

DIÁKTUDOMÁNY

**A MISKOLCI EGYETEM TUDOMÁNYOS
DIÁKKÖRI MUNKÁIBÓL**

**MISKOLCI EGYETEM
TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI TANÁCS
XI. KÖTET**

Szerkesztők:

**Prof. Dr. Kékesi Tamás
Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella
Dr. Dabasi-Halász Zsuzsanna**

* * * * *

Szerkesztő bizottság tagjai:

Dr. Bokányi Ljudmilla, Dr. Németh Norbert
Műszaki Földtudományi Kar
Prof. Dr. Mertinger Valéria, Dr. Benke Márton
Műszaki Anyagtudományi Kar
Dr. Takács Ágnes Judit
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
Dr. Pásztorné Dr. Erdős Éva, Dr. Varga Zoltán
Állam- és Jogtudományi Kar
Dr. Musinszki Zoltán, Dr. Szilágyi Roland
Gazdaságtudományi Kar
Kegyessné Dr. Szekeres Erika, Dr. Fekete Sándor
Bölcsészettudományi Kar
Dr. Fodor Bertalan, Dr. Lukács Andrea
Egészségügyi Kar
Széplaki Zoltán, Gáspárné Dr. Tóth Marica
Bartók Béla Zeneművészeti Intézet

* * * * *

**Technikai szerkesztő:
Lehoczkyné Tóth Alexandra**
igazgatási ügyintéző

Nyomdai kivitelezés: Miskolci Egyetem
Miskolc-Egyetemváros, 2018.

TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
Előszó	5
Műszaki Földtudományi Kar	7
<i>Boldizsár Csongor</i>	
A gyáli hulladéklerakóban létesített hőhasznosító technológia vizsgálata	8
<i>Szemán Bence – Trézsi Norbert</i>	
P- és S-hullám modellvizsgálatok üregkutatás céljából	16
<i>Kelemen Dániel – Horváth Máté</i>	
Geotermikus energia kinyerése felhagyott, szupermély kutakból	25
Műszaki Anyagtudományi Kar	31
<i>Gyarmati Gábor</i>	
Eltérő kezelősök olvadátkinőségre gyakorolt hatásának vizsgálata	
Al-Si-Mg-Cu ötvözet esetén	32
<i>Mentes Dóra</i>	
A génállomány megduplázásának hatása az energiafűz	
tüzeléstechnikai tulajdonságaira	40
<i>Pethő Dániel</i>	
A füledés és a textúra-komponensek közötti kapcsolat	
3103-as alumínium ötvözet lemezekben	48
Gépészmérnöki- és Informatikai Kar	52
<i>Agárdi Anita</i>	
A több ügynökös utazó ügynök probléma megoldása lokális optimalizálással	53
<i>Bogdándy Bence</i>	
Wifi RSSI előfeldolgozó könyvtár androidra	59
<i>Dihen Dávid</i>	
LoRa IOT hálózat kiépítésnek koncepciója a Miskolci Egyetemen	65
<i>Erdei László</i>	
Egy „Új” ETCS vonatbefolyási szint	71
<i>Iski Patrik</i>	
Fagázosítás termokinetikai modellezése változó üzemi	
paraméterek és tüzelőanyag összetétel mellett	78
<i>Kovács Kincső</i>	
Humán erőforrás struktúra vizsgálata Markov-lánc szimulációval	86
<i>Orosz Péter</i>	
Csapágyak elemzése SPM rezgésdiagnosztikával	95
<i>Soós Róbert</i>	
Kimenő csomagokhoz tartozó processzek azonosítójának naplózása	
a Linux kernel netfilter komponensében	102
<i>Rostás László</i>	
Ontológia generálása szövegből	109
<i>Spisák Bernadett</i>	
Kompozitból készült olajteknő vizsgálata szimulációs módszerek segítségével	117
<i>Suhaj Anett – Spisák Bernadett</i>	
Biológiailag lebomló polimerből tervezett termékek fröccsöntés	
szimulációja és végelelemes analízise	126

Állam- és Jogtudományi Kar	134
<i>Balogh Réka</i>	
A pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása közötti összefüggések hazai és nemzetközi dimenziói	135
<i>Czibrik Eszter</i>	
Hatósági eljárások ma és holnap – A hatósági eljárási törvények összevetése	142
<i>Csiger Tünde</i>	
A tagi kölcsön és a pótbefizetés komplex megközelítésben	147
<i>Hojnyák Dávid</i>	
Az Alaptörvény agrárjogilag releváns rendelkezéseinek értékelése az Európai Unió tagállamainak alkotmányos szabályozása tükrében	153
<i>Móricz Adrienn Aliz</i>	
Megújult PP. – Megújult szakértői bizonyítás	160
<i>Nyilasi Zoltán</i>	
A jogalkotással okozott kár egyes kérdéseiről	167
<i>Petró Angéla</i>	
A közteljesítés egyes kérdéseiről	172
<i>Simon Patrícia</i>	
A fogyatékossgal élő emberek helyzete a munkaerőpiacon	178
Gazdaságtudományi Kar	184
<i>Doszpoly Petronella</i>	
A Miskolci Egyetemen tanuló külföldi hallgatók migrációs attitűdjeinek vizsgálata	185
<i>Gulyás Nóra</i>	
Az elektronikus kereskedelembe vetett bizalom	192
<i>Morvai Dóra</i>	
Életmód szálloda beruházás értékelésének legfőbb kihívásai	201
<i>Siska Eszter</i>	
A Tokaji pezsgők körképe Magyarországon, avagy így látják vakon a fogyasztók	208
<i>Tarjányi Viktória</i>	
A nők munkaerő-piaci jellemzői az Európai Unióban	215
Bölcsészettudományi Kar	224
<i>Bartók Boglárka</i>	
Az újrafordítás okai*	225
<i>Czövek Erzsébet Gabriella</i>	
Visszatérés Kanadából a Lyukóvölgyi családok tükrében	228
<i>Dietrich Csenge Sára</i>	
Az angol kiejtés tanítása a magyar középiskolákban	232
<i>Farkas Ádám</i>	
A középkori magyar nehézlovasság	235
<i>Lőrincz Andrea</i>	
„Szabadítsuk ki Ákost a börtönéből” Rontsunk be az iskolába!	240
<i>Szegényák Balázs</i>	
A Diósgyőri Acélművek privatizációja	243

Egészségügyi Kar	246
<i>Lepp Kitti</i>	
Scapularis Dyskinesis, avagy szárnyak nélkül szárnyalj	247
<i>Markovics Brigitta</i>	
CT angiográfia szerepe az Acut Aorta Szindróma diagnosztikájában	253
<i>Nagy Annamária</i>	
Képkalkotó vizsgálatok szerepe a gyermekkori sinusitis diagnosztikájában, illetve szövődményeinek kimutatásában	259
<i>Szabó Réka</i>	
A multidetektoros CT szerepe a pulmonalis embolia diagnosztikájában	264
Bartók Béla Zeneművészeti Intézet	270
<i>Németh Gabriella</i>	
Eltérő utak, azonos célok? – Suzuki módszere a Kodály-koncepció tükrében	271

Előszó

Egyetemünkön hazánk többi felsőoktatási intézményéhez hasonlóan, jelentős számú hallgatót vonz a diák tudományos munka. Nagy szerepe van ebben azoknak a kiváló oktató-kutató tanároknak, akik a tehetséges, ambiciózus, tanulási kötelelességeiket felelősen teljesítő hallgatókkal való foglalkozást, a tehetség-gondozást szívesen, önzetlenül végzik. A legfontosabb szereplők azonban a hallgatók. A hallgatói tudományos munka száma növekvő tendenciát mutat

Az intézményi tudományos diákköri konferencia különböző szakmai szekciókban ad lehetőséget a fiatalok dolgozatainak bemutatására. A Miskolci Egyetemen folyó tehetséggondozás, a TDK munka eredményességét jelzi, hogy 2017/2018 tanévben az egyetem hét karán és egy intézetében 49 szekcióban 264 dolgozat került bemutatásra. Az intézményi Konferencia fő célja az volt, hogy támogassa és elismerje a felsőoktatási tudományos tevékenység minden résztvevőjét, így az oktatókat, kutatókat, de elsősorban a tehetséges hallgatókat.

A tisztelt olvasó a Diáktudomány XI. kötetét tartja a kezében. Ez a kiadvány a legkiválóbb TDK munkák összefoglalóit tartalmazza, mely lehetővé teszi, hogy minél többen megismerhessék a hallgatóink idej tudományos munkájának eredményeit és megismerjék kutatási területeik változatosságát és sokszínűségét. Ajánlom az olvasó figyelmébe a 2017/2018 évi tudományos diákköri tevékenység eredményeit összefoglaló kötetet.

A Diáktudomány periodika 11 kötete küldetésének megfelelően jól tükrözi azt a szerteágazó tudományos tevékenységet, amely a Miskolci Egyetemen folyik. Az itt most közreadott cikkek egyaránt lefedik a klasszikus mérnöki területeket, így a műszaki és társadalomtudományi területeket, valamint számos cikket találunk zeneművészeti témakörökből is. Bízom benne, hogy a 2017/2018. évi pályamunkák bizonyítják a hallgatóink kutatási módszereinek fejlődését.

Végül, de nem utolsó sorban a hallgatókat konzultáló kollégáinknak tartozunk köszönettel.

2018. május 25.

Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella
egyetemi tanár, az ETDT elnöke

MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR





Boldizsár Csongor, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának (ME-GÉIK) energetikai mérnök mesterszakos hallgatója. Kiemelkedő tanulmányi teljesítménye alapján többször is Köztársasági Ösztöndíjban, Nemzeti Felsőoktatási Ösztöndíjban és Tanulmányi Emlékéremben részesült, továbbá két alkalommal nyerte el az Új Nemzeti Kiválósági Program ösztöndíjasa címet. Számos féléven keresztül segítette az Áramlás- és Hőtechnikai Gépek Intézeti Tanszék munkáját demonstrátori megbízásban. A 2017/18-as tanévben a Műszaki Földtudományi Kar műszaki tudományi szekciójában versenyzett. Konzulense és támogatója Dr. habil. Faitli József, egyetemi docens. A dolgozatát, amely eredményeiből ezt a cikket készítette, első helyezéssel díjazták.

A GYÁLI HULLADÉKLERAKÓBAN LÉTESÍTETT HŐHASZNOSÍTÓ TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA

Boldizsár Csongor

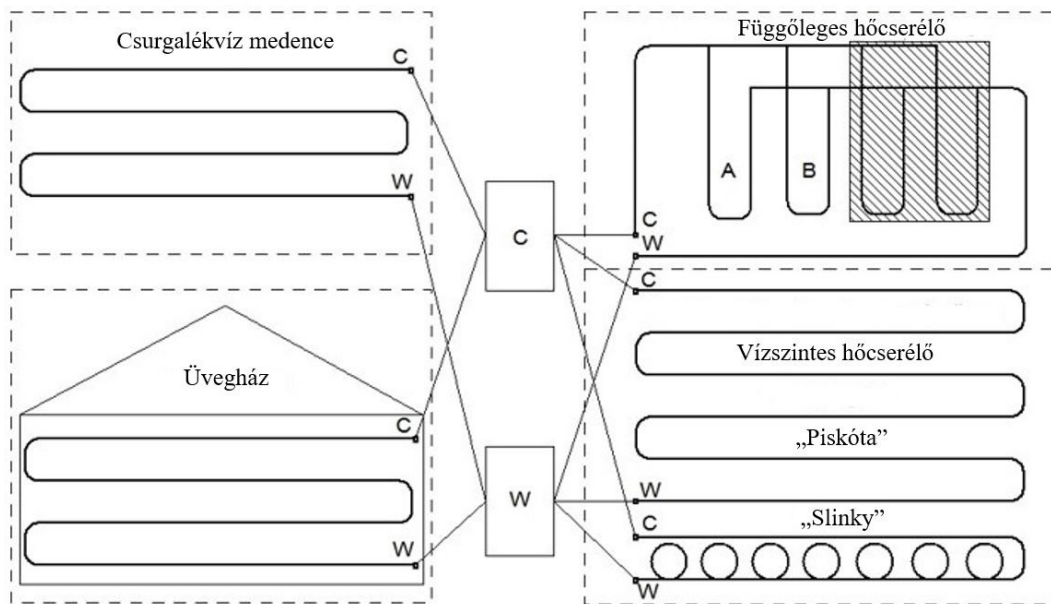
Kivonat

A települési szilárdhulladék lerakókban lezajló bomlási folyamatok elsődleges melléktermékei közé sorolható a hő, a gáz és a csurgalékvíz. A hő a hulladéklerakókban végbemenő biokémiai folyamatokból és a szerves anyagok lebomlásából származtatható. A lerakókból történő hőkinyerés valamilyen hőcserélő rendszer segítségével lehetséges, amely beépíthető művelés alatt álló-, illetve rekultivált depóniába is, továbbá a hőkinyerő körök függőleges és vízszintes elrendezés formájában is kialakíthatók. Az alábbi cikkben a gyáli regionális hulladéklerakóban 2014 nyarán kiépített hőcserélő rendszer vizsgálatát mutatom be.

Bevezetés

A depóniatest sekély mélységeiben a mért hőmérsékletet a szezonális külső, környezeti hőmérséklet határozza meg. Mérések alapján a hulladéklerakók felszínétől a depóniatest közepes magasságáig a hőmérséklet egyre növekvő tendenciát mutat. A maximális hőmérsékletet a depóniatest középső harmadában, a lerakó aljához, valamint az aljzatszigetelő rendszerhez viszonylag közel mérhetjük (COCCIA et al. 2013, HANSON et al. 2006, HANSON et al. 2008, HANSON et al. 2013, YESILLER et al. 2015, YOUNG 1992). REES (1980) szerint a depóniatestben mérhető maximális hőmérséklet 40 és 65 °C közé tehető a 20-60 m magas lerakókban. A DACH és JAGER (1995); ROWE (1998); GARTUNG et al. (1999); YOSHIDA és ROWE (2003) által készített tanulmányokban a lerakó aljzatszigeteléséhez közel eső hőmérséklet 30 °C-tól 50 °C-ig terjed. A szakirodalom alapján a szervesanyagot tartalmazó hulladéklerakókban kialakuló hőmérsékleti értékekre számos paraméter hatással van (HANSON et al., 2006; HANSON et al., 2008), amelyek főként a külső hőmérséklet, a deponálás tömegaránya, a deponált hulladék fizikai paraméterei (halmazsűrűség, nedvességtartalom, stb.), a deponált hulladék összetétele (kiemelten a szerves- és szervesetlen alkotók aránya), illetve a csapadék mennyisége.

Magyarországon az alapötlet, amely szerint egy még fel nem töltött hulladéklerakóba, vagy más műtárgyba könnyű hőcserélő csővezetékot fektetni, amely később alkalmas hőkinyerésre SZAMEK-től (2012) származik (1. ábra).



1. ábra: A gyáli regionális hulladéklerakó hőtermelő és hőhasznosító köreinek kapcsolási vázlata

Később ez az ötlet vezetett a „Depóniahő-hasznosítási technológia kidolgozása” (KMR_12-1-2012-0128) című projekt sikeres megvalósításához. A projekt kezdeti célja a lerakókba építhető hőcserélő rendszer fő műszaki jellemzőinek, kialakítási lehetőségeinek a meghatározása volt, amely kibővült a hulladéklerakók hógazdálkodásának megalapozásával, mivel számos hógazdálkodási opció közül lehet választani, amelyek tervezéséhez az eredmények már kellő alapot adnak. A hógazdálkodás fogalma magába foglalja az alább felsorolt lehetőségeket, attól függően, hogy a depónia üzemeltetőjének milyen további céljai vannak a lerakót illetően (MAGYAR, 2017):

- hő kinyerése- és hasznosítása,
- azonos hőmérsékletű zónák létrehozása (hőmérséklet kiegyenlítése),
- a depóniagáz képződés maximalizálása,
- a lebomlás késleltetése vagy intenzifikálása,
- az aljzatszigetelés védelme.

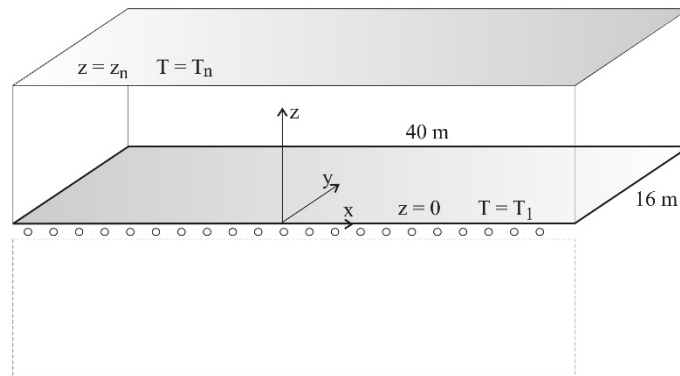
A konzorciumi tagok a korábban sikeresen lezárt projekt keretén belül hőmérséklet-, depóniagáz- és csurgalékvíz monitoring rendszert építettek a gyáli regionális hulladéklerakóba, amely segítségével jellemezték a depónia hosszútávú hőtani viselkedését. A vegyesen begyűjtött hulladék igen heterogén anyag, amelynek az eljárás technikai- és hőtani paramétereinek a mérésére új kísérleti eszközt és mérési protokollt fejlesztettek ki. Elkészítették a berendezés laborméretű verzióját is, amellyel kétfázisú szilárd–szilárd diszperz anyagok hőtani jellemzőit mérték meg. A Depóniahő projekt szakmai megvalósítói félüzemi méretű vízszintes- és függőleges hőcserélő csővezetéseket építettek a gyáli regionális hulladéklerakóba. A mérési eredmények alapján kalibrálták a függőleges hőkútra felírt differenciálegyenlet numerikus megoldását. Bevezették a lebomlás effektív fajlagos hőteljesítménye és a függőleges hőkinyerő kör hatókörnyezetét jellemző sugár új műszaki paramétereit, amelyek segítségével egy hőkinyerő rendszer tervezhető. A hulladéklerakók és környezetük hőháztartásával kapcsolatban elvi modellt dolgoztak ki, amely segítségével belátható, hogy folyamatos hőelvonás mellett is fenntartható az intenzív depóniagáz fejlődés (MAGYAR, 2017).

Anyag és módszer

Kutatásom fő célkitűzése egyrészt az volt, hogy számszerűsítsem a „Depónia-hőhasznosítási technológia kidolgozása” projekt során termelt energia mennyiségét, valamint elkészítsem azokat a grafikonokat, amelyek a mérésekhez kapcsolódó hőkinyerést ábrázolják az eltelt idő függvényében. A grafikonokon feltüntettem a ki-, illetve belépő víz hőmérséklet értékeit, valamint a közeg tömegáramát, mely adatok segítségével kiszámítottam a hőáram nagyságát is. Az elkészült ábrák közül egyet fogok később részletesen bemutatni.

A kutatásom másik célja az volt, hogy valamilyen módon vizsgálható legyen a hulladéklerakóban lezajló hőtermelődés és hővezetés. Ehhez megoldottam a vízszintes elhelyezett hőcserélő esetében egy homogén eloszlású hőforrást tartalmazó sík falon át történő, időben állandó hővezetés differenciálegyenletét.

Ellenőrzésképpen végeztem numerikus szimulációkat végeztem az ANSYS FLUENT kereskedelmi szoftvercsomag segítségével. A háromdimenziós szimuláció során is arra kerestem megoldást, hogy a kiépített vízszintes hőcserélő rendszer mekkora sugarú környezetből vonja el a hulladékban termelődő hőt, hiszen ez az adat egy későbbi rendszertervezés alapját jelentheti.



2. ábra: Hőátvitel egyszerűsített modellje a vízszintes kutak esetében

A vízszintes csővezeték homokágyba lett fektetve, ami alatt és felett jelentős mennyiségű hulladék került deponálásra. A modell csupán a homokágy felett elhelyezkedő hulladékretetet veszi figyelembe, szimmetrikus geometriai felépítést feltételezve. A homok és a hulladék közötti határ az a felület, amelyen keresztül a hőelvonás megvalósul. Ebben a modellben azt feltételeztem, hogy a hulladék felső rétegéből az összesen elvont hőmennyiség fele került elvonásra. A 2. ábrán definiáltam a „native” magasságot is (z_N), amelynél a hulladék hőmérsékletét (T_N) már nem befolyásolja a hőcserélő rendszer. Az így bemutatott elrendezés visszavezethető az egydimenziós (függőleges z irányban történő), hőforrásos hővezetésre (NÁNÁSI és BOBOK, 1988):

$$\lambda \frac{d^2 T}{dz^2} + p = 0 \quad (1)$$

ahol:

λ [W/mK] a hulladék hővezetési tényezője,

T [K] a hulladék hőmérséklete,

p [W/m³] pedig a hulladék térfogati hőforrás teljesítményét jelöli.

Integrálás, valamint a peremfeltételek behelyettesítése után megadható a hőmérséklet-eloszlás a magasság függvényében (NÁNÁSI és BOBOK, 1988):

$$T(z) = T_1 - \frac{T_1 - T_N}{z_N} z + \frac{p}{2\lambda} (z_N - z) \cdot z \quad (2)$$

ahol:

T_1 [K] a hulladék és a homokágy találkozásának felületi átlaghőmérséklete. Mivel a vízszintes hőcserélőnél nem helyeztek el hőmérsékletmérő szenzort a depóniatestben, ezért ennek az értéknek a hőcserélőben keringtetett folyadék átlaghőmérsékletét feleltettem meg.

A Fourier törvény felírása után pedig a hőáramsűrűség belső hőfejlődéssel kiegészített alakja is megadható:

$$Q = \lambda \frac{T_1 - T_N}{z_N} + \frac{p}{2} (2z - z_N) = Q_1 + Q_2 \quad (3)$$

ahol:

Q_1 [J/(s·m²)] a belső hőforrás nélküli hőáramsűrűség,

Q_2 [J/(s·m²)] pedig a belső hőforrást figyelembe vevő tag.

Arról nem volt információ, hogy a hőátvitel közben milyen hőátadási tényezők jellemzők, egyedül a hővezetési tényezők és a különböző falvastagságok adatai álltak rendelkezésemre. A számítás egyszerűsítése érdekében ezen veszteségeket elhanyagoltam, illetve felteleztem, hogy a keringtetett hőcserélő közeg által elvont hőmennyiség azonos a hulladékból elvont teljes hőmennyiséggel. A számítások során alkalmazott peremfeltételeket a 2. táblázat foglalja össze.

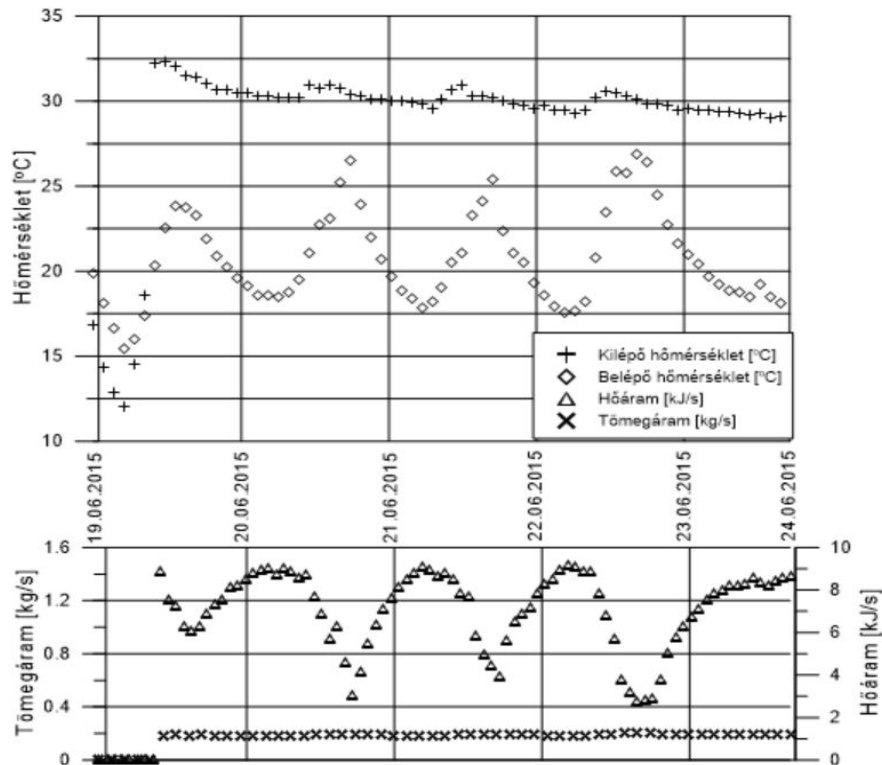
1. táblázat:

Peremfeltételek

Megnevezés	Mennyiség
TSZH hővezetési tényezője	1,4 W/(m·K)
TSZH sűrűsége	1000 kg/m ³
TSZH fajhője	2200 J/(kg·K)
Aljzathőmérséklet, z = 0 m (T ₁)	25 °C
Native hőmérséklet, z = z _n (T _n)	50 °C
Elvont hőáram	5,14 J/(s·m ²)

Eredmények

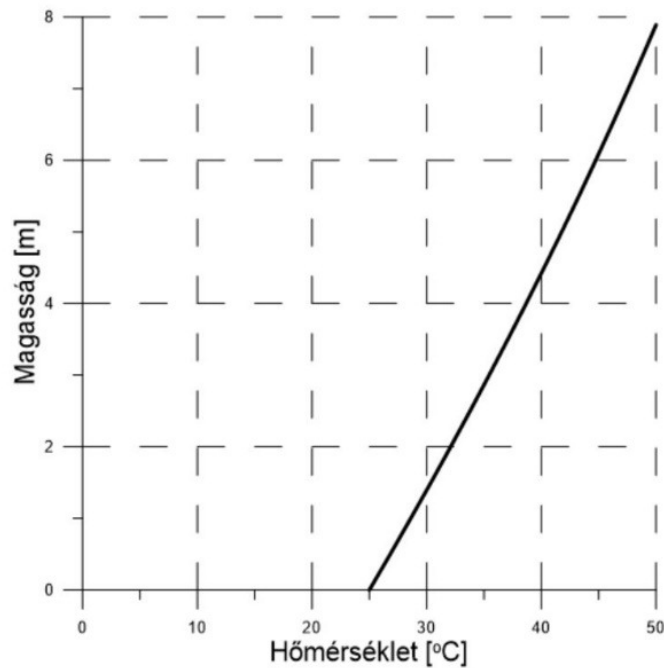
Az összesen elvégzett tíz különféle kapcsolási- és hőkinyerési stratégiájú mérésből egyet a résztvevők korábban számszerűsítettek, a maradék kilenc közül pedig hetet tudtam relevánsan kiértékelni, mivel egy esetben a szivattyú rendkívül kevés ideig üzemelt, a másik esetben pedig a rendszer jelentős része elfogyott és cserére volt szükség.



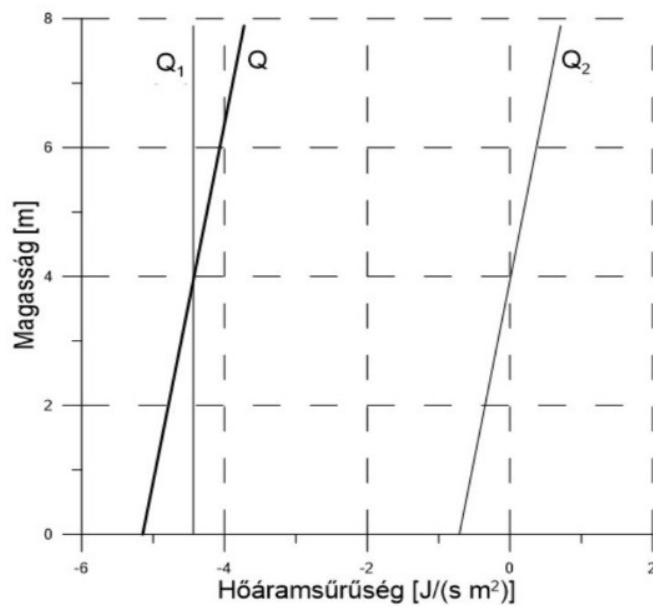
3. ábra: A T7 teszt ábrája

A 3. ábrán a T7 elnevezésű mérést kiértékelése látható, melyet 2015. június 19-23. között végeztek el, ekkor a vízszintes hőcserélő kör a csurgalékvíz medencére volt kapcsolva. A kilépő hőmérséklet az idő függvényében nagyon csekély mértékben, de csökkenő tendenciát mutat, a belépő hőmérséklet azonban a napi hőingás miatt egy periodikusan váltakozó függvénnyel írható le, így a kinyert hőáram is a napi hőingásnak megfelelően változik. Az átlag külső hőmérséklet 18 °C volt, a kilépő hőmérséklet maximális értéke pedig elérte a $32,5\text{ °C}$ -ot. A további számításokhoz és szimulációhoz ezen mérés adatait használtam fel, valamint a hulladéklerakó térfogati hőforrás teljesítményét $p = 0,18\text{ W/m}^3$ -nek vettem (FAITLI et al. 2017).

A 2. és 3. egyenletet megoldva végeredményeként a „native” magasság $z_N = 7,89$ méternek adódott. Ez tehát azt jelenti, hogy a vízszintes hőcserélő rendszer felett és alatt elterülő hulladék rétegekben $7,89$ méter magasságig valósul meg a hőelvonás. A 4. ábra a hőmérséklet-eloszlást, míg az 5. ábra pedig a hőáramsűrűség-eloszlását szemlélteti a magasság függvényében a vízszintes csővezeték felett. Látható, hogy a peremfeltételek teljesültek, közel nyolc méter magasságban a hulladék hőmérséklete eléri a „native” 50 °C -ot.



4.1. ábra: A lerakó hőmérséklet-eloszlása

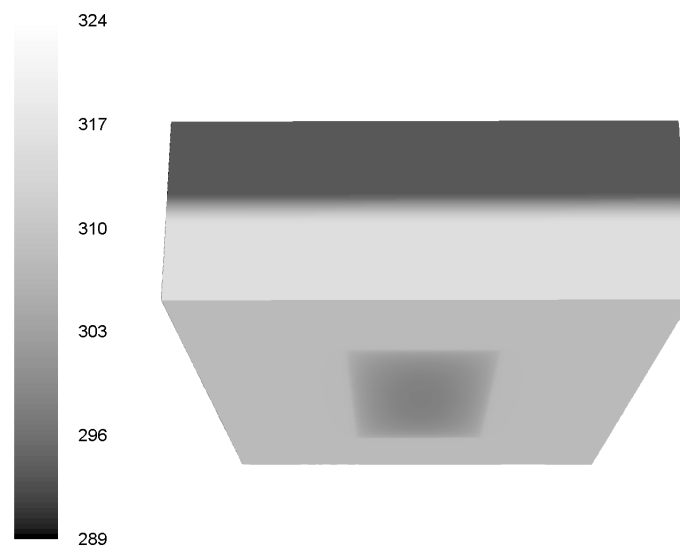


4.2 ábra: A lerakó hőáramsűrűség-eloszlása

A hőáramsűrűség a 4. ábrán két tagból áll (3. egyenlet), a Q_1 konstans $-4,44 \text{ J}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ értékkel a hőforrás nélküli tag, a Q_2 pedig a hulladékban termelődő hőmennyiséget reprezentálja, látható, hogy ez utóbbi a magasság függvényében változik. A Q_2 előjele a $z = 0 \dots 3,945 \text{ m}$ tartományban negatív és a $z = 3,945 \dots 7,89 \text{ m}$ magasságban pedig pozitív. Utóbbi esetben a hőáramlás pozitív z irányban történik, azonban az összesített hőáram (Q) előjele mindvégig negatív, tehát a modell szerint a hőáramlás mindig a hőcserélő felé történik.

Végezetül numerikus szimulációt végeztem a 2. ábrán bemutatott modellel, amely során a lerakó feletti levegőréteg hatását is figyelembe vettem. Az eredményt az 5. ábra szemlélteti, a téglatest alsó oldalának közepén található a homokágyba fektetett hőcserélőt helyettesí-

tő hőelvonó felület. A szimuláció során kapott „native” magasság mindössze csekély mértékben tért el a differenciálegyenlet megoldásakor kapott eredménytől, ennek oka a levegő figyelembevétele lehet.



5. ábra: A lerakó hőmérséklet-eloszlásának numerikus szimulációja

Következtetések

A deponált hulladékban a biokémiai folyamatok hatására hő keletkezik, amelynek eredményeként a hulladék felmelegszik. A mérések és a szakirodalmi adatok alapján megállapítható, hogy a hőképződés és az annak hatására kialakult hőmérséklet-emelkedés is hosszú távon számottevő értéket képvisel. Ez az ún. bomlási hő hőcserélő rendszerekkel kinyerhető. Egy még fel nem töltött hulladéklerakóba, vagy más műtárgyba könnyű hőcserélő csővezetékot fektetni, amely később alkalmas hőkinyerésre. A gyáli regionális hulladéklerakóban kialakított vízszintes hőcserélő rendszeren végzett félüzemű mérések kiértékelése során arra a következtetésre jutottam, hogy a szakaszosan, nagy tömegárammal (0,5 kg/s) üzemeltetett rendszer energiatermelése tekinthető ideálisnak. Célszerű lenne további méréseket végezni, hogy meghatározhassuk, mennyi idő szükséges a kutak körüli hőforrásként működő hulladék megfelelő visszamelegedésére, tehát a túlhűtés elkerülésére. Egy megvalósított mérés adatainak felhasználásával bemutattam, hogyan határozható meg egy lerakóba telepített vízszintes hőcserélő esetén az a magasság, ahol a hőelvonás már nem befolyásolja a hulladék hőmérsékletét – ez a későbbiekben a rendszertervezés alapja lehet. A bemutatott eredményeim alapján elmondható, hogy a numerikus szimuláció és a differenciálegyenlet megoldása igen jó egyezést mutat.

Felhasznált irodalom

- COCCIA, C.J.R., GUPTA, R., MORRIS, J. és MCCARTNEY, J.S. (2013): Municipal solid waste landfills as geothermal heat sources. *Elsevier, Renewable and Sustainable Energy Reviews* 19, pp. 463-474.
- DACH, J. és JAGER, J. (1995): *Prediction of gas and temperature with the disposal of pretreated residential waste*. Proceedings of the 5th International Waste Management and Landfill Symp, CHRISTENSEN, T.H. et al., Eds., Vol I., CISA, Italy, pp. 665-677.
- FAITLI J., MAGYAR T., ROMENDA R., ERDÉLYI A., és BOLDIZSÁR Cs., (2017): Laying the Foundation for Engineering Heat Management of Waste Landfills (Chapter 9). In: C., Norma, *Landfills: Environmental Impacts, Assessment and Management*, Nova Science Publisher, New York, USA, pp. 1-39. (ISBN: 978-1-53612-556-6)
- FAITLI J., MAGYAR T., ERDÉLYI A., és MURÁNYI A. (2015): Characterization of thermal properties of municipal solid waste landfills. *WASTE MANAGEMENT* 36:(1) pp. 213-221.
- FAITLI J., ERDÉLYI A., KONTRA J., MAGYAR T., és VÁRFALVI J. (2015): *Pilot Scale Decomposition Heat Extraction and Utilization System Built into the "Gyál Municipal Solid Waste Landfill"* In: Raffaello Cossu, Pinjing He, Peter Kjeldsen, Yasushi Matsufuji, Debra Reinhart, Rainer Stegmann (szerk.) 15th International Waste Management and Landfill Symposium: G13. Workshop: Heat utilization from landfills. Konferencia helye, ideje: S. Margherita di Pula, Olaszország, 2015.10.05-2015.10.09. S. Margherita di Pula: CISA Publisher, 2015. Paper 262. 12 p. (ISBN:8862650213)
- GARTUNG, E., MULLNER, B. és DEFREGGER, F. (1999): *Performance of compacted clay liners at the base of municipal landfills: The Bavarian experience*. Proc., 7th Int. Waste Management and Landfill Symp., CHRISTENSEN, T.H. et al. eds., Vol. III, CISA, Italy, pp. 31-38
- HANSON, J. L., LIU, W.-L. és YESILLER, N. (2008): *Analytical and Numerical Methodology for Modeling Temperatures in Landfills*. Selected Sessions of GeoCongress 08: Geotechnics of Waste Management and Remediation, New Orleans, Louisiana, pp. 1-8.
- HANSON, J. L., YESILLER, N., HOWARD, K. A., LIU, W. -L., és COOPER, S. P. (2006): *Effects of Placement Conditions on Decomposition of Municipal Solid Wastes in Cold Regions*. Proceedings of the 13th International Conference on Cold Regions Engineering.
- HANSON, J. L., YESILLER, N., ONNEN, M.T., LIU, W.-L., OETTLE, N.K. és MARINOS, J. A. (2013): Development of numerical model for predicting heat generation and temperatures in MSW landfills. *Waste Management* 33 (10), pp. 1993-2000.
- MAGYAR T., (2017): *Települési szilárd hulladéklerakók hőgazdálkodásának megalapozása*; Doktori (Ph.D.) értekezés, Miskolci Egyetem, Miskolc.
- NÁNÁSI T., BOBOK E., (1988): *Műszaki Hőtan*; Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest.
- REES, J. F. (1980): *Optimisation of methane production and refuse decomposition in landfills by temperature control*. J. Chem. Technol. Biotechnol., Society of Chemical Industry, 30(8), pp. 458-465.
- YESILLER, N., HANSON, J.L., KOPP, K.B. és YEE, E.H. (2015): *Assessing approaches for extraction of heat from MSW landfill*. In: R., COSSU, P., HE, P., KJELDEN, Y., MATSUFUJI, D., REINHART, R., STEGMANN (szerk.), 15th International Waste Management and Landfill Symposium: G13. Workshop: Heat utilization from landfills. S. Margherita di Pula: CISA Publisher.
- SZAMEK Zs. (2012): *Hulladéklerakókból kinyerhető hő hasznosítása*. Szabadalom. Lajstromszám: P1300001, Benyújtás éve: 2012., Közzététel éve: 2014.
- ROWE, R. K. (1998): *Geosynthetics and the minimization of contaminant migration through barrier systems beneath solid waste*. Proc., 6th Int. Conf. on Geosynthetics, ROWE, R.K., ed., Vol. I, IFAI, Atlanta, pp. 27-102.
- YOUNG, A. (1992): *Application of computer modelling to landfill processes*. DoE Rep. No. CWM 039A/92, Dept. of Environment, London.

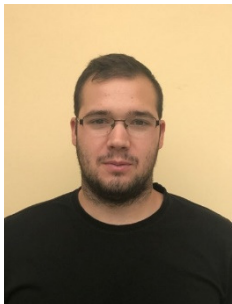
Lektorálta:

Magyar Tamás

okl. környezetmérnök, kutatómérnök, Dél-Konstrukt Zrt.



Szemán Bence, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának (ME-MFK) IV. éves Műszaki Földtudományi alapszakos földtudományi szakirányos hallgatója, a Geofizikai és Térinformatikai Intézet demonstrátora, a Természeti Erőforrás Kutatás és Hasznosítás Szakkollégium tagja. 2018-ban a Műszaki Földtudományi Kar Tanácsa tanulmányi eredményeiért Tanulmányi Emléklapot adományozott részére.



Trézsi Norbert, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának (ME-MFK) IV. éves Műszaki Földtudományi alapszakos földtudományi szakirányos hallgatója, a Természeti Erőforrás Kutatás és Hasznosítás Szakkollégium Elnökségi tagja.

A közösen írt dolgozatukat, melynek eredményeiből ez a cikk készült, a 2017-2018-as tanévben megrendezett őszi intézményi Tudományos Diákköri Konferencia Földtudományi Szekcióján mutatták be „Földalatti üregek kimutatási lehetőségeinek vizsgálata P- és S-hullámok modellezésével” címmel, amellyel III. helyezést értek el. Konzulenseik Dr. habil. Ormos Tamás, egyetemi magántanár, valamint Dr. Gúthy Tibor és Dr. Takács Ernő, a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat földtudományi szakreferensei.

P- ÉS S-HULLÁM MODELLVIZSGÁLATOK ÜREGKUTATÁS CÉLJÁBÓL

Szemán Bence – Trézsi Norbert

Bevezetés

A földalatti üregek nagymértékben képesek befolyásolni a talajok állékonyságát, ezért az építményekre nézve káros süllyedéseket okozhatnak. Ilyen földalatti üregek lehetnek elfelejtett bányajáratok, pincék, alagutak, vagy akár talajvíz által kimosott kavernák is. Egy építmény tervezésekor mindenképpen ismernünk kell a beépítendő terület altalajának tulajdonságait, és a területen esetlegesen elhelyezkedő üregek paramétereit azért, hogy a megfelelő beavatkozásokkal elkerülhessük a jövőbeni építmény süllyedése miatt keletkező károkat. Az is gyakran előfordul, hogy már meglévő építményekben jelentkeznek az üregek által okozott károk, ilyenkor mihamarabbi beavatkozás szükséges, hogy elkerülhessük az építmények állapotának további romlását. A legfontosabb paraméterek, melyeket egy üreg esetén figyelembe kell venni az üreg alakja, méretei, az üreget kitöltő anyag és az, hogy milyen mélyen helyezkedik el a felszín alatt [7]. A földalatti üregek kutatására az alkalmazott felszíni geofizikai módszerek közül az elektromos-, az elektromágneses-, a gravitációs- és a szeizmikus-kutatómódszerek vehetők leginkább számításba [3][6].

Jelen cikk célja egy adott földalatti üreg szeizmikus tomográf módszerrel történő kimutathatóságának vizsgálata egy adott mérési geometria mellett P- és S-hullámok modellezésével.

Szeizmikus kutatás a geotechnikában

A szeizmikus kutatásoknál leggyakrabban az úgynevezett P- és S-hullámokat használjuk, melyek rugalmas közeg deformációja révén terjedő energia megnyilvánulási formái. A P-hullámok esetén a közeget felépítő részecskék a hullám terjedési irányával párhuzamos irányban végeznek rezgő mozgást, ezért sűrűsödési és ritkulási zónák jönnek létre, a közeget felépítő elemi cellák térfogatváltozást szenvednek. Az S-hullámok esetén a közeg részecskéi a hullám terjedési irányára merőlegesen végeznek rezgőmozgást, ez a közeg elemi celláinak alakváltozásával jár, de térfogatváltozásával nem. A P- és S-hullámok terjedési sebességei és a terjedési közegük rugalmassági állandói (Young-modulus, Poisson-féle szám, nyírási modulus és inkompresszibilitás) között a következő összefüggések érvényesek [8]:

$$E = \rho V_S^2 \left(\frac{3V_P^2 - 4V_S^2}{V_P^2 - V_S^2} \right); \quad \kappa = \frac{V_P^2 - 2V_S^2}{2(V_P^2 - V_S^2)}; \quad K = \rho \left(V_P^2 - \frac{4}{3}V_S^2 \right); \quad \mu = \rho V_S^2 \quad (1)$$

Az (1) egyenletekben V_P és V_S a P- és az S-hullám terjedési sebessége, ρ a sűrűség, E a Young-modulus, κ a Poisson-féle szám, μ a nyírási modulus és K az inkompresszibilitás az adott közegben. A rugalmassági állandók ismerete fontos a talajok állékonyságának meghatározásához és a geotechnikai feladatok tervezéséhez. Amennyiben ismerjük a sűrűségeloszlást, akkor a P- és az S-hullámok sebességeloszlásainak meghatározásával a rugalmassági állandók eloszlásai is meghatározhatóak az adott területen. Ezen eloszlások ismeretében a földalatti üregek is lokalizálhatók. Bár a szeizmikus mérések dinamikus rugalmassági állandókról szolgáltatnak adatokat, ezek empirikusan meghatározott összefüggésekkel átszámíthatóak a geotechnikában használt statikus paraméterekké [1].

A kutatómunka célja

Amikor geofizikai módszerekkel akarunk kimutatni valamilyen földalatti objektumot, a mérés tervezésének fázisában célszerű előzetes modellezési vizsgálatokat végezni, annak érdekében, hogy megbizonyosodhassunk arról, hogy az alkalmazni kívánt módszerrel az objektum kimutatható. Ehhez azonban előzetes információk szükségesek a modell felépítéséhez.

Munkánk során azt vizsgáltuk, hogy egy felszínközeli üreg hogyan mutatható ki P- és S-hullámokkal. Vizsgálataink alapjául egy Eplény község közelében található vasúti alagút szolgált, melynek környezetében süllyedések és suvadások történtek a talajban. Ennek az alagútnak valós méréssel történő kimutatása nem cél, csupán modellként szolgált annak érdekében, hogy előzetes információkat kaphassunk arról, hogy milyen anomáliákat okoz egy hasonló alagút P- és S-hullám méréseken. A munka során szerzett tapasztalatokkal a 2018. évben összeállítandó szakdolgozat elkészítését kívántuk megalapozni, melynek témaköre üregek kutatás céljából mért terepi P- és S-hullám adatok első beérkezéseinek sebesség tomográfias feldolgozása.

A kutatómunka folyamata

A kutatómunka során először felvettünk egy mérési geometriát és egy közetfizikai modellt a felszínközeli üreg esetére, amelyben meghatároztuk az üreg geometriáját, valamint az üreg és az azt körülvevő féltér P- és S-hullám sebességeloszlásait. Ezt követően a véges differenciák módszerével modelleztük a szeizmikus hullámteret és szintetikus szeizmogramokat állítottunk elő. A szeizmogramokon kijelöltük a hullámok első beérkezéseit és egy inverziós program segítségével bemerülő hullámos sebességtomográfiát készítettünk. A tomográfia eredményeként kapott sebességmodelleket összehasonlítottuk az előzetesen felállított modellekkel és

ezek alapján vontuk le a következtetéseinket az üreg kimutathatóságára vonatkozóan. Vizsgálatainkhoz végig a Landmark ProMAX 2D szeizmikus adatfeldolgozó programcsomagot használtuk.

A hullámtér modellezése és a szintetikus szeizmogramok előállítása

A modellezéshez a véges differenciák módszerét használtuk. Ehhez első lépésben definiálni kell egy felszíni mérési rendszert, és létre kell hoznunk a modellezni kívánt sebességteret. A sebességteret ezután egy nagy sűrűségű négyzetes rácshálóval kell lefedni, melynek lépésköze a modellezés során alkalmazott hullám frekvenciájától függ. A sebesség értékek minden egyes rácspontban jó közelítéssel konstansnak tekinthetők, és a P-hullámok pontosan továbbíthatóak a rácspontokon keresztül. Amíg a rácspontok kellően kicsik maradnak a gyors laterális sebesség változások könnyen kezelhetők és a hullámtér terjedése a rácspontokon keresztül egyszerű matematikai eljárással számítható. A véges differenciás modellezésről és a szintetikus szeizmogramok előállításáról részletesen ír *Kelly et al, 1976* [4].

Fontos megjegyeznünk, hogy a program által használt algoritmus csak P-hullámokkal számol a kisebb számításigény érdekében. Mivel az S-hullám nem szerepel az algoritmusban, ezért a hullámkonverzióval és a felszíni hullámokkal nem számol. Az általunk modellezett S-hullámok valójában kis terjedési sebességgel bíró P-hullámok.

Az általunk szimulált mérési rendszerben a felszíni geofonpontokat rögzített helyeken tételtek fel egy egyenes vonal mentén, amely vonalon a robbantópontok mozogtak. A pontok között magasságkülönbségek nincsenek, sík felszín mentén helyezkednek el. A mérési rendszer legfontosabb paramétereit az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A szimulált felszíni mérési rendszer paramétereit

Paraméterek	A P- és S-hullámokra
Érzékelők távolsága	1 méter
Érzékelők száma a terítés mentén	150 darab
Hullám-források távolsága	1 méter
Hullám-források száma a terítés mentén	150 darab
Első és utolsó CDP sorszáma	2 – 300
Elméleti szeizmogramok száma	150 darab
Csatornák száma szeizmogramonként	150 darab
Összes csatornák (első beérkezések) száma	22 500 darab

Forrás: saját szerkesztés

A szimulált mérési elrendezésünk merőleges az alagútra. Az alagút középpontja a terítés 74. méterénél helyezkedik el 17,5 méteres mélységgel a felszín alatt. Az alagút magassága 15 méter, szélessége 8 méter. Az alagút teljes térfogatára a P-hullám sebességét $V_P=330$ m/s-ra és az S-hullám sebességét – jelentősen kisebbre – $V_S=33$ m/s-ra választottuk feltételezve, hogy levegő tölti ki az üreget (1. ábra). Az S-hullám ugyan nem terjedhet levegőben, értékét mégsem választhattuk zérusnak az alkalmazott modellezési algoritmus működésének érdekében.

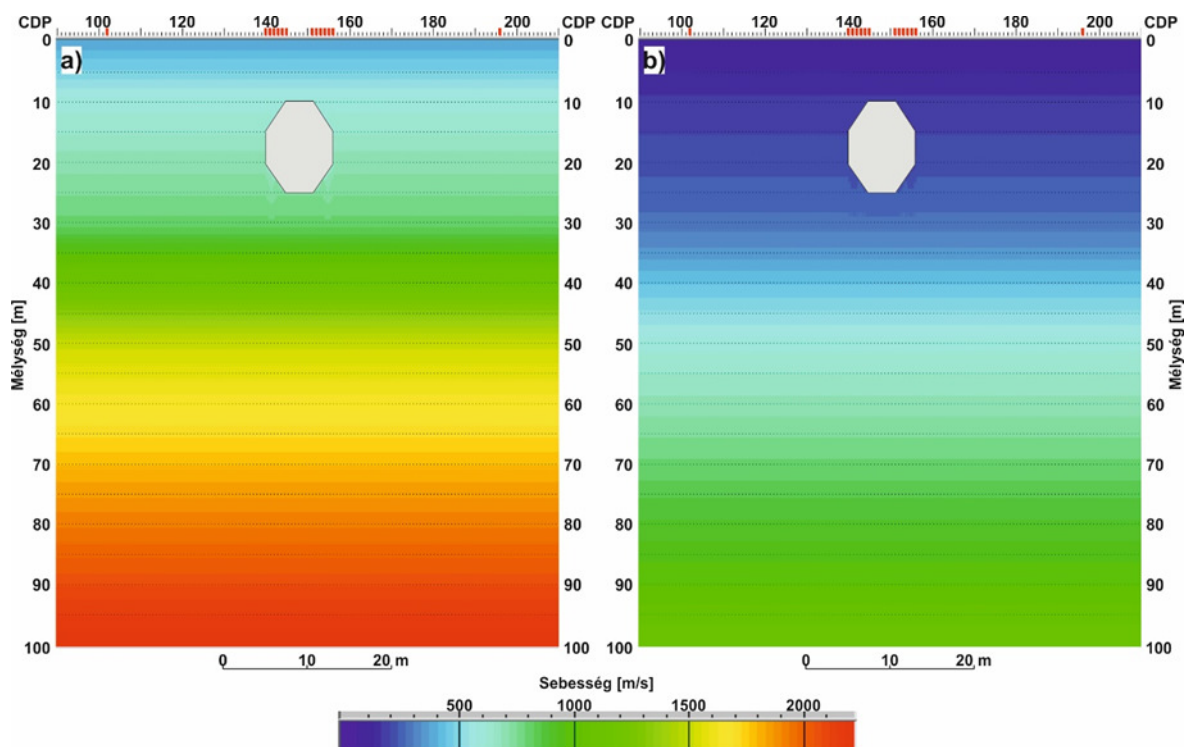
A modellben az alagutat körülvevő féltér vertikálisan folyamatosan változó sebességű, horizontálisan homogén sebesség eloszlású. A féltér mélység-sebesség értékeit a 2. táblázat tartalmazza. Két megadott mélység-sebesség érték között a program lineárisan interpolálva számítja a sebességeloszlást.

2. táblázat

Az alagutat körülvevő féltér paramétereit

Mélység (m)	V_P (m/s)	V_S (m/s)	V_P/V_S arány
1	400	100	4,0
10	600	180	3,3
20	700	224	3,1
30	800	280	2,9
50	1500	600	2,5
100	2200	1100	2,0

Forrás: saját szerkesztés



1. ábra: A vizsgált sebesség modellek részletei az alagút környezetében (CDP=90-120, mélység=0-100 m)

a) P-hullám sebességmodell; b) S-hullám sebességmodell

Forrás: saját szerkesztés

A véges differenciás modellezéshez használt legfontosabb paraméterek

Paraméterek	A P-hullámra	Az S-hullámra
Forrás	pontforrás	pontforrás
Elemi hullám	zéró fázisú Ricker	zéró fázisú Ricker
Csúcsfrekvencia	80 Hz	40 Hz
CDP távolság	0,5 méter	0,5 méter
Modell mélység	100 méter	100 méter

Forrás: saját szerkesztés

A modell felvétele után szintetikus szeizmogramokat állítottunk elő az üreget tartalmazó és az üreget nem tartalmazó sebességtterekkel. Az egyszerűbb képek érdekében a többszörös beérkezéseket nem modelleztük, a felszínt abszorbeálónak választottuk. A modellezéshez használt legfontosabb beállításokat a 3. táblázat foglalja össze.

Ezek mellett a modellezési feltételek mellett a reflexiós hullámokra jellemző felbontóképességeket számoltunk 20 méteres mélységében, mely jó közelítést adhat a bemerülő hullámok felbontóképességéhez is. A számolt felbontóképességek alapján a hullámok vertikálisan jól leképezik az üreget, horizontálisan viszont az üreg a kimutathatóság határán van. Az eredményeket a 4. táblázat tartalmazza. A számításhoz használt összefüggések [5]:

$$R_V = \frac{V/f}{4} \quad R_H = \sqrt{\frac{z_0 (V/f)}{2}} \quad (2)$$

A (2) egyenletekben R_V a vertikális, R_H a horizontális felbontás, V a hullám terjedési sebessége az adott mélységben, f a hullám csúcsfrekvenciája és z_0 a ható mélysége.

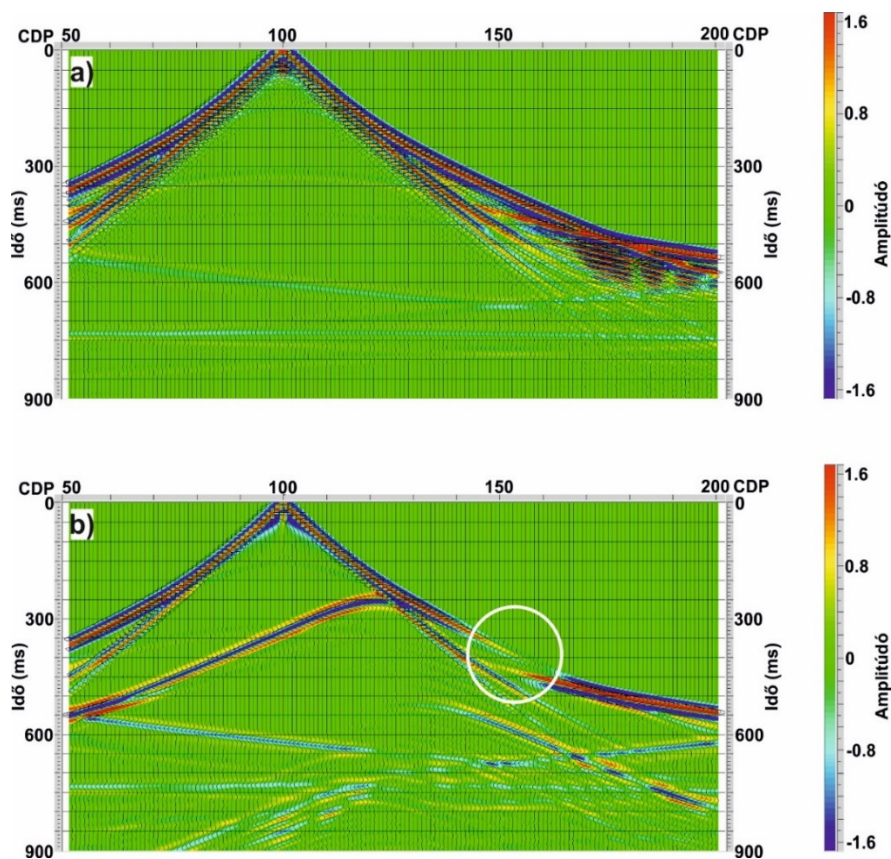
A modellezés paramétereiből számított P- és S-hullám felbontóképességek 20 méteres mélységben

	z_0 [m]	V [m/s]	f [Hz]	R_V [m]	R_H [m]
P-hullám	20	700	80	2,1875	9,35
S-hullám	20	224	40	1,4	7,48

Forrás: saját szerkesztés

Az első beérkezések kijelölése a szintetikus szeizmogramokon

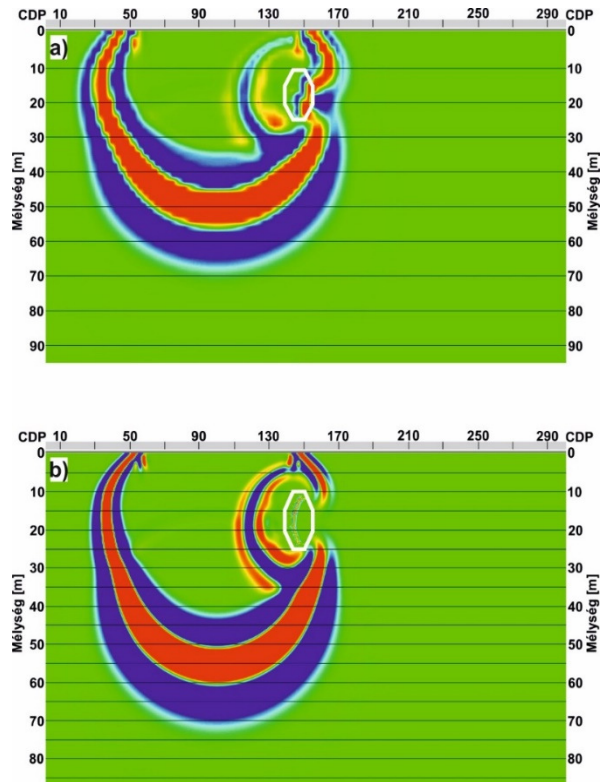
A szintetikus szeizmogramokon az első beérkezések maximumát jelöltük ki a modellezéshez használt zéró fázisú elemi hullám miatt. Az üreget tartalmazó és az üreget nem tartalmazó sebességterek esetén kapott szintetikus szeizmogramok összehasonlítása során azt tapasztaltuk, hogy az alagút hatása egy jellemző fázisváltással nyilvánul meg az első beérkezésekben (fehér körrel jelölve a 2. ábrán). Az első beérkezések jelölésekor az alagúttal készült szeizmogramokon ott térünk át a második fázis jelölésére, ahol annak amplitúdója nagyobbá vált az első fázisénál. Az üreg esetén készült szeizmogramokon megjelennek még az üreg falánál kialakuló diffrakciós hiperbolák is. A felvételeken jelentkező ellentétes dőlésű fázisok a modell széleiről származó „szellem” beérkezések (2. ábra).



2. ábra: S-hullám szintetikus szeizmogramok (a hullámforrás sorszáma: 50)

a) S-hullám üreg nélkül; b) S-hullám üreggel

Forrás: saját szerkesztés



3. ábra: A hullámfrontok bemutatása rögzített észlelési időknél

a) P-hullám 65 msec; b) S-hullám 220 msec

fehér körrel jelölve az üreg helyét

Forrás: saját szerkesztés

Az üreg okozta fázisváltás okának megértéséhez szintén a véges differenciák módszerével modelleztük a kialakuló hullámfrontokat is. A program lehetőséget nyújt arra, hogy egy előre választott időléptékkel előre haladva a robbantás pillanatától egy maximális időértékig vizuálisan megjelenítsük a kialakuló hullámfrontokat. A 3. ábra alapján megérthetjük, hogy hogyan viselkednek a hullámok az üreg környezetében. A P- és S-hullámok is megkerülik az üreget, ami hosszabb hullám utakat és nagyobb beérkezési időket eredményez. Az S-hullámok elhanyagolható része hatolt be az üregbe, a felszínen azok a hullámok érkezik be elsőnek, melyek megkerülik az üreget. A P-hullám jelentős része behatolt az üregbe, de az üregre jellemző kis hullámterjedési sebesség miatt az üreget megkerülő hullámok hamarabb érkezik a felszínre, így az első beérkezések ezekből származnak. Az S-hullámok nagyobbik része visszaverődött az üreg faláról, ezzel nagy amplitúdójú diffrakciós hiperbolákat okozva a felvételeken. A P-hullámoknak csak kisebb része verődött vissza, de a hiperbolák ebben az esetben is jól láthatóak.

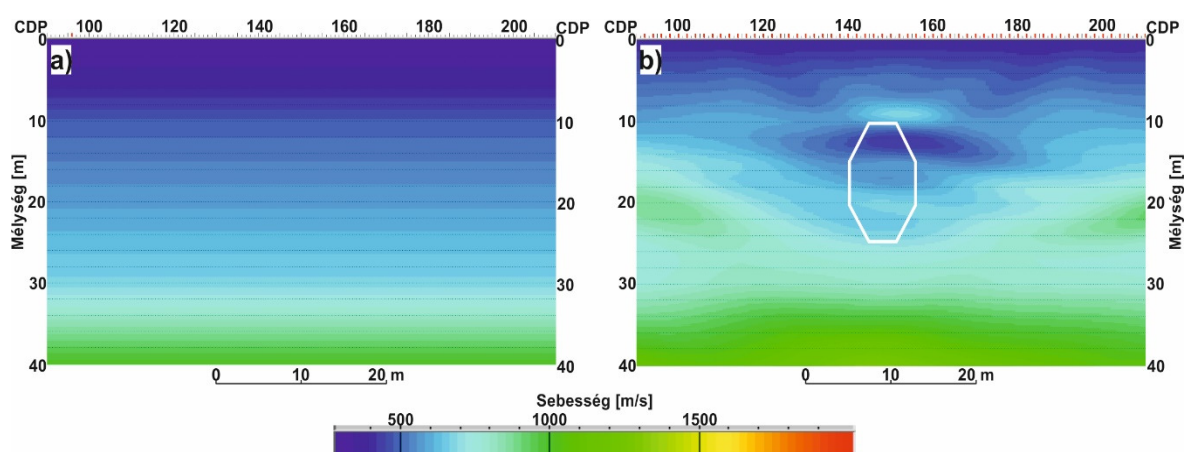
A bemerülő hullámos tomográfia

A szintetikus szeizmogramokon kijelölt első beérkezésekből bemerülő hullámos tomográfia [2][9] használatával állítottunk elő inverz sebességmodelleket. Az inverziót számos paraméter beállítással és kezdeti modellel teszteltük. A legjobb eredményeket azzal a korábban bemutatott kezdeti sebességtér modellel kaptuk, amely nem tartalmazza az üreget. Ezzel a kezdeti modellel a legjobbnak bizonyuló inverziós paraméter beállítások az 5. táblázatban vannak összefoglalva.

A sebességinverzióhoz használt legfontosabb paraméterek

Paraméterek	A P-hullámra	Az S-hullámra	
Horizontális cellaméret	1 méter	1 méter	
Vertikális cellaméret	1 méter	1 méter	
Horizontális simítás		5 méter	7,5 méter
Vertikális simítás		3 méter	4,5 méter
Iterációk száma		32 darab	32 darab

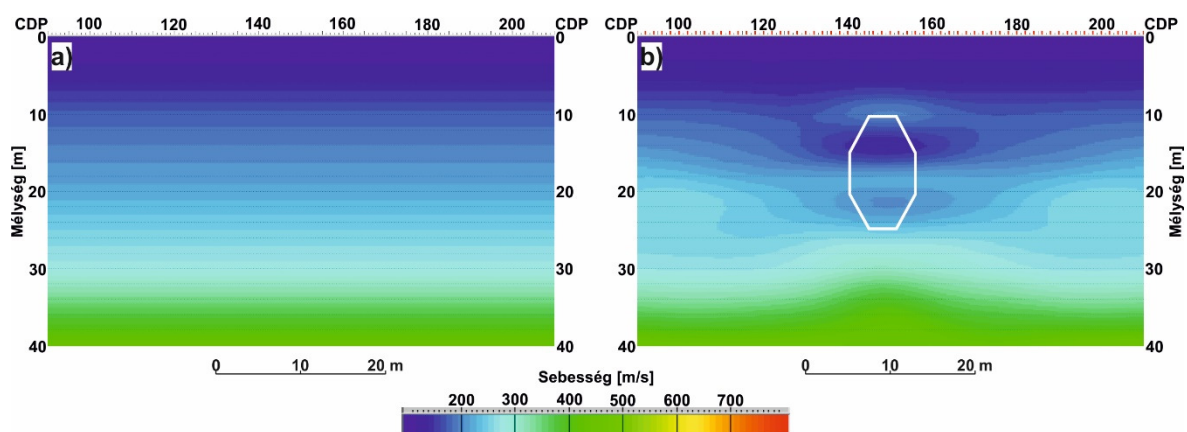
Forrás: saját szerkesztés



4. ábra: Az inverzióval számított P-hullám sebességtér részlete
(CDP=90-210, mélység=0-40 m)

a) kezdeti modell; b) végleges modell (fehér körrel jelölve az üreg helyét)

Forrás: saját szerkesztés



5. ábra: Az inverzióval számított S-hullám sebességtér részlete
(CDP=90-210, mélység=0-40 m)

a) kezdeti modell; b) végleges modell (fehér körrel jelölve az üreg helyét)

Forrás: saját szerkesztés

Az inverzióval számított P-és S-hullám sebességterek az 4. és 5. ábrán láthatóak. Mindkét esetben elmondható, hogy az üreg tetejénél jelentkezik egy erősen lecsökkent sebességű zóna, amely az üreg felső harmadánál nem terjed lejjebb. Az üreg alsó határánál szintén jelentkezik egy kis sebességű zóna, de ez nem tér el annyira erőteljesen a környezetétől, mint az előző. Az üreg vertikális kiterjedésének lehatárolása így bizonytalan. Az anomáliák horizontálisan jóval túlnyúlnak az üreg határain, az üreg pontos lehatárolását nem teszik lehetővé.

Következtetések

Az eredmények alapján a bemerülő hullámos sebességtomográfia csak az üreg jelenlétének kimutatására és középpontja körülbelüli helyének meghatározására alkalmas, mert csak korlátozottan tudja leképezni az eredeti modellben feltételezett üreg méreteit és sebességviszonyait. Az eredmények az első beérkezések jelöléseinek pontosításával és a hullámok frekvenciájának növelésével tovább javíthatók. Mivel a P- és S-hullámok megkerülik a levegővel kitöltött üreget, nem hordoznak információt az üreg belsejében uralkodó sebességviszonyokról, az inverzióban jelentkező sebességanomáliát a megnövekedett hullámútak miatt kapjuk.

Az elvégzett modellvizsgálatok segítenek megérteni a jelenség lényegét, és az eredmények, tapasztalatok hozzájárulnak a terepen mért adatok feldolgozásán és az eredmények értelmezésén.

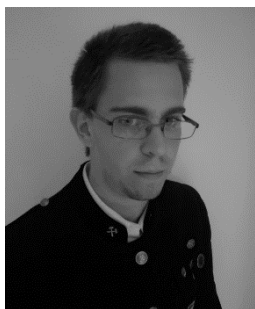
Felhasznált irodalom

1. Csókás J. (1980): *Fúrómagok dinamikus és statikus rugalmassági állandóinak összehasonlítása*. Földtani Közlöny 110. pp. p. 125-139.
2. Dobróka M. (2014): *Geofizikai információfeldolgozás – inverziós módszerek és alkalmazások*. (egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem, 2014)
3. Driad-Lebeau, L., Piwakowski, B., Styles, P., Bourgeois, B. and Contrucci, I. (2008): *Geophysical detection of underground cavities*. Symposium Post-Mining 2008, Feb 2008, Nancy, France. ASGA. Vandoeuvre-lès-Nancy, pp.NC, 2008.
4. Kelly, K.R., Ward, R.W., Treitel, S., and Alford, R.M. (1976): *Synthetic seismograms: a finite-difference approach*. Geophysics, 41, p. 2-27.
5. Nanda, N. C. (2016): *Seismic Data Interpretation and Evaluation for Hydrocarbon Exploration and Production*. (Springer International Publishing Switzerland, 2016) p. 19-26.
6. Ormos T. (1998): *Üregkutatás Rayleigh-hullámokkal, Szeizmikus modellvizsgálatok*. Magyar Geofizika 39. évf. 2. szám. p. 36-41.
7. Somosvári Zs. (1989): *Geomechanika II*. (Tankönyvkiadó, Budapest, 1989) p. 161-295.
8. Völgyesi L. (2002): *Geofizika*. (Műegyetem Kiadó, Budapest, 2002) p. 59-70.
9. Zhu, X., Sixta, D.P., and Angstman, B.G. (1992): *Tomostatics: Turning-ray tomography + static corrections*. Geophysics: The Leading Edge, Vol. 11, No. 12., p. 15-23.

Lektorálta:

Dr. Plank Zsuzsanna

címzetes egyetemi docens



Kelemen Dániel, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának (ME-MFK) műszaki földtudományi alapszakos, olaj- és gázmérnöki specializációs harmadéves hallgatója. Az SPE Miskolc Student Chapter tagja 2016, valamint az AAPG Miskolc Student Chapter tagja 2015 óta. Konzulense: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens ajánlására a 2017-2018. őszi intézményi TDK-n műszaki tudomány szekcióban „Innovative Drilling Technology for Supercritical Geothermal Resources Development” című dolgozatát adta be társszerzőjével, Horváth Mátéval. Jelen cikk dolgozatuk folytatása.



Horváth Máté, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának (ME-MFK) műszaki földtudományi alapszakos, olaj- és gázmérnöki szakirányos hallgatója. A 2017-2018-as tanévben megrendezett őszi intézményi Tudományos Diákköri Konferencián műszaki tudomány szekcióban nyújtott be dolgozatot. Témája iránti érdeklődését konzulense: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens keltette fel. Az „Innovative Drilling Technology for Supercritical Geothermal Resources Development” című dolgozatának a tovább gondolásából született ez a cikk.

GEOTERMIKUS ENERGIA KINYERÉSE FELHAGYOTT, SZUPERMÉLY KUTAKBÓL

Kelemen Dániel – Horváth Máté

Kivonat

Magyarország, mint más európai ország, az elmúlt néhány évben energiahányban szenved. Az energiafogyasztás meghaladja az energiatermelést, és az ország továbbra is függ a főként importált fosszilis tüzelőanyagoktól, mint például az olaj és a gáz. A megújuló energiafelhasználás a biomassa, a víz- és napenergia-termelésen keresztül valósul meg. E tanulmány célja a felhagyott olaj- és gázkutakból történő geotermikusenergia termelés lehetőségének vizsgálata. Egy geotermikus projekt beruházások költségének (CAPEX) közel 60%-át teszi ki a fúrás költsége, így a felhagyott kutakat hasznosító projektek jelentős költségmegtakarítást eredményezhetnek.

A Makói-földtani árokban 2013-2014-ben több szupermély (6000+) kút fúrására került sor szénhidrogéntermelés céljából. A fúrási tevékenység során, a nagy mélységből adódóan igen magas, 220 °C és magasabb közethőmérséklet jelentkezett, ami fúrástechnikai, cementezési problémákat okozott. Ugyanakkor előre vetítette a geotermikus energiatermelés lehetőségének opcióját. Ezek a fúrások sok értékes geológiai és litológiai információt hordoznak, amelyek további kutatásokra predesztinálnak. Jelen cikkben egy analitikus számítási módszer segítségével mutatjuk be egy adott felhagyott kút teoretikus hőmérséklet viszonyait lehetséges geotermikus energiatermelésre célzottan. A gondolatmenet és a számítás két korábban megjelent tudományos munka folytatása (Tóth, 2016, et al, 2018).

Bevezetés

Felhagyott szénhidrogén kutak tovább hasznosíthatóságára számos tanulmány készült. Dumas és Angelino (2015), valamint Wall és Dobson (2016) hasonló geotermikus projekteket javasolt, melynek célja az egyszeri beruházás (CAPEX) csökkentése. Magyarország geotermikus felmérése 2016 című kiadvány különböző meglévő magyar geotermikus adatbázisokon

alapult. A tanulmány keretein belül öt különböző izotermikus térképet készítettek Magyarországról (30 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C és 90 °C), hogy bemutassák az adott közethőmérséklet mekkora mélységben érhető el. Geotermikus szempontból minél magasabb a hőmérséklet, annál jobb. Az Alföldön 90 °C-os közethőmérséklet érhető el 1600 és 1700 m között. Jelentős arányú (15%) a 3000–4000 m mélységű kutak száma, de mi a még ennél is mélyebb (akár 6085 m mély) kutakat vizsgáltuk a makói térségben. Olyan kutak, melyekből víz nem termelhető, azonban e száraz, mély, magas hőmérsékletű (≥ 150 °C) kutak geotermikus potenciálja további vizsgálatot igényel. Esetünkben Bobok / Tóth (2003) matematikai modelljét alkalmaztuk a száraz szénhidrogén kút hőátadásának kiszámítására és leírására.

A HŐMÉRSÉKLET MEGOSZLÁS SZÁMÍTÁSA

A belső energia egyensúlyegyenletét Bobok E. / Toth A. (2003) írta le. Tételezzük fel, hogy kutunk és környezete végtelen hosszú koaxiális hengert képez, amelyet vízszintes síkok határolnak, tetszőleges mélységben, egymástól dz távolságban. Feltételezzük továbbá, hogy a fúróluk tengelyétől R_∞ sugár távolságban található a zavartalan közethőmérséklet.

A fúróluk eredő hőátadási tényezője az alábbiak szerint alakul. Az R_{IK} külső sugár és az R_{IB} belső sugár között a cső falán át sugárirányú hővezetés következik be. A termelőcső és bélésűcső közötti gyűrűstér többnyire iszapos vízzel van töltve. Néha habos cementet vagy más hőszigetelő anyagot töltenek be. Az első esetben a hő a természetes konvekcióval terjed, utóbbi esetben sugárirányú hővezetéssel. A bélésűcső falán és a cementpaláston át szintén sugárirányú hővezetésről beszélhetünk.

Az egyenlet megoldása előtt közelítő feltevésekre van szükség. A csővezetékben történő felfelé áramlást tartós, teljesen turbulens áramlásnak tekintjük. Az áramló folyadék özszenyomhatatlan. Jól ismert, hogy a minél nagyobb Reynolds-szám, annál egyenletesebb a sebességprofil. A hidraulikailag teljesen durva turbulens tartományban a sebességprofil a keresztmetszeti átlagsebességgel helyettesíthető. A turbulens áramlás miatt a radiális hőmérséklet-eloszlás egyenletesnek tekinthető. A hőmérséklet-csökkenés véges hőmérséklet-ugrással helyettesíthető. A vízben lévő függőleges hővezetés elhanyagolható, és figyelmen kívül hagyható. A kút körül a környező kőzet hőmérséklet-eloszlását tengelymetrikusnak tekintjük. Ez a modell megfelelő, amíg a kút körül hővezetésről beszélünk.

A belső energia mérlegegyenletét először az áramló vízre írjuk fel. (BOBOK-TÓTH 2003). Az áramlóvíz energiájának csökkenése megegyezik a termelőcső belső falán átadott hőmennyiséggel. A teljes hőfluxust az U_{IB} eredő hőbocsátási tényezővel célszerű számolni. Így:

$$\dot{m}cdT = 2\pi R_{IB} U_{IB} (T - T_F) dz \quad (1)$$

A kútszerkezet sugarasán kifelé haladó eredő hőfluxusa, megegyezik a kút kőzetkörnyezetében tovább terjedő hőárammal

$$2\pi R_{IB} U_{IB} (T - T_F) = 2\pi k_k \frac{T_F - T_p}{\ln \frac{R_\infty}{R_F}} \quad (2)$$

Az $\ln \frac{R_\infty}{R_F}$ kifejezés az idő függvénye. R_∞ sugár távolságra található a zavartalan geotermikus hőmérséklet.

$$T_\infty = T_0 + \gamma z \quad (3)$$

T_0 a talajfelszín éves középhőmérséklete.

A geotermikus gradiens $\gamma = 0,0366$ °C/m. Mivel a kút körüli kőzetet felmelegíti a feláramló forró víz, az $\ln \frac{R_\infty}{R_F}$ érték az idő függvényében monoton nő. A fűtött terület határának sugara a mélységgel csökken, mivel a víz és az érintetlen kőzet hőmérséklete a lyuktalpon egyenlő (TÓTH 2005). A modellben integrált átlaggal dolgozunk, mely a Fourier-szám és az eredő hőátviteli tényező függvényeként határozható meg.

$$\ln \frac{R_\infty}{R_F} = f(Fo, U_{1B}) \quad (4)$$

Ez az úgynevezett tranziens hővezetési együttható dimenzió nélküli mennyiség. A Fourier-szám az időben változó hővezetési folyamatok során állandó érték:

$$Fo = \frac{k_\infty}{\rho_k c_k} \frac{t}{R_F^2} \quad (5)$$

Az (1) és (2) egyenletek differenciálegyenletet eredményeznek a mélység mentén történő hőmérséklet-eloszlás meghatározásához a kútban:

$$\frac{dT}{dz} = \frac{2\pi R_{1B} U_{1B} k_k (T - T_0 - \gamma z)}{\dot{m}c(k_k + fR_{1B} U_{1B})} \quad (6)$$

A mélységtől független paraméterek egyetlen mennyiségben foglalhatók össze. Az A mélységi tényező hosszúság dimenziójú mennyiség:

$$A = \frac{\dot{m}c(k_k + f \cdot R_{1B} U_{1B})}{2\pi R_{1B} U_{1B} \cdot k_k} \quad (7)$$

Ebben az esetben a (6) egyenlet egyszerű formában írható

$$A \frac{dT}{dz} = T - T_0 - \gamma z \quad (8)$$

Általános megoldása

$$T = T_0 + \gamma(z + A) - \gamma A e^{\frac{z-H}{A}} \quad (9)$$

A differenciál-egyenlet (8) a kúttalp és a felszín közti egy lépésben történő integrálásával nyilvánvalóan közelítést végzünk. Mivel a kút geometriája és a környező kőzet minősége a mélységgel változik, a mélység mentén sok megfelelő választott szakaszra osztható.

Az A együttható különböző értéket vesz fel minden intervallumban. A legalacsonyabb szekciót 1, az azt követő szakaszok 2, stb. Az i-edik intervallum kiáramló vízhőmérséklete megegyezik az (i+1)-edik intervallum beáramlási vízhőmérsékletével.

Az első, a legalacsonyabb intervallumon belül a hőmérsékleteloszlás az alábbi módon számítható:

$$T^{(1)} = T_0 + \gamma(z + A_1) - \gamma A_1 e^{\frac{z-H}{A_1}} \quad (10)$$

ahol A_1 az első intervallumra vonatkozik. A mélység mentén történő hőmérséklet-eloszlás a második szakaszra:

$$T^{(2)} = T_0 + \gamma(z + A_2) + [T_{\text{out}}^{(1)} - T_0 - \gamma(H_2 + A_2)]e^{\frac{z-H_2}{A_2}} \quad (11)$$

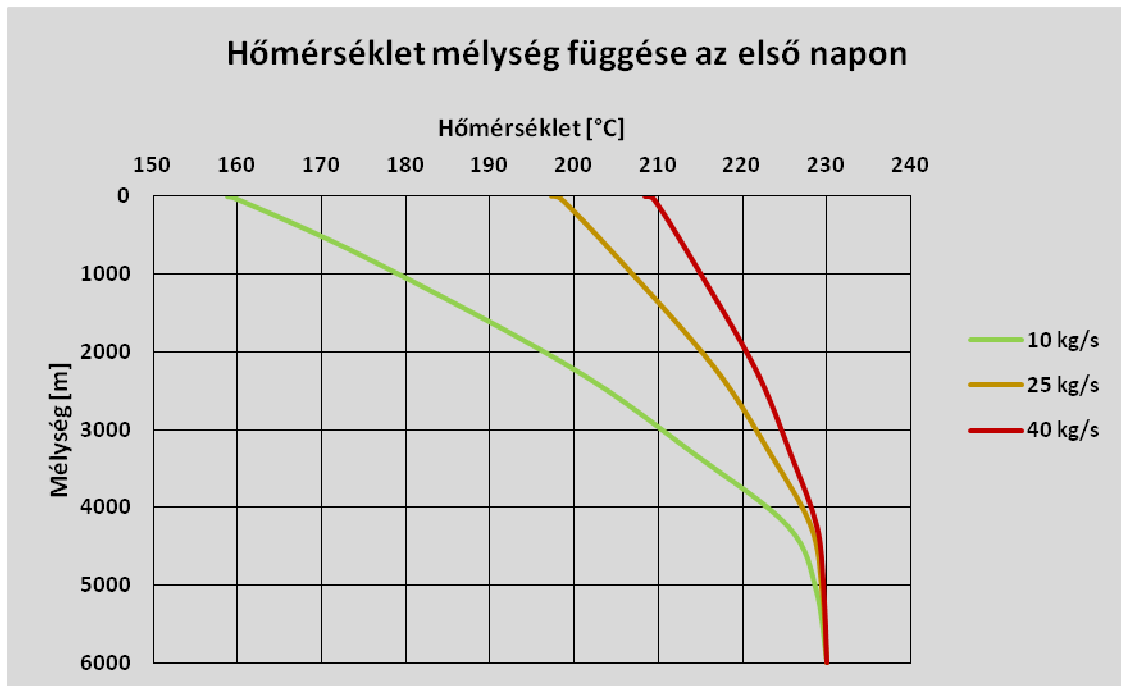
A harmadik szakaszban a hőmérsékleteloszlás

$$T^{(3)} = T_0 + \gamma(z + A_3) + [T_{\text{out}}^{(2)} - T_0 - \gamma(H_3 + A_3)]e^{\frac{z-H_3}{A_3}} \quad (12)$$

Végül megkapjuk a hőmérsékletet a kútfejen

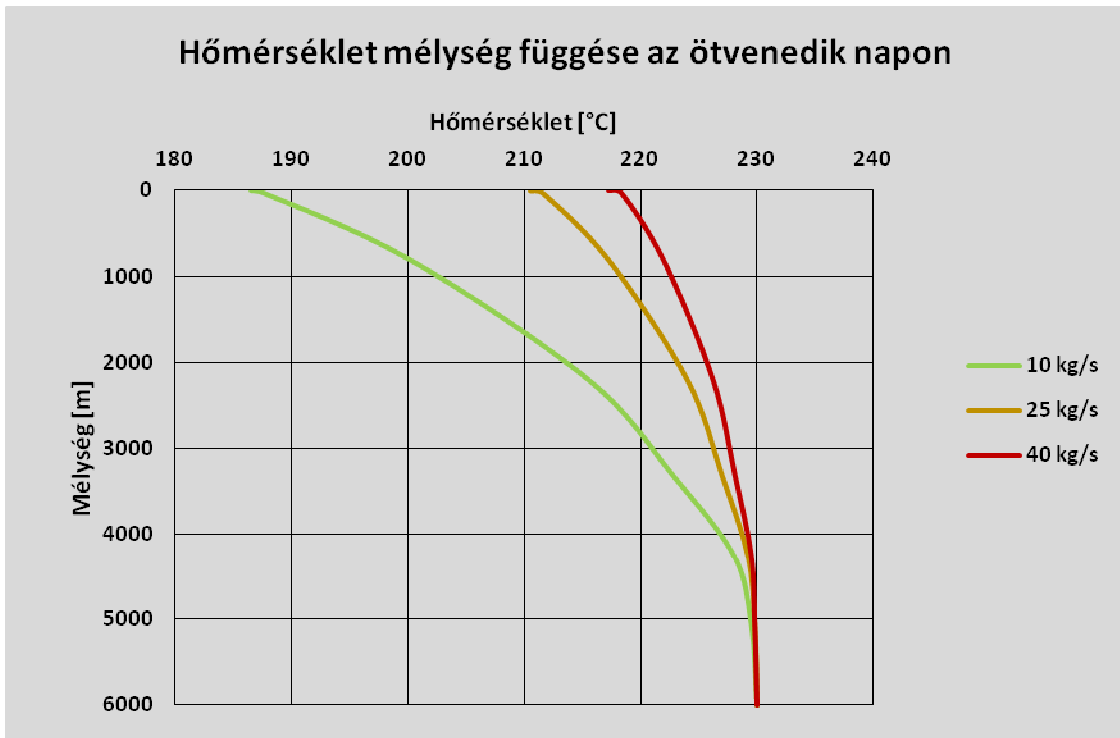
$$T_{\text{out}}^{(3)} = T_0 + \gamma A_3 + [T_{\text{out}}^{(2)} - T_0 - \gamma(H_3 + A_3)]e^{\frac{H_3}{A_3}} \quad (13)$$

A hőmérsékleteloszlás három szakasza folyamatos görbét ad, csupán a szakaszhatáron figyelhető meg törés.

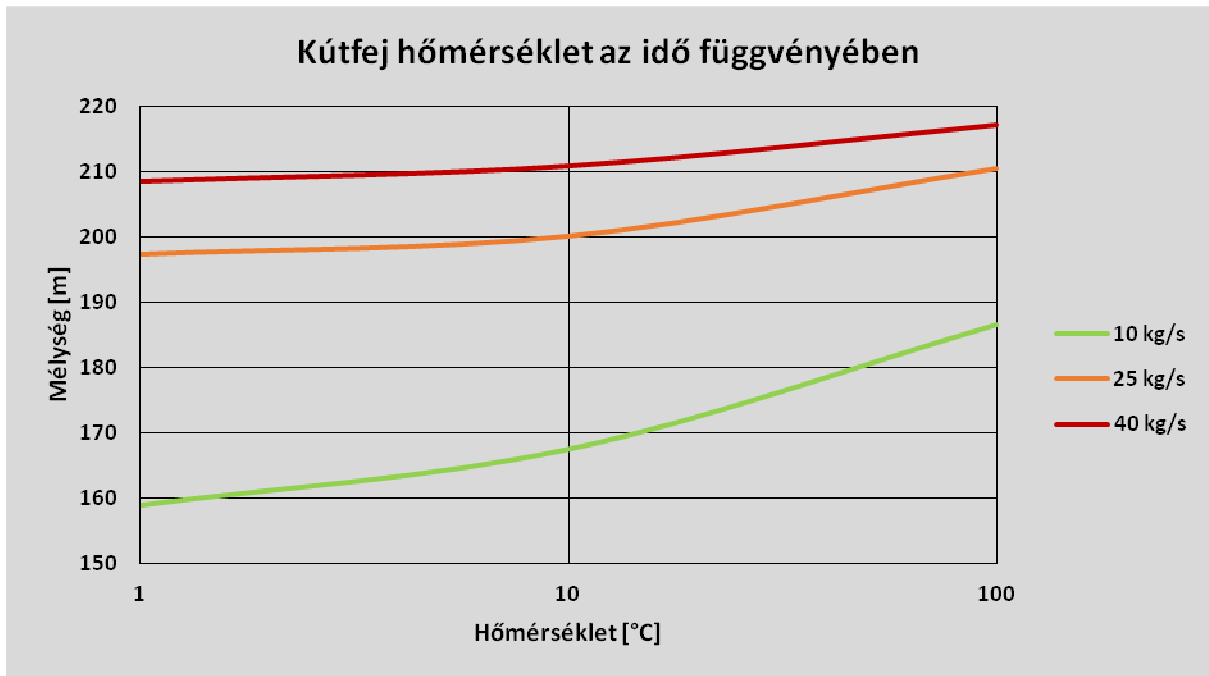


1. ábra: A kútban feláramló folyadék hőmérséklete mélység szerint egy napos termelés után

Forrás: saját szerkesztés



2. ábra: A kútban feláramló folyadék hőmérséklete mélység szerint egy napos termelés után
 Forrás: saját szerkesztés



3. ábra: A kútfej hőmérséklete az idő függvényében
 Forrás: saját szerkesztés

Alkalmazás

A 3. ábrán látható az egyik makói kútfej hőmérséklete az idő függvényében. Láthatjuk, hogy már az első napon 25 kg/s átlagos tömegáramnál a kútfej hőmérséklete közel 200 °C, 50 napos termelés után több, mint 210 °C. A kút hőtermelés és áramtermelés szempontjából is ígéretes. Magyarország bőséges geotermikus erőforrása nagyon nagy mennyiségű oldott só (TDS) tartalmazhat, ám mindaddig, amíg ez a kúttalp hőmérséklet elérhető, EGS technológia is jól alkalmazható a TDS fennálló problémájának ellenében is.

Konklúzió

A különböző csőátmérők, kútgeometriák, geotermikus gradiensek és különböző szigetelőanyagok hatása befolyásolhatja a hőcserélő teljesítményét is. A már lefúrt kutak hőteljesítményének meghatározása érdemes lehet további kutatásokra. Technológiától függően, minimális befektetéssel, jó alternatív lehetőség lehet a régió energiahiányának csökkentésére és a környező ipari üzemek, mezőgazdasági területek és lakóépületek hőellátásának elősegítésére. Reméljük, kutatásunk elősegíti eme hazánkban könnyen elérhető, zöld energiaforrás kiaknázásának elterjedését. További kutatásokhoz szükségesnek érezzük egy alkalmas erőmű létrehozását egy ilyen geotermikusan ígéretes helyszínen, mely az EGS technológia fejlődését is magával vonzaná.

Irodalomjegyzék

Egerer F., Kertész P. (1993). *Bevezetés a közetfizikába*

Converting Abandoned Hungarian Oil and Gas wells into Geothermal Sources
Aniko N. Toth, Peter Szucs, Jozsef Pap, Attila Nyikos and David K. Fenerty
PROCEEDINGS, 43rd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering
Stanford University, Stanford, California, February 12-14, 2018
SGP-TR-213

Heat losses in a planned hungarian geothermal power plant
Tóth A. PhD
PROCEEDINGS, Thirty-First Workshop on Geothermal Reservoir Engineering
Stanford University, Stanford, California, January 30-February 1, 2006
SGP-TR-179

Tóth A. 2004 *Geotermikus energiatermelő rendszerek hőmérsékletviszonyai Phd értekezés*

Szeretnénk köszönetünket kinyilvánítani Prof. Dr. Bobok Elemér Professor Emeritusnak cikkünk lektorálásáért.

Lektorálta:

Prof. Dr. Bobok Elemér

Professor Emeritus, nyugalmazott egyetemi tanár

MŰSZAKI ANYAGTUDOMÁNYI KAR





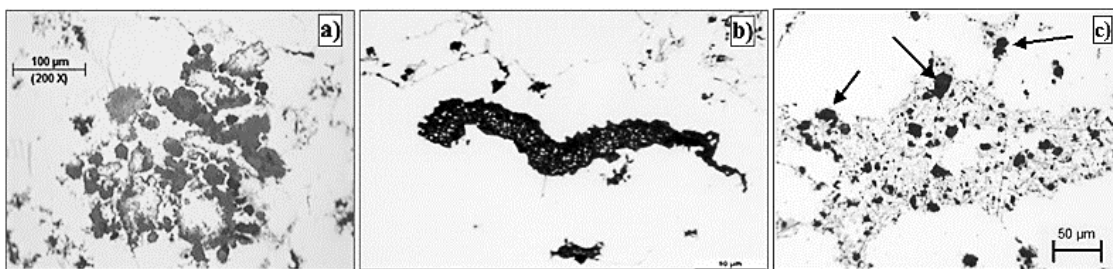
Gyarmati Gábor jelenleg a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karának elsőéves öntészeti szakirányos kohómérnök MSc. hallgatója. 2017 nyarán 2. alkalommal teljesítette az anyagtudomány BSc. képzéshez tartozó nyári szakmai gyakorlatát a Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft. üzemében, ahol megismerkedhetett a könnyűfém öntvények gyártás-technológiájával és az alumínium ötvözetek esetén alkalmazott olvadékezelési módszerekkel. Mérési eredményeit egy hazai és egy külföldi konferencián, illetve publikációban is volt alkalma bemutatni. Kutatási eredményeit a 2017 évi őszi intézményi TDK-n az Anyagtudományok és Technológiák II. szekciójában mutatta be, ahol első helyezést ért el. Konzulensei Mende-Tokár Monika tanársegéd és Biró Nóra folyamatmérnök.

ELTÉRŐ KEZELŐSÓK OLVADÉKMINŐSÉGRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA Al-Si-Mg-Cu ÖTVÖZET ESETÉN

Gyarmati Gábor

1. BEVEZETÉS

Az öntvényekben előforduló zárványok a fémes alapmátrixban folytonossági hibát okozó idegen, többnyire nemfémes anyagok [1, 2]. Az olvadékban lévő zárványok lehetnek szilárd szemcsék, hártványok vagy akár folyadékcsapok is, amelyek külön fázist alkotnak a fémfűrdőben [3]. A megjelenő zárványok mennyiségét, valamint anyagi minőségét a betétanyag és az ötvözők minősége, az olvasztási, olvadékezelési és -szállítási folyamatok együttesen határozzák meg. A leggyakrabban előforduló zárványok nemfémes vegyületek: oxidok, nitridek, karbidok, boridok. A nemfémes zárványok alakja és mérete többféle lehet (1. ábra) [4].



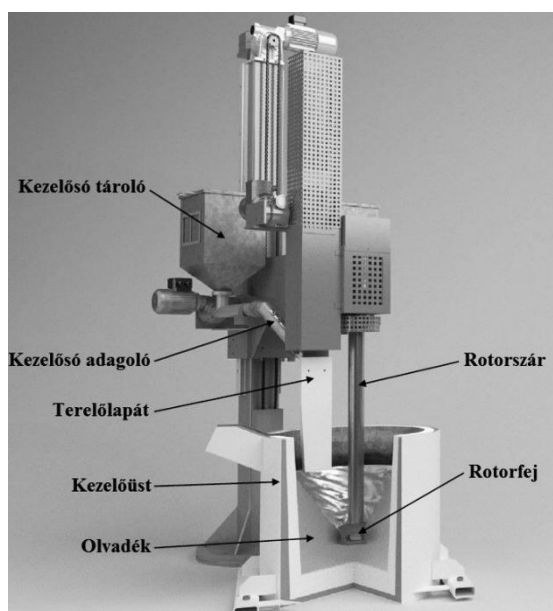
1. ábra: a) MgO zárványokból álló agglomerátum [3], b) spinell szemcse [5] és c) Al_2O_3 szemcsék [3]

A zárványok rontják a szilárdsági tulajdonságokat, mivel feszültséggyűjtő helyként funkcionálnak a fém alapszövetében, emellett jelenlétük miatt csökken az öntvények effektív teherviselő keresztmetszete. A zárványok mennyiségének növekedésével csökken a szakadási nyúlás, a folyáshatár és a szakítószilárdság értéke. Az olvadékban lévő zárványok rontják a folyékony fém formaképző képességét, emellett akadályozzák a dendritközi táplálást is [6, 7].

Kezelősók alkalmazása során szilárd, általában szervetlen vegyületeket tartalmazó sókeveréket adnak a fémfűrdőhöz, amely funkciója legtöbbször az olvadt fém nemfémes szennyezőinek eltávolítása vagy az olvadék felületének védelme [8]. A sókeverékek hatása függ azok összetételétől, morfológiájától, alkalmazott

mennyiségétől, az olvadék hőmérsékletétől, és az adagolási technikától. A kezelősókkal szemben elvárás, hogy a kezelés hőmérsékletén kis viszkozitású olvadékokat képezzenek, ennek érdekében a keverékek olvadáspontjának alacsonynak kell lennie [9].

A gáztalanítási folyamat során automatizált sóadagolásra alkalmas olvadékkezelő berendezések (2. ábra) az olvadéktisztítás egy rendkívül effektív módját teszik lehetővé. Az olvadékkezelési folyamat első lépéseként a rotor az olvadékba merül, majd viszonylag nagy fordulatszámon (kb. 500 rpm) forogva tölcserűt képez. Ebben a kezelési ciklusban a terelőlapát nincs leengedve. Ezt követően a berendezésen lévő csigás adagoló elvégzi a megfelelő mennyiségű kezelősó vortexbe (olvadék tölcserűbe) juttatását. Az örvénybe juttatott kezelősó elkeveredik a folyékony fém egész térfogatában, lehetővé téve a fémfürdő minél hatékonyabb tisztítását. Ezután a rotor fordulatszáma lecsökken (kb. 250 rpm) és a terelőlapát az olvadékba merül, ami a vortex megszűnését eredményezi. A terelőlapát leengedése után kezdetét veszi a gáztalanítási fázis, amely során az öblítőgáz buborékok csökkentik az ötvözet oldott hidrogén-tartalmát, emellett a sókezelés hatására képződő sósalak a benne megkötött zárványokkal az olvadékhoz viszonyított kisebb sűrűsége miatt felúszik a fémfürdő felületére [10-12].



2. ábra: Sókezeléssel egybekötött rotoros gáztalanításra alkalmas berendezés [13]

Vizsgálataim során különböző kezelősók olvadékminőségre gyakorolt hatását hasonlítottam össze. Megvizsgáltam a hő hatására a sókeverékekben bekövetkező fizikai és kémiai átalakulásokat annak érdekében, hogy információt kapjak az egyes kezelősók használata során fellépő olvadékminőségbeli változások okairól.

2. VIZSGÁLATI KÖRÜLMÉNYEK

Vizsgálataim során 4 különböző sókeverékkel (A, B, C és D) végeztem rotoros gáztalanítással egybekötött gépi sóadagolásos olvadékkezelést. A kezelősók közül „A” és „D” porszerű sókeverékek, míg a „B” és „C” sógranulátumok voltak. Az olvadékelőkészítési lépéseket a 3. ábra mutatja be. Az öntéshez szükséges folyékony fém olvasztása teknős hőtartó térrel rendelkező aknás olvasztókemencében történt. A folyékony fémet a csapolást követően transzportüst segítségével a megfelelő öntőállomásra szállították, ahol az olvadékokat ellenállásfűtésű téglyes hőtartó

kemencékbe töltötték. Az olvadékkezelési paraméterek (öblítőgáz térfogatáram és – nyomás, tölcserképzés közbeni és gáztalanítási fázis során alkalmazott rotor fordulatszám, kezelési idő) minden kezelős alkalmazása során azonosak voltak. Az egyes kezelősök adagolt mennyisége 400 g, a felhasznált öblítőgáz N₂ volt. Minden egyes kezelős használata során 8 adag (adagonként 1 tonna tömegű) olvadékot vizsgáltam meg.



3. ábra: Olvadékkezelési lépések a) csapolás az olvasztókemencéből, b) olvadékszállítás a hőtartó kemencébe, c) olvadékkezelés

Az eltérő sókeverékekkel kezelt olvadékok zárványtartalmának ellenőrzése céljából K-kokillás próbákat öntöttem. A K-próba egy töretpróba, amely öntése során egy speciális geometriájú ún. K-kokillába kb. 400 g folyékony fémot kell önteni. A próbatest törőélek mentén való eltörése után a töretfelület szabad szemmel, vagy mikroszkóp segítségével vizsgálható. A zárványok száma alapján megállapítható az ún. K-érték, amely az olvadék tisztaságának kvantitatív mérőszáma:

$$K = \frac{S}{n} \quad (1)$$

ahol **K** a zárványosságot minősítő érték, **S** a zárványok száma, **n** pedig a töretfelületek száma [7].

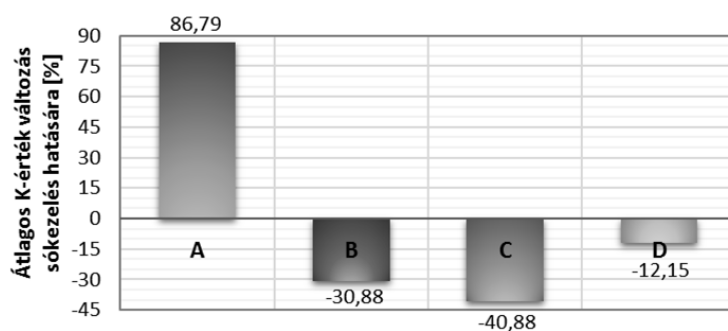
Kutatómunkám során minden adag esetén vizsgálati lépésenként 5 db K-próbát öntöttem. A minták töretfelületeit sztereomikroszkóppal vizsgáltam meg 25-szörös nagyításban. A K-próbák töretfelületein talált zárványokat EDS mikroszondával felszerelt pásztázó elektronmikroszkóppal is elemeztem.

A sókeverékek termikus tulajdonságait derivatográffal vizsgáltam. A derivatográf alkalmas differenciális termoanalízis (DTA), termogravimetria (TG) és derivatív termogravimetria (DTG) egyidejű kivitelezésére. A vizsgálatok lehetővé teszik a hő hatására végbemenő fizikai és kémiai folyamatok azonosítását az alapján, hogy a reakciók milyen entalpiaváltozással és tömegváltozással járnak [14]. Vizsgálataim során MOM Derivatograph-C készüléket használtam. A felvétel standard platina tégelyben, 1000 °C-ig 10 °C/perc felfűtési sebességgel történt. A referencia anyag α -Al₂O₃, a bemért minták tömege kb. 150 mg volt.

3. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Az egyes sókeverékekkel végzett olvadékkezelések közvetlen hatását a kezelés előtti és utáni K-értékek összehasonlításával értékeltem. Az átlagos K-értékekben az olvadékkezelések hatására bekövetkező változások százalékos értékét a 4. ábra szemlélteti, amelyen jól látható, hogy a legnagyobb K-érték-csökkenést a „C” kezelős használata során sikerült elérni, emellett szintén jelentős a „B” só alkalmazása esetén tapasztalt zárványtartalom-csökkenés. A legrosszabb eredményeket az „A” kezelősóval kezelt olvadékok mutatták, ugyanis a sókezeléssel egybekötött gáztalanításokat

követően a K-próbák zárványtartalma jelentősen megnövekedett, ami arra utal, hogy a kezelőső nem javítja, hanem rontja az olvadék minőségét.



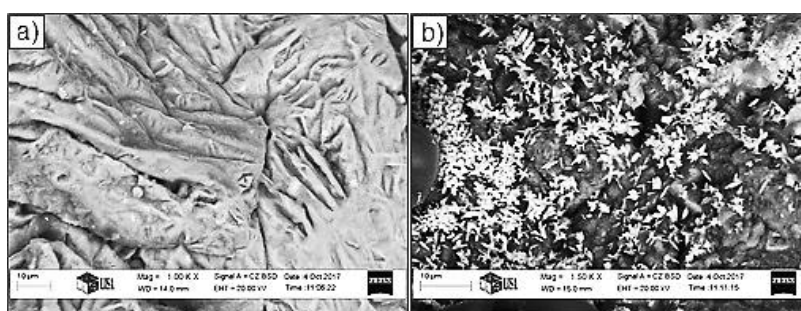
4. ábra: Kezelések hatása az átlagos K-értékre az egyes sókeverékek esetén

A K-próbák töretfelületein talált zárványokra az 5. ábra mutat be példákat sztereomikroszkóppal készült felvételeken.



5. ábra: K-próbák töretfelületein talált zárványok

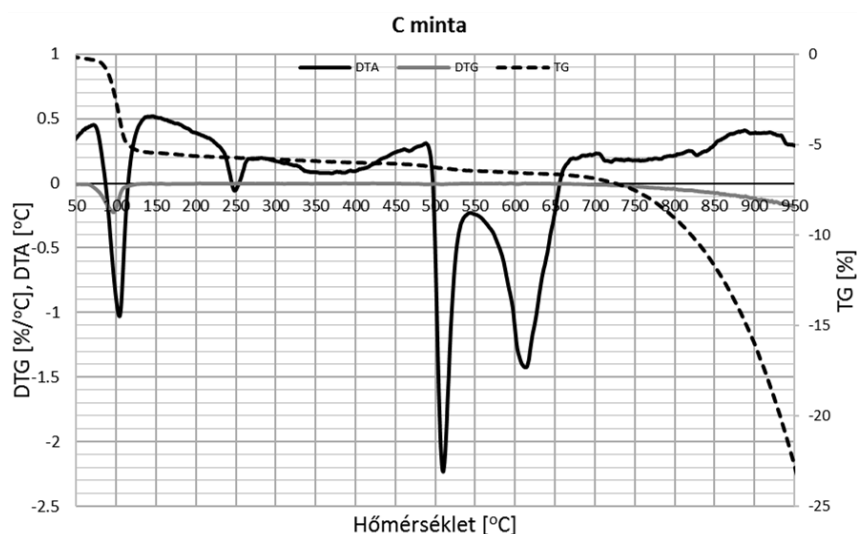
A legtöbb esetben a töretfelületeken hártyszerű inhomogenitásokat és salakzárványokat találtam. A zárványok közül többet pásztázó elektronmikroszkóp segítségével is megvizsgáltam, a 6. ábra ezek közül mutat be 2 példát. A zárványok összetételét EDS mikroszkop segítségével elemeztem, a leggyakoribb zárványalkotó vegyületek a mért eredmények alapján: AlN , Al_2O_3 , $MgO \cdot Al_2O_3$ és Sr-tartalmú oxidok voltak.



6. ábra: a) AlN és Al_2O_3 tartalmú hártya b) salakzárványban lévő Sr-tartalmú oxidszemcsék

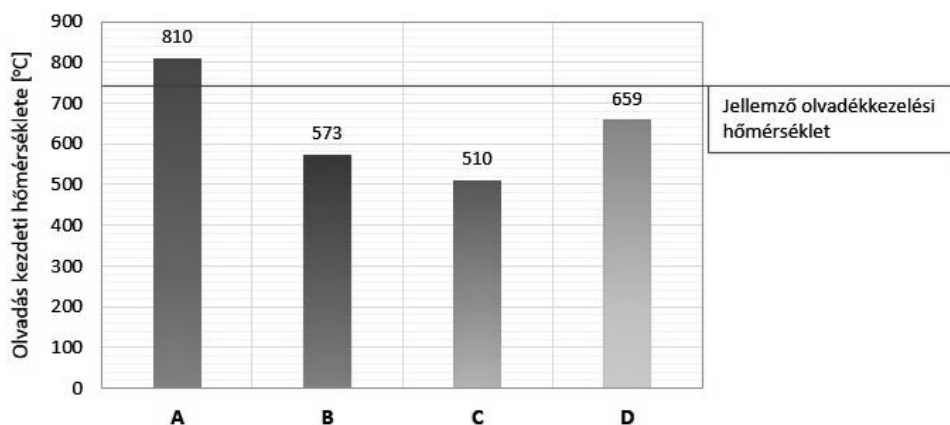
A derivatográfiai vizsgálatok során felvett görbék kiértékelését a „C” kezelőső DTA, TG és DTG görbéjének (7. ábra) részletes ismertetésével mutatom be. A 7. ábrán látható, hogy $100\text{ }^\circ\text{C}$ körül a TG görbe meredeken csökken, ami a DTG görbén egy csúcsként jelenik meg. Ezen a hőmérsékleten a DTA görbén endoterm csúcs látható, tehát egy olyan reakció játszódik le, amely jelentős tömegcsökkenéssel és hőelvonással jár. Mindezek alapján ez egy párolgási reakció, amely során nagy valószínűséggel a

sókeverék tapadó nedvességtartalma távozik a mintából. Körülbelül 250 °C-on egy endoterm, tömegváltozással nem járó folyamat megy végbe, amely vélhetően a szilárd fázis szerkezeti bomlása, vagy valamely komponens allotróp átalakulása, amely reakció minden sókeverék esetén észlelhető volt. 510 °C-nál látható egy nagyobb endoterm csúcs a DTA görbén, a TG és DTG görbéken viszont nem látható jelentős változás, ami arra utal, hogy egy erősen endoterm, tömegváltozással nem járó reakció megy végbe. Ez a reakció legnagyobb valószínűséggel valamely fázis olvadása. Az ezt követő endoterm, tömegváltozással nem járó reakció szintén egy olvadási folyamat, amely vélhetően egy másik, magasabb olvadáspontú fázis esetén megy végbe. Körülbelül 700 °C-tól a TG görbe folyamatos csökkenését láthatjuk, ami arra utal, hogy a létrejövő sóolvadék párolog, ezért a minta tömege erősen csökken.



7. ábra: „C” kezelő DTA, TG és DTG görbéje

Az egyes kezelősók esetén meghatároztam azt a legkisebb hőmérsékletet, amelyen nagyobb negatív entalpiaváltozással járó, tömegváltozást nem okozó reakció ment végbe. Ezen hőmérsékletek a sókeverékek fő fázisainak olvadáspontjai, amely hőmérsékleteken a sóolvadék fázis megjelenik a rendszerekben. Az eltérő kezelősók ilyen módon megállapított olvadási hőmérsékletét a 8. ábra mutatja be.

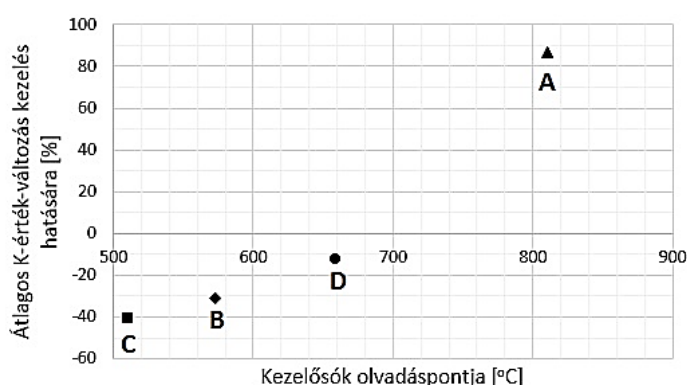


8. ábra: Kezelősók olvadásának kezdeti hőmérséklete

A 8. ábrán jól látható, hogy az „A” kezelő olvadási hőmérséklete jelentősen nagyobb, mint az olvadékkezelési hőmérséklet, tehát a só magas olvadáspontja miatt az

olvadékkezelés során nem tudott megolvadni, ezért a sóadagolást követően a szilárd sószemcsék a K-értékek növekedését okozták.

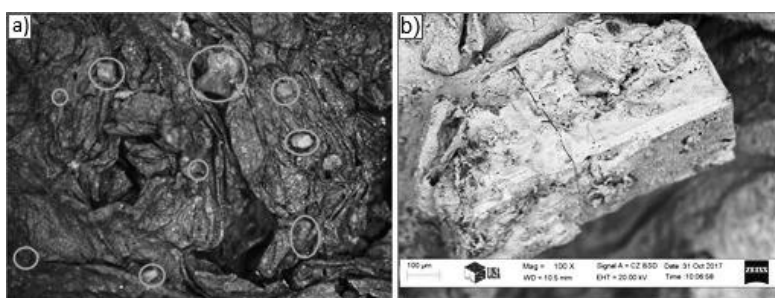
A szakirodalom szerint [9,15] az alacsonyabb olvadásponttal rendelkező kezelősók hatékonyabban tisztítják a fémolvadékokat. Mivel a sóolvadékok viszkozitása a hőmérséklet emelkedésével csökken, ezért az alacsonyabb olvadásponttal rendelkező sókeverékek olvadéka az adott olvadékkezelési hőmérsékleten kisebb viszkozitású, ezáltal a fémfürdőben hatékonyabban elkeverhetők, emiatt nagyobb számú sóolvadékcsapp alakul ki a fémolvadékban, amelyek együttes fajlagos felülete nagyobb lesz. A nagyobb fajlagos felület miatt a fémbe lévő zárványok és a sóolvadékcsappok közötti határfelületi reakciók könnyebben végbe tudnak menni, ezáltal a zárványok megkötése hatékonyabb, mint egy magasabb olvadáspontú sókeverék alkalmazása esetén. Ennek igazolása érdekében összevettem az egyes kezelősók esetén az olvadékkezelés során elért K-érték változást a sókeverékek olvadásának kezdeti hőmérsékletével, az eredményeket a 9. ábra mutatja be.



9. ábra: Zárványtartalom változásának és a kezelősók olvadási hőmérsékletének összehasonlítása

A 9. ábrán jól látható, hogy esetünkben minél kisebb volt egy sókeverék olvadáspontja, annál hatékonyabban csökkentette a zárványok számát és ezzel a K-értéket, tehát a szakirodalomban fellelhető állítás, miszerint az alacsonyabb olvadáspontú kezelősók hatékonyabban tisztítják az olvadékot, esetünkben kísérletileg alátámasztott.

Az „A” kezelősó használata során a mért eredmények alapján nagyszámú szilárd sószemcse került az olvadékba, amelyek a kezelés során szilárd halmazállapotban maradtak. Mivel a K-próbák töretfelületein nem találtam kezelősó maradványokat, így az nem mondható el, hogy a sószemcsék zárványként visszamaradtak volna a fémbe. Ez tette indokolttá az „A” kezelősó használata során képződő salak mikroszkópos vizsgálatát. A salakmintákról készült sztereo mikroszkópos és SEM felvételeket a 10. ábra mutatja be.



10. ábra: „A” kezelősó használata során képződött salak a) sztereo mikroszkóppal készült felvételen és az abban lévő egyik sókristály b) SEM felvétele

A vizsgálatok során az „A” sókeverékhez tartozó salakmintákban jelentős mennyiségű nagyméretű sószemcsét találtam, amelyek az EDS elemanalízis alapján NaCl-ból állnak. Ez magyarázatot ad arra, hogy a K-próbák töretfelületein miért nem lehetett kimutatni sómaradványokat. A kezelés során fellépő folyamatos öblítőgáz áramlás, illetve a NaCl szemcsék olvadáshoz viszonyított kisebb sűrűsége ($2,165 \text{ g/cm}^3$ [8]) miatt a sószemcsék a fémfürdő felületére, a salakrétegbe úsztak. A K-próbák töretfelületein talált jellemző zárványok főleg oxid- és nitridhártyák voltak, amelyek mennyisége a fémbe az eredmények alapján a kezelés során megnőtt. Vélhetően ez azért lehetséges, mert az olvadákezelés elején az olvadáktölcsér (vortex) kialakítása során a fémfürdőben erősen turbulens áramlási viszonyok alakulnak ki, amely miatt kettős oxidhártyák (bifilmek) keverednek a fémfürdőbe. Mivel a kezelősó szilárd állapotban maradt, ezért az olvadékba bevitt és az ott eredetileg is jelentős mennyiségben jelenlévő oxidhártyákat nem tudta eltávolítani. Emellett fontos kiemelni, hogy a folyékony fémbe juttatott szilárd anyagokat (esetünkben sószemcséket) az olvadékon keverés hatására folyamatosan újraképződő oxidhártyák bevonják, miközben a bevitt szilárd anyag szemcséi és az oxidhártyák közé levegő szorul [16]. Ezt a folyamatot vázlatosan a 11. ábra mutatja be.



11. ábra: Sószemcsék adagolásakor lejátszódó bifilm képződési mechanizmus [16]

A létrejövő bifilmek belső atmoszféráiban lévő levegő az oxidhártyák további oxidációját, majd nitridációját okozza, egészen addig, amíg a bezárt levegő el nem fogy [16]. A sűrűségkülönbség és az öblítőgáz áramlása miatt a sószemcsék a salakrétegbe úsztak, így a kezelést követő salakolás közben el lettek távolítva. Az oxid- és nitridhártyák sűrűsége azonban valamivel nagyobb a folyékony ötvözeténél [7] ezért, illetve a folyamatos fém- és öblítőgázáramlás miatt a hártyák leszakadhattak a sószemcsékről és az olvadékban zárványként visszamaradhattak.

4. ÖSSZEGZÉS

A K-próbák kiértékelése során nyert adatok alapján a „C” sógranulátum bizonyult a leghatékonyabbnak a zárványtartalom csökkentése szempontjából. A kezelősók olvadáktisztítási hatékonyság szerinti sorrendje: $C > B > D > A$. A kezelősók közül az alacsonyabb olvadáspontúak („B” és „C” granulátumok) bizonyultak leghatékonyabbnak a zárványtartalom csökkentése szempontjából. Az „A” sókeverék használatát követően a K-érték jelentősen megnő, ami a sókeverék rendkívül magas olvadáspontjával ($810 \text{ }^\circ\text{C}$) magyarázható. Az EDS vizsgálatok alapján a vizsgált ötvözet olvadékban leggyakrabban előforduló zárványok az Al_2O_3 -, a $\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ - és az AlN -hártyák, emellett a zárványok gyakran tartalmaztak Sr-tartalmú vegyületfázisokat.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] P. K. Trojan (2008): Inclusion-Forming Reactions. In: *ASM Handbook Vol. 15.: Casting*. ASM International, p. 74-83.
- [2] Vörös Á.(1978): *Öntészet – Műszaki értelmező szótár 45-46*. Budapest: Akadémiai Kiadó, p. 301.
- [3] J. Morscheiser, P. Le Brun, M. Gökelma, M Badowski, T. Dang, S. Tewes (2015): Observation on Inclusion Settling by LiMCA and PoDFA Analysis in Aluminium Melts. *International Aluminium Journal* Vol. 91. No. 4. p. 56–61.
- [4] R. Gallo (2017): I have Inclusions! Determining the Best Cost Saving Approach. *Modern Casting* Vol. 107. No. 8. p. 31-35.
- [5] P. Careil, R. Kendrick, D. Mellina, S. Bazantay (2011): ALSPEK H and ALSPEK MQ: Practical in-Situ Diagnostic Tools for the Process Control of Aluminium Melts. *Foundry Practice* Vol. 256. p. 2–7.
- [6] J. G. Kaufman, E. L. Rooy (2004): The Influence and Control of Porosity and Inclusions in Aluminum Castings. In: J. G. Kaufman, E. L. Rooy (Eds.): *Aluminum Alloy Castings: Properties, Processes, and Applications*. ASM International, p. 47-54.
- [7] S. W. Hudson, D. Apelian (2016): Inclusion Detection in Molten Aluminum: Current Art and New Avenues for in Situ Analysis. *International Journal of Metalcasting* Vol. 10. No. 3. p. 315–321.
- [8] T. A. Utigard, K. Friesen, R. R. Roy, J. Lim, A. Silny, C. Dupuis (1998): The Properties and Uses of Fluxes in Molten Aluminum Processing. *JOM* Vol. 50. No. 11. p. 38–43.
- [9] R. Gallo, D. Neff (2008): Aluminum Fluxes and Fluxing Practice. In: *ASM Handbook Vol. 15.: Casting*. ASM International, p. 230-239.
- [10] A. Pascual (2009): Emerging Melt Quality Control Solution Technologies for Aluminium Melt. *China Foundry* Vol. 6. No. 4. p. 358–365.
- [11] P. Careil, R. Simon (2008): MTS 1500 – Automatisierte Schmelzebehandlung Mit Chemischen Produkten. *Giesserei Rundschau* Vol. 55. Issue 3/4. p. 46–50.
- [12] R. Kendrick, G. Muneratti, S. Consoli, F. Voltazza, S. Barison (2012): The Use of Metal Treatment to Control the Quality of an Aluminium Casting Produced by the High-Pressure Diecasting Process. *Metallurgical Science and Technology* Vol. 30. No. 2. p. 3–11.
- [13] <https://www.vesuvius.com/content/dam/vesuvius/corporate/Our-solutions/our-solutions-master-english/foundry/non-ferrous-foundry/melt-treatment/brochures/MTS-e.pdf.downloadasset.pdf>
- [14] Vorsatz B. (1986): *Műszaki Kémiai Anyagvizsgálati Módszerek*. Budapest: Tankönyvkiadó, p. 249-255.
- [15] O. Majidi, S. G. Shabestari, M. R. Aboutalebi (2007): Study of fluxing temperature in molten aluminum refining process. *Journal of Materials Processing Technology* Vol. 182. p. 450–455.
- [16] J. Campbell (2015): *Complete Casting Handbook 2nd Edition - Metal Casting Processes, Metallurgy, Techniques and Design*. Boston: Butterworth-Heinemann, p. 3-90.

Ezúton szeretnék köszönetet mondani tudományos vezetőmnek Mende-Tokár Monikának, aki munkámat mindvégig támogatta és a kutatómunkám során nélkülözhetetlen segítséget nyújtott. Köszönettel tartozom üzemi konzulensemnek Biró Nórának méréseim során nyújtott segítségéért és útmutatásaiért. Köszönetemet fejezem ki a NEMAK Győr Alumíniumöntőde Kft.-nek azért, hogy a szakmai fejlődésemben támogatott és, hogy a méréseimhez szükséges alapanyagokat biztosította számomra. Köszönet illeti Ferenczi Tibort a derivatográfias vizsgálatok kivitelezésében nyújtott segítségéért és hasznos tanácsaiért. Külön köszönetemet fejezem ki Kovács Árpádnak a SEM felvételek és az EDS elemanalízis készítésében nyújtott segítségéért, és Dr. Dúl Jenőnek a kéziratom lektorálásáért.

Lektorálta: Dr. Dúl Jenő címzetes egyetemi tanár



Mentes Dóra a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karának (ME-MAK) végzős, MSc-s hallgatója Energetika-Minőségirányítás szakirányon. A Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karának Tanácsa 2016-ban a Tanulmányi Emlékérem ezüst fokozatát, 2018-ban arany fokozatát ítélte neki. Érdeklődési területe a biomasszák energetikai hasznosítása, amit mi sem bizonyít jobban, mint 2014-ben az intézményi TDK konferencián a témában elért II. helyezése. Konzulensei és támogatói: Dr. Szemmelveisz Tamásné egyetemi docens és Prof. Dr. Palotás Árpád Bence dékán, intézetigazgató. A 2017. őszi intézményi TDK-n Anyagtudományok és Technológiák III. szekcióban II. helyezést ért el dolgozatával, amely eredményeiből ezt a cikket készítette.

A génállomány megduplázásának hatása az energiafűz tüzeléstechnikai tulajdonságaira

Mentes Dóra

Bevezetés

Napjainkban a klímaváltozás elleni küzdelem miatt előtérbe kerültek a megújuló energiaforrások. Használatukkal kiválthatjuk a fosszilis energiahordozók egy részét, ezáltal csökkentve a klímaváltozást okozó üvegházhatású gázok kibocsátását.

A megújuló energiahordozók közé sorolhatók többek között a biomasszák, melyek egyik nagy csoportját az energianövények alkotják. Biomassza alapú energiatermelésnél biztosítanunk kell a megfelelő mennyiségű és minőségű energiahordozót. Az energiaültetvények fenntartásával, energianövények termesztésével, köztük az energiafűz termesztésével, fenntartható és környezetbarát energiaforrásokat tudunk termelni az energetikai hasznosításhoz.

A Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Kutatóközpontjában energianövények génállományának megsokszorozására irányuló kutatásokat végeznek. A kutatásuk célja az energianövények energia- és környezethatékonyságát befolyásoló tulajdonságainak javítása.

Az energianövények termesztésének célja jó minőségű alapanyag biztosítása az energetikai berendezések számára. A jó minőséget a poliploidizációval előállított kedvező tüzeléstechnikai tulajdonságú és jobb CO₂ megkötő képességű növényekkel biztosíthatjuk. Minden energetikai célú felhasználásra kerülő anyag esetében fontos ismerni annak tüzeléstechnikai paramétereit és az elégetése során képződő égéstermékek tulajdonságait. Munkám során összehasonlítást végeztem a Szegedi Kutatóintézetben poliploidizált és az eredeti génállománnyal rendelkező energianövények fenti tulajdonságainak vonatkozásában, és javaslatot tettem a poliploidizált fajták közül a tüzelési célokra legalkalmasabbnak ítélt fűzfa fajtára.

Vizsgálati anyag és módszerek

A vizsgálati anyagok az Energo fűzfajta, illetve az Energo fűzfajtából poliploidizáció segítségével előállított különböző génállománnyal rendelkező egy éves fűzfajták voltak. A minták azonos időben, azonos termesztési körülmények között, szántóföldön termesztett növényekről származnak.



1. ábra: Poliploidizált minta

Forrás: saját szerkesztés

Az **1. ábrán** a poliploidizált vesszők, illetve egy vessző keresztmetszeti képe látható. A minták kérgei vékonyak, lágyak és barna színűek.

A poliploidizáció a génállomány megsokszorozásán alapszik. Ezt a technológiát esetünkben az Energo fűzfajtán végezték el, melynek következtében több, különböző génállománnyal rendelkező fűz jött létre. A poliploidizált növények jelölése a továbbiakban PP és a jelölést követő számok a növények génállományáról adnak információt [1].

Szegedi Egyetem kutatócsoportja által átadott mintákon a következő vizsgálatokat végeztük el:

- Nedvességtartalom meghatározása szárítókemencében 105 ± 5 °C-on tömegállandóságig történő hevítéssel az MSZ EN 14774:2010 szabvány alapján.
- Hamutartalom meghatározása 815 ± 15 °C-on tömegállandóságig történő hevítéssel az MSZ EN 14775:2010 szabvány alapján.
- Elemanalízis, C-, H-, N-, S- összetevők meghatározása Carlo Erba EA1108 típusú elemanalizátorral az MSZ EN 15104:2011 szabvány alapján.
- Égéshő meghatározása Parr 6200 izoperibolikus bombakaloriméterrel az MSZ EN 14918:2010 szabvány alapján.
- Fűtőérték meghatározása az égésmeleg, hidrogéntartalom és nedvességtartalom ismeretében számítással.

Fűzfaminták nedvességtartalma

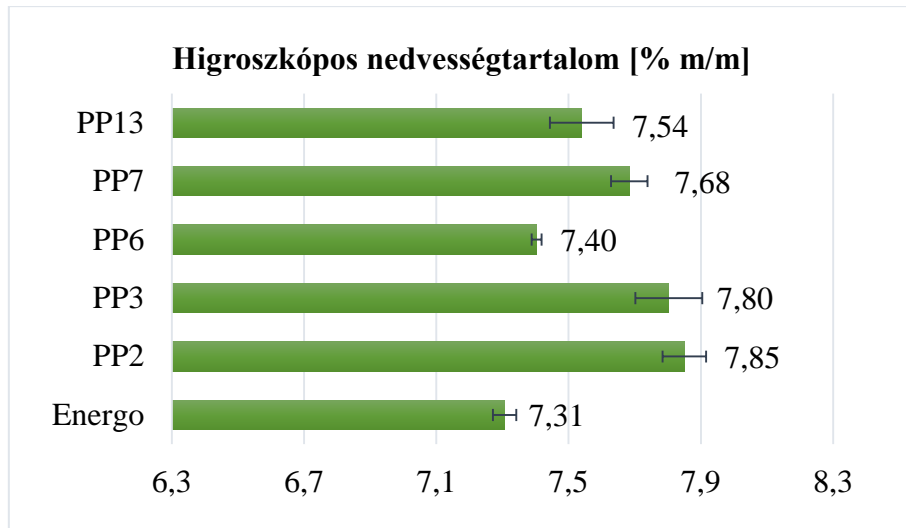
Az egyik legfontosabb tüzeléstechnikai jellemző a nedvességtartalom.

A fűz minták nedvességtartalmát több tényező is befolyásolhatja:

- az év mely szakaszában aratták,

- milyen átmérővel rendelkezik,
- milyen génállománnyal rendelkezik.

Az **2. ábrán** az energiafűz minták higroszkópos nedvességtartalmát tüntetem fel, légszáraz állapotra vonatkoztatva % m/m-ban. A különböző génállománnyal rendelkező minták eltérő higroszkópos nedvességtartalommal rendelkeznek.

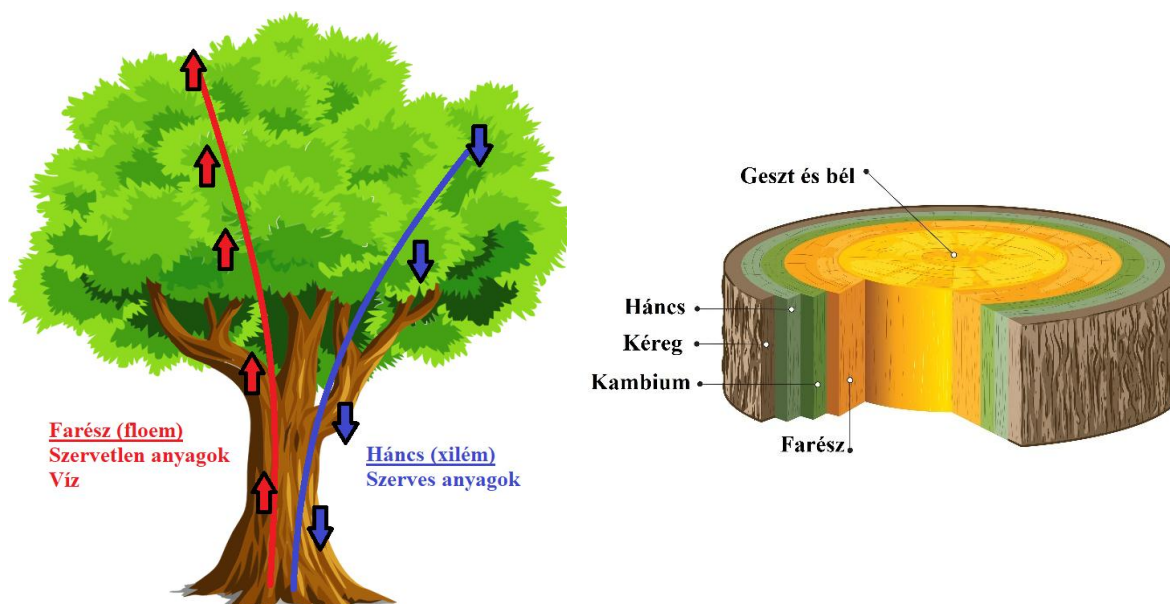


2. ábra: Energiafűz minták higroszkópos nedvességtartalma % m/m-ban légszáraz állapotra vonatkoztatva

Forrás: saját szerkesztés

A nedvességtartalom növekedésével csökken az illó-és fix karbontartalom a mintában. Látható, hogy az Energo minta nedvességtartalmánál minden poliploidizált minta nedvességtartalma nagyobb volt.

Az égetés szempontjából a legkedvezőbb paraméterrel az eredeti minta (Energo) rendelkezik, melynek higroszkópos nedvességtartalma 7,31% m/m.



3. ábra: A fa- és háncsrész szállításának mechanizmusa [2,3]

A növény ágában, törzsében található farész (xilém) gondoskodik a szerves anyagok, illetve a víz szállításáról. A hánccs rész (floém), mely a kéreg legbelső rétege, a szerves anyagokat szállítja a levelekből a fa többi részébe (3. ábra).

A poliploidizált növényekből származó vesszők keresztmetszeti képeinek vizsgálata azt mutatta, hogy az Energo növényhez képest az elsődleges és a másodlagos xilém gyűrűk közötti faanyagképződés szignifikánsan nőtt. Ez azt jelenti, hogy a poliploidizált növények sokkal több szerves anyagot, illetve vizet képesek szállítani, illetve tárolni a sejtszövegekben. A növény a gyökérzete segítségével felszívott tápanyagot és vizet a mély növekedésben lévő részeibe továbbítja [1].

A dupla génállománnyal rendelkező fűzfa minták gyökérzete szintén sokkal dúsabb volt, mint az eredeti génállományú Energo minták gyökérzete. Ebből arra következtethetünk, hogy szerteágazó, mélyebbre nyúló gyökérzetük segítségével hatékonyabban nyerik ki a földből a tápanyagot, illetve a vizet.

Fűzfaminták hamutartalma

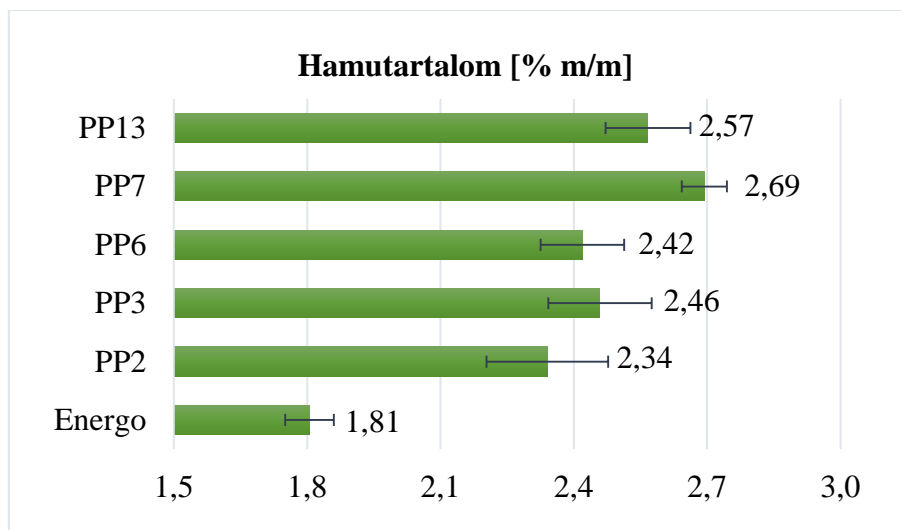
Fontos tudni, hogy a biomassza égetése során mennyi szilárd égési maradék keletkezik, ugyanis a tüzelés legkritikusabb része a hamu okozta salakosodás, melyet a tüzelőanyagban található szerves alkotórészek (K, Na, Si) okozhatnak. Mindemellett a magas hamutartalom tüzeléstechnikai szempontból kedvezőtlen, hiszen minél nagyobb a minta hamutartalma, annál kevesebb energia hasznosítható belőle [4].

A minták hamutartalmát, ugyanúgy, mint a nedvességtartalmát, számos tényező befolyásolhatja, mint például a fűz fajtája (génállomány), a környezet ahol növekedett, a betakarítás módja, ideje és egyéb körülmények.

Egy tanulmány 19 különböző génállománnyal rendelkező mintát vizsgált, öt különböző környezetben. A különböző génállománnyal rendelkező minták hamutartalma 1,27 – 2,57% m/m között volt. A környezet hatásának vizsgálata esetében a minták hamutartalmának tartománya kisebb: 1,37 - 2,16% m/m. Tehát a helyszín kisebb hatással van a hamutartalomra, mint a minták génállománya [5].

Egy másik tanulmányban két fajta fűzfa mintát vizsgáltak, és megállapították, hogy a minták kora jelentősen befolyásolja azok hamutartalmát. Míg az egyik fűzfajta esetében az egy éves mintáknak - addig a másik fűzfajta esetében rendre a három éves mintáknak volt a legnagyobb a hamutartalma. A fa- és kéreg rész közötti különbséget is megvizsgálták. Mindkét fűzfajta esetében a farész kevesebb hamut tartalmazott, mint a kéreg rész [6].

A gép által betakarított növények hamutartalma szintén minden esetben kisebb, mint a kézzel betakarított növényeké, melynek magyarázata az, hogy a kézzel történő betakarítás során több külső szennyező tapadhat a növények felületére [7].



4. ábra: Energiafűz minták hamutartalma % m/m-ban száraz állapotra vonatkoztatva Forrás: saját szerkesztés

A **4. ábrán** a fűzfajták hamutartalmát hasonlítottam össze. A poliploidizált minták hamutartalma rendre nagyobb, mint az Energo növényé. Ez alapján megállapítható, hogy a poliploidizált növények gyökérzete hatékonyabban köti meg az ásványi anyagokat a talajból.

A legnagyobb hamutartalommal a PP7 minta rendelkezik, mely számszerűsítve 2,69% m/m.

A fűz minták égetésekor keletkező hamuk összetételének és morfológiájának vizsgálatát a jövőben scanning elektronmikroszkóppal fogjuk elvégezni, mellyel további magyarázatot kaphatunk a minták hamutartalmának alakulásáról.

Hamutartalom vizsgálata környezetvédelmi szempontból akkor válik fontossá, hogyha a növények szennyezett barnamezős területekről származnak, ugyanis a hamu veszélyes alkotói miatt annak kezelési és elhelyezési lehetőségeivel is foglalkozni kell.

Fűzfaminták elemi összetétele

A biomasszák elemanalízisére a fűtőérték meghatározása, illetve az égetés során létrejövő káros légszennyezők (CO₂, SO₂, NO_x) mennyiségének meghatározása miatt van szükség. Az elemanalízis során a biomasszában lévő karbon-, hidrogén-, kén-, , nitrogén- és oxigénelemek mennyiségéről kaphatunk információt [8].

Az **1. táblázatban** az energiafűz minták elemi összetételét tüntettem fel % m/m-ban, száraz állapotra vonatkoztatva.

1. táblázat:

Energiafűz minták elemi összetétele % m/m-ban, száraz állapotra vonatkoztatva

	N	C	H	S	O
Energo	0,725 ± 0,039	49,842 ± 0,187	5,465 ± 0,104	0,045 ± 0,004	42,118 ± 0,313
PP2	0,958 ± 0,009	49,853 ± 0,208	5,348 ± 0,064	0,052 ± 0,003	41,448 ± 0,232

	N	C	H	S	O
PP3	0,974 ± 0,005	49,998 ± 0,115	5,517 ± 0,095	0,054 ± 0,003	40,998 ± 0,148
PP6	1,130 ± 0,014	49,685 ± 0,201	5,484 ± 0,088	0,066 ± 0,000	41,216 ± 0,219
PP7	1,120 ± 0,024	49,958 ± 0,208	5,406 ± 0,181	0,065 ± 0,000	40,757 ± 0,256
PP13	0,875 ± 0,026	49,758 ± 0,156	5,447 ± 0,057	0,046 ± 0,003	41,307 ± 0,217

Forrás: saját szerkesztés

Az **1. táblázatban** a legkisebb értékeket késsel, míg a legnagyobb értékeket zöld színnel jelöltem ki elemenként. Az Energo fűzfajta nitrogéntartalma kisebb, mint a poliploidizált növényeké. A nitrogén a biomassa növekedését segíti elő, tehát a poliploidizált minták növekedési intenzitása is sokkal nagyobb.

A poliploidizált növények nitrogén tartalmának ismerete azért is fontos, mivel a nagyhőmérsékletű égési folyamatok során a biomassa eredeti nitrogéntartalma, illetve nitrogéntartalmú szerves vegyületei nitrogén-monoxiddá alakulnak, melyek csökkentéséről primer és szekunder égetési módszerek segítségével gondoskodni kell.

A biomasszának a szénnel szemben az az egyik nagy előnye, hogy csak igen kis mértékben, vagy egyáltalán nem tartalmaz kenet. A minták kén tartalma minden esetben kisebb volt, mint 0,1% m/m, ami nagyságrendekkel kisebb, mint a fosszilis szilárd tüzelőanyagok kén tartalma. Tehát tüzeléstechnikai szempontból nincs jelentőségük. Emiatt várhatóan a növények elégetésekor nem kell számolni a kén-dioxidra vonatkozó nagyon szigorú határértékek túllépésével.

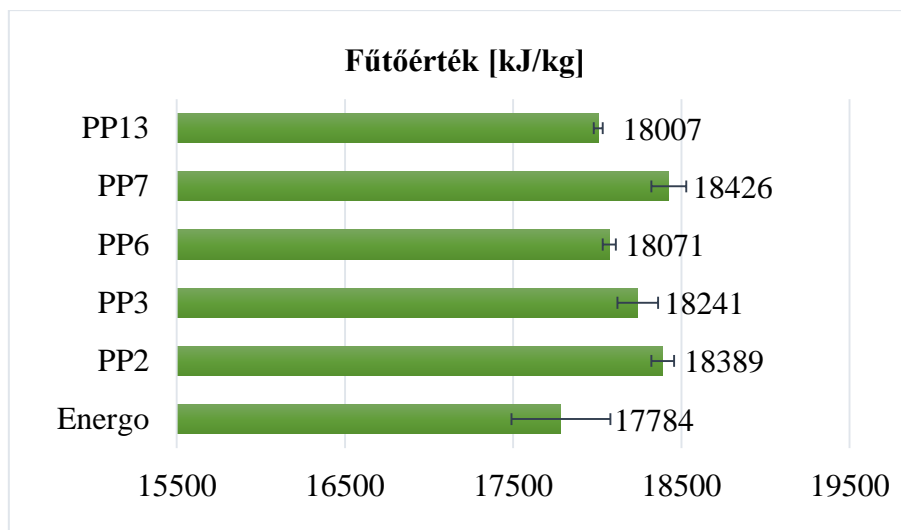
Az oxigén tartalom minden minta esetében viszonylag nagy, tehát ennyivel kevesebb levegőt kell bejuttatni az égési folyamatba. A kevesebb levegő azt is jelenti, hogy ennyivel kevesebb N₂ jut a tüztérbe, emiatt növekedni fog az égési hőmérséklet.

Fűzfaminták fűtőértéke

Az égéshő és fűtőérték a legfontosabb tüzeléstechnikai paraméter. Ezen jellemzők ismeretében határozható meg, hogy 1 kg tüzelőanyaggal hány kJ-nyi energia szabadítható fel.

Több tanulmányban is megvizsgálták a fűzfa minták kora és fűtőértéke közötti összefüggést. Kilenc fűzfajtának tizenöt különböző génállománnyal rendelkező mintáinál azt az összefüggést állapították meg, hogy az egy éves minták száraz állapotra vonatkoztatott fűtőértéke nagyobb, mint a három éves minták száraz állapotra vonatkoztatott fűtőértéke [9].

Egy másik tanulmányban kétféle fűzfajta fa és kéreg részeinek fűtőértékét vizsgálták. Mindkét fűzfajta esetében megállapítható, hogy az egy éves fa részek fűtőértékei minden esetben nagyobbak, mint a két vagy három éves fa részek fűtőértékei. A kéreg vizsgálatok a két fűzfajta között eltérő eredményeket mutattak. Az egyik esetében az egy éves kéreg minták, míg a másik esetében a három éves kéreg minták rendelkeztek nagyobb fűtőértékkel [6].



5. ábra: Energiafűz minták fűtőértéke, száraz állapotra vonatkoztatva kJ/kg-ban

Forrás: saját szerkesztés

Az **5. ábrán** az energiafűz minták száraz állapotra vonatkoztatott fűtőértékét tüntettem fel kJ/kg-ban.

A kutatás elején elvárt célunk, miszerint a poliploidizált növények rendelkezzenek nagyobb fűtőértékekkel, teljesült. A legnagyobb fűtőértékekkel a PP2-s és a PP7-es minták rendelkeznek.

4 Összefoglalás

A kutatásom célja az volt, hogy meghatározzam melyik poliploidizált fűzfajta hasznosítható legeredményesebben energetikai célokra.

A kutatási feladat a Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Kutatóközpontjából származó minták vizsgálata volt. A szegedi kutatócsoport célja egy olyan fűzfajta poliplidizációja, mely a környezetéből hatékonyabban köti meg CO₂-t, ezen felül kedvező tüzeléstechnikai és fitoremediációs tulajdonságokkal is rendelkezik.

Laboratóriumi munkám során részletesen megvizsgáltam a poliploidizáció előtti és több, különböző génállománnyal rendelkező poliploidizált fűzfajta tüzeléstechnikai tulajdonságait. A hamutartalom-, nedvességtartalom-, elemanalízis-, égéshő- és fűtőérték vizsgálatával arra kerestem a választ, hogy milyen hatása van a felsorolt paraméterekre a minták génállományának megduplázása.

Az eredmények azt mutatták, a poliploidizáció növelte a minták nedvesség-, hamu-, nitrogéntartalmát, mely a növények nagyobb farészével (xilémmel) és dúsabb gyökérzetével magyarázható. Habár e paraméterek növekedése tüzeléstechnikai szempontból kedvezőtlen, mégis a poliploidizált minták rendelkeztek nagyobb fűtőértékkel a nagyobb C/O arány miatt.

Tüzeléstechnikai szempontokat figyelembe véve a legkedvezőbb tulajdonságokkal a PP2 minta rendelkezett, melynek termesztése a jövőben jelentős szerepet játszhat a biomasszák energetikai hasznosítása, valamint az üvegházhatású gázok csökkentése terén.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-2-I.-ME/16 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával valósult meg.

Felhasznált irodalom

1. Dudits D., Nagy A. V. (2017): A fás szárú energianövények nemesítése hagyományos és géntechnológiai módszerekkel. *Növénytermelés*; p. 97-118
2. Clipart Tree [KÉP] <http://www.vancitymommyd.com/10661/clipart-tree-17-12-2017/>
3. [KÉP] http://kidspressmagazine.com/wp-content/uploads/2014/05/dreamstimelarge_36587250-copy.jpg
4. Dr. Szemmelveisz T.né (2006): *Fás- és lágyszárú biomasszák tüzelhetőségi feltételeinek vizsgálata*. Doktori (PhD) értekezés; Miskolci Egyetem, Műszaki Anyagtudományi Kar, Tüzeléstani és Hőenergia Tanszék, p. 100
5. E. S. Fabio, T. A. Volk, R. O. Miller, M. J. Serapiglia, A. R. Kemanian, F. Montes, Y. A. Kuzovkina, G. J. Kling, L. B. Smart (2017): *Contributions of environment and genotype to variation in shrub willow biomass composition*. *Industrial Crops & Products* 108; p. 149–161
6. J. Hytonen, J. Nurmi (2015): *Heating value and ash content of intensively managed stands*. *WOOD RESEARCH*; p. 71-82
7. Eisenbies M, T Volk, J Posselius (April 20, 2016): *Research Summary: Characteristics of Willow Biomass Chips Produced Using a Single-Pass Cut-and-Chip Harvester*. Extension; <http://articles.extension.org/pages/71883/research-summary:-characteristics-of-willow-biomass-chips-produced-using-a-single-pass-cut-and-chip->
8. Kovács H. (2013): *Nehézfémekkel szennyezett bányaterületről származó fás szár biomassza égetéssel történő ártalmatlanítási feltételeinek vizsgálata*. Doktori értekezés; Miskolci Egyetem, Műszaki Anyagtudományi Kar, Tüzeléstani és Hőenergia Intézeti Tanszék; p. 129
9. M. Krzyżaniak, M. J. Stolarski, S. Szczukowski, J. Tworkowski (2014): *Thermophysical and chemical properties of biomass obtained from willow coppice cultivated in one- and three-year rotation cycles*. Chair of Plant Breeding and Seed Production University of Warmia and Mazury in Olsztyn; J. Elem.; p. 161–175.

Lektorálta:

Dr. Póliska Csaba
egyetemi docens



Pethő Dániel, a Miskolci Egyetem Anyagtudományi Karának (ME-MAK) 3. féléves MSc-s hallgatója. 2016 őszén csatlakozott BSc-s végzős hallgatóként a Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet alumínium lemezekkel kapcsolatos kutatási projektjéhez. A kutatáson belül a röntgendiffrakciós vizsgálatok elvégzésével és kiértékelésével foglalkozott. MSc tanulmányai alatt a tématerülethez kapcsolódó ipari problémák elemzésével, illetve az ipari és tudományos vizsgálati technikák összehasonlításával foglalkozott. Az eredményekből 2017 őszén mutatta be TDK dolgozatát, amely első helyezést ért el.

Konzulensei: Dr. Benke Márton, egyetemi docens és Hlavács Adrienn tudományos segédmunkatárs. Az itt mellékelt cikket a fent említett kutatások eredményeiből állította össze.

A FÜLESEDÉS ÉS A TEXTÚRA-KOMPONENSEK KÖZÖTTI KAPCSOLAT 3103-AS ALUMÍNIUM ÖTVÖZET LEMEZEKBE

Pethő Dániel

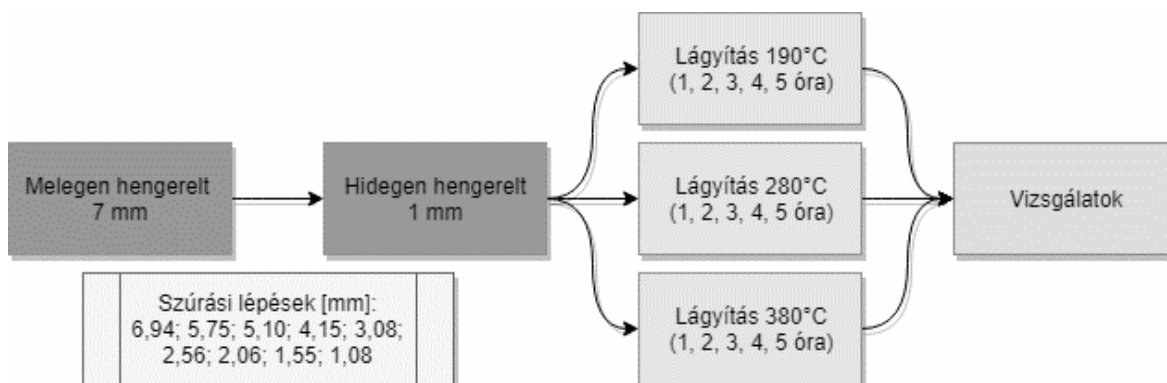
Bevezetés

Az alumínium lemezek többségét a gyártást követően mélyhúzzák. A mélyhúzzhatóságot a kristálytani textúra határozza meg. Ez a kristálytani orientációját írja le az anyagban található minden egyes szemcsének, más szóval meghatározza az anizotrópia mértékét. A jelenlegi ipari gyakorlatban a mélyhúzzhatóságot illetve a lemez állapotát hengerlés és lágyítás után keménységméréssel ellenőrzik és így nem nyernek információt a kristálytani textúráról. A 3103-as ötvözetben a 3xxx ötvözetcsalád többi tagjához hasonlóan, a fő ötvöző a mangán [1]. Ezeknek az ötvözeteknek a meleghengerlést megelőző homogenizáló hőkezelése mangán, magnézium szilícium és vas tartalmú vegyületeinek megjelenését okozza az ötvözők kiválásának okán a túltelített szilárd oldatból. A hideghengerlést követő lágyítás során ezeknek fontos szerepe van a kialakuló kristálytani textúra kialakulásában, mivel csíráképző helynek számítanak. A kutatás célja meghatározni a textúra változását és a fülesedés mértékét a lágyítási idő és hőmérséklet függvényében.

Vizsgálatok

A kutatáshoz kapott 7 mm-es melegen hengerelt lemezt hidegen 1 mm-es vastagságig hengereltük. Ezt követően lágyító hőkezelést alkalmaztunk, három hőmérsékleten és öt időintervallumig. A hőkezeléskor a lemezek a már felfűtött kemencébe lettek behelyezve és szobahőmérsékleten, levegőn hűltek. A hőkezelést követő textúra-vizsgálatokat az Euler-bölcsovel ellátott Bruker D8 Advance típusú Röntgendiffraktométer berendezéssel végeztük el. A mérési paraméterek: 40mA, 40kV $\text{CoK}\alpha$. A kiértékeléskor a mérés során meghatározott Bragg-szögek alapján az $\{111\}$, $\{200\}$, $\{220\}$ síkrendszerek pólusábráit mértük és számítottuk újra. A mért adatokat a TexEval programmal értékeltük ki [2]. A pólusábrák alapján előállítottuk az ODF függvényt és annak metszetét konstans φ_2 értékekkel. A textúra-komponenseket a

Bunge-rendszer szerinti φ_1 Φ φ_2 szögek alapján határoztuk meg [3-5]. A fülesedési vizsgálatokat az ARCONIC-Köfém Kft. végezte el számunkra a székesfehérvári laboratóriumába, majd az eredményeket továbbította számunkra. A kutatás menetét mutatja az 1. ábra

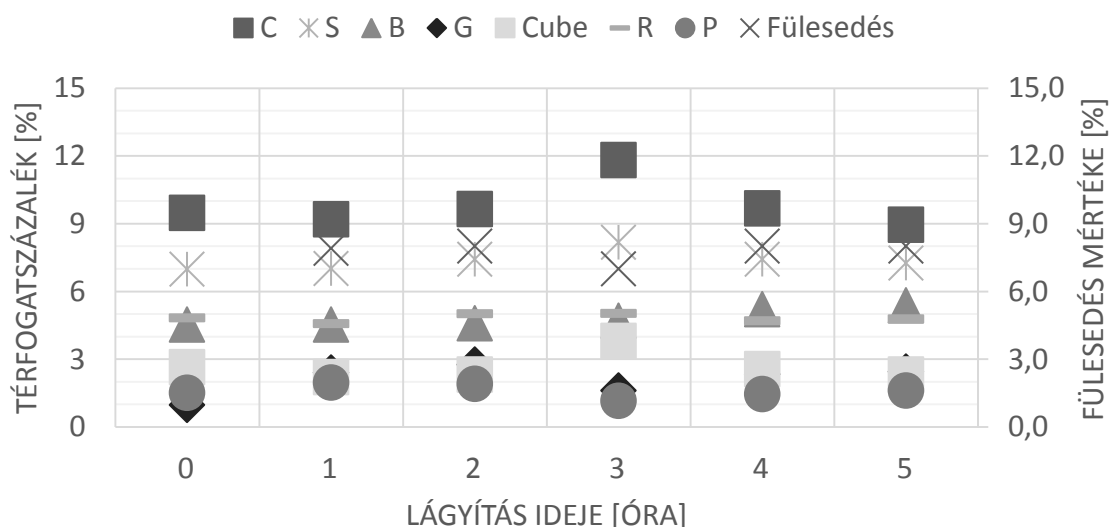


1. ábra: A kutatás menete.

Eredmények

A 2.-4. ábra mutatja a lágyításokat követő textúra mérések eredményeképp kapott textúra-komponenseket. A hengerlési textúra-komponensek: C, B, S; az újrakristályosodásra jellemzők: G, Cube, R, P. A fülesedési mérőszámokat „x” -el jelöltük a diagramokon, így jól összehasonlítható a textúra-komponensekkel. A fülesedési mérőszámok értéke minden esetben negatív, azaz a hengerlésre jellemző 45°-os fülesedés, de mivel ennek a negatív értéknek matematikai jelentősége nincs, a könnyebb megjelenítés érdekében pozitív tengelyen ábrázoltuk. A hidegen hengerelt állapotot 0 órás lágyítási idővel jelöltük a diagramokon.

A 2. ábrán a 190°C-on lágyított minták textúra-komponenseit láthatjuk. A hengerlésre jellemző textúra-komponenseknek van a legnagyobb térfogatszázalék értéke.

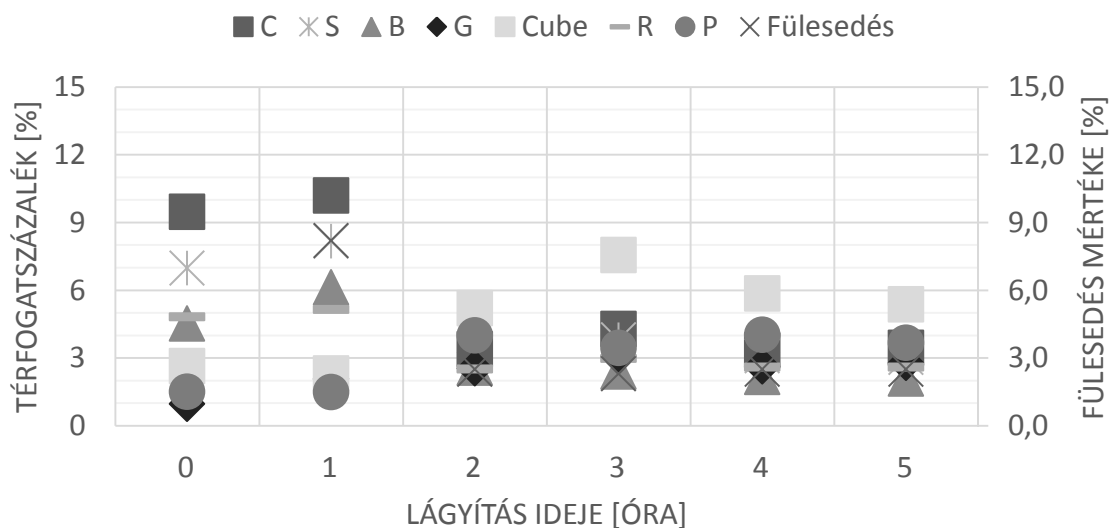


2. ábra: A 190°C-on történt lágyítás által eredményezett textúra-komponensek.

Megállapítható, hogy a lágyítás időtartamának nem volt jelentős hatása a kialakuló textúrára, mivel közel azonos értékeket kaptunk ezen a hőmérsékleten. A fülesedési

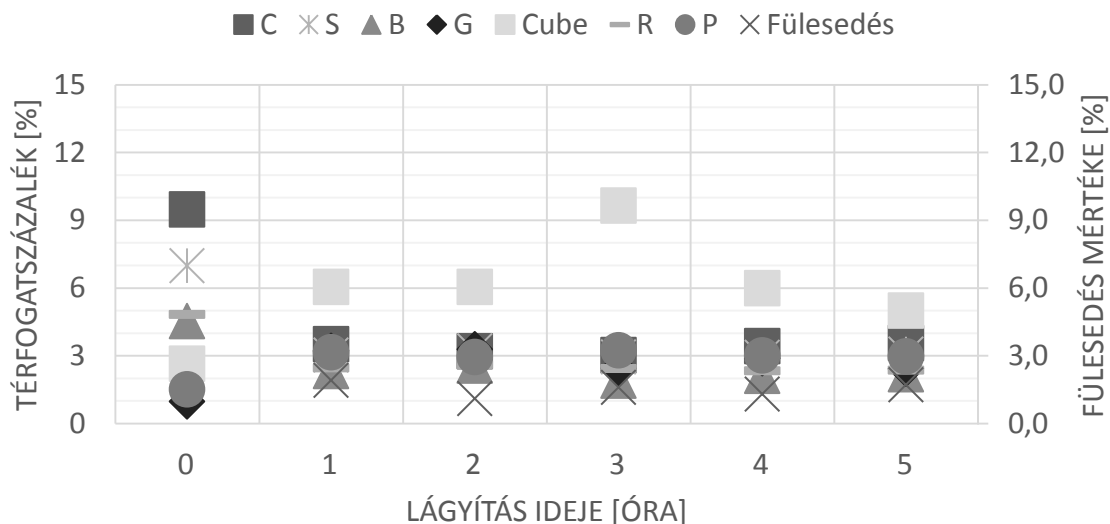
mérőszámok értéke a textúrával összhangban a hengerlésre jellemző értékeket mutatják és értékük nem változott a lágyítás idejének függvényében.

A 3. ábrán a 280°C-on lágyított minták textúra-komponenseit láthatjuk. 1 órás hőkezelés hatására a 2. ábrán látható jelenség ismétlődik meg, a hengerlési textúra-komponensek dominálnak a térfogatban, értékük magasabb, mint a hengerelt alapállapotban. 2-5 óra között az újrakristályosodási textúra-komponensek nagyobb értékeket érnek el, mint a hengerlési textúra-komponensek. A fülesedés értékek 1 óra után nagyot csökkentek 2 és 3 % között mozognak.



3. ábra: A 280°C-on történt lágyítás által eredményezett textúra-komponensek.

A 4. ábra a 380°C-on lágyított minták textúra-komponenseit mutatja. Itt már az 1 órás lágyítást követően is az újrakristályosodásra jellemző textúra-komponensek a legnagyobbak. A tendencia jelentősen nem változik a lágyítási idő függvényében. A fülesedési mérőszámok a 3. ábrán látható értékekhez képest körülbelül 1%-kal csökkentek.



4. ábra: A 380°C-on történt lágyítás által eredményezett textúra-komponensek.

Eredmények értékelése

A 190°-on történt lágyító hőkezelés esetén a textúra-komponensek nem változtak jelentősen a lágyítási idő függvényében, valamint a hengerlési alapállapothoz hasonlítva sem. Ennek az oka, hogy ezen a hőmérsékleten korlátozott mértékben megújulás játszódott le. Ekkor a diszlokációs rendeződés hatására az adott alakított szemcsén belül nagyobb térfogat mutat az adott irányba. Mivel itt a térfogatszázalék értékek alig változtak, a megújulás kis mértékben játszódhatott le. Más alumínium ötvözet esetén ezen a hőmérsékleten jelentős növekedést tapasztaltunk ezen a lágyítási hőmérsékleten a hengerlési textúra-komponensek térfogatszázalékában [6].

280°C-on 1 óra lágyítás esetén, a fentebb leírt megújulás játszódik le, itt már jelentősebb növekedés látható a hengerlési textúra-komponensek térfogatszázalékos értékeiben. 2 és 5 óra között, valamint 380°C-on az összes lágyítási időintervallum esetén közel azonos újrakristályosodott textúrát láthatunk, a két hőmérséklet közötti különbség a fülesedési értékek csökkenésében, valamint a Cube textúra-komponens értékének növekedésében látható.

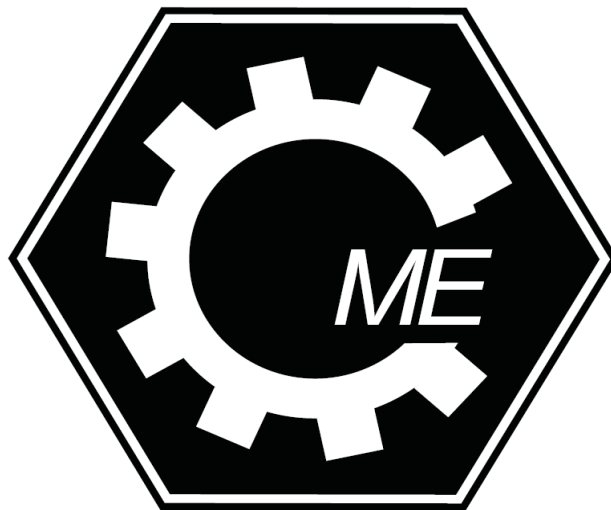
Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutató munka az NKFI 119566K projektben támogatásával valósult meg.

Irodalmi hivatkozások:

- [1]: Dr. Dimitri Kopeliovich, Wrought aluminium-manganese alloys (3xxx), 2018.04.10. http://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=wrought_aluminum-manganese_alloys_3xxx
- [2]: Texeval, Texture Evaluation Program Version 2.4 User's Manual, Bruker AXS GmbH, 2002, pp. 33-41
- [3]: U. F. Kocks, C. N. Tomé, H.-R. Wenk, *Texture and Anisotropy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1998
- [4]: Olaf Engler, Valerie Randle, *Introduction to texture analysis*, CRC Press, Boca Raton, 2010
- [5]: Satyam Suwas, Ranjit Kumar Ray, *Crystallographic Texture of Materials*, Springer, London, 2014
- [6]: Petho D, Hlavács A, Barkoczy P, Benke M, 2018 *The variation of earing and texture components during annealing treatments of a 3003-type aluminium alloy*, Institute of Physics (IOP) Conference Series: Materials Science and Engineering; preprint

GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR



A TÖBB ÜGYNÖKÖS UTAZÓ ÜGYNÖK PROBLÉMA MEGOLDÁSA LOKÁLIS OPTIMALIZÁLÁSSAL



Agárdi Anita, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának (ME-GÉIK) mérnökinformatika szakos hallgatója. Konzulense Dr. Kovács László, egyetemi docens, intézetigazgató. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n Informatika II. szekcióban mutatta be I. helyezett eredménnyel dolgozatát, amely eredményeiből ezt a cikket készítette.

Az utazó ügynök optimalizálási feladat célja az ügynök által megtett út hosszának minimalizálása, ahol az útnak minden várost pontosan egyszer érintenie kell. Az utazó ügynök problémának számos változata létezik, melyek rendszerint a logisztikai problémákhoz kapcsolódnak. A probléma változatokat csoportosíthatjuk aszerint, hogy egy, vagy több ügynök látogatja-e meg a városokat, és hogy ezek az ügynökök egy vagy több lerakattól indulnak-e ki. Eszerint megkülönböztetünk egy ügynökös utazó ügynök problémát (TSP - Traveling Salesman Problem), több ügynökös egy lerakatos problémát (MTSP - Multiple Traveling Salesman Problem) és több ügynökös több lerakatos problémát (MDMTSP – Multi-Depot Multiple Traveling Salesman Problem). Tapasztalat szerint a szomszédos városok egymáshoz közel helyezkednek el, így érdemesnek találtam előklaszterezést bevezetni az egyes utazó ügynök problémák megoldására. Dolgozatom célja tehát az előklaszterezés hatástanulmánya az egyes utazó ügynök problémákra.

AZ EGY ÉS TÖBB ÜGYNÖKÖS EGY LERAKATOS UTAZÓ ÜGYNÖK PROBLÉMA

Az egy ügynökös utazó ügynök probléma (TSP - Traveling Salesman Problem) során adott n darab város pozíciója, amit egyetlen ügynöknek kell meglátogatni úgy, hogy minden várost csak egyszer látogat meg, és abba a városba érkezik vissza, ahonnan elindult. [1]

A több ügynökös egy lerakatos utazó ügynök probléma (MTSP - Multiple Traveling Salesman Problem) során adott n darab város pozíciója, melyet m darab ügynöknek kell meglátogatnia. Minden várost csak egy ügynök látogathat meg. Ezenkívül adott egy központi lerakat (depó) pozíciója. A depótól indul ki minden ügynök, és ide is érkezik vissza a városok meglátogatása után. Ez a probléma bonyolultabb mint egy szimpla TSP, mert azt is meg kell határozni, hogy egy ügynökhöz mely városok tartozzanak [2]

A TÖBB ÜGYNÖKÖS TÖBB LERAKATOS UTAZÓ ÜGYNÖK PROBLÉMA

A több ügynökös több lerakatos utazó ügynök probléma (MDMTSP – Multi - Depot Multiple Traveling Salesman Problem) során adott n darab város pozíciója, melyet m darab ügynöknek kell meglátogatnia. Minden várost csak egy ügynök látogathat meg. Ezenkívül adott m darab lerakat pozíciója is. A feladat során az ügynökök egy-egy lerakattól indulnak ki, meglátogatnak bizonyos városokat, majd ugyanabba a lerakathoz térnek vissza. A problémánál nem csak városokat kell rendelni az ügynökökhöz, hanem egy lerakatot is. Egy lerakathoz csakis egy ügynök tartozhat. [3]

HEURISZTIKUS MÓDSZEREK AZ UTAZÓ ÜGYNÖK PROBLÉMA MEGOLDÁSÁRA

Az utazó ügynök problémákat számos heurisztikus módszerrel megoldották már. Ezek közül a legismertebbek: genetikus algoritmus, hangya kolónia algoritmus, hegymászó algoritmus, PSO, Lin-Kernighan algoritmus, tabu keresés, memetikus algoritmus.

A dolgozat célja egy speciális optimalizálási modul, az előklaszterezési modul kipróbálása. Az előklaszterezés indokoltságát azzal lehet magyarázni, hogy a tapasztalat szerint az optimális útvonal rendszerint a szomszédos elemeket köti össze ezért a klaszteren belüli elemek nagyobb valószínűséggel lesznek szomszédosak, mint a klaszteren kívüli elemek. A dolgozat célja az előklaszterezés hatékonyságának elemzése.

A szakirodalomban néhány művet sikerült csak találnom, amik az egy és több ügynökös problémát a klaszterezést is bevetve oldják meg. Ezek közül az alábbiakat szeretném kiemelni.

A klasszikus utazó ügynök probléma előklaszterezését vizsgáló [4]-ben K-means klaszterezést használnak a szerzők a keresési tér redukálására. A módszerekben klaszteren belüli és klaszteren kívüli optimalizációt is definiálnak. A klaszteren kívüli optimalizáció célja a klaszterek bejárési sorrendjének a meghatározása. Klaszteren belüli optimalizáció pedig azt, jelenti, hogy a klaszteren belül a városok sorrendjét határozzuk meg. A két szint útvonalának egyesítésével megkapjuk az ügynök útját. A dolgozatomban ezen eljárást használtam a klasszikus TSP előklaszterezésére.

Szintén az előklaszterezett klasszikus utazó ügynök problémára ad megoldást a [5]-ös cikk is. Ezen cikkben úgy oldják meg a problémát, hogy először a városokat közelségük alapján klaszterekbe sorolják. Ezután a genetikus algoritmust vetik be a feladat megoldására. A klaszterezéssel kromoszóma részeket képeznek. Egy-egy kromoszóma részben találhatóak az egyes klaszterek városai. Ezután a szokásos genetikus operátorokat (keresztesés, mutáció) használják a problémára.

A több ügynökös egy lerakatos utazó ügynök problémát előklaszterezés segítségével a [6]-os cikk is szerzői is megoldják. Az előklaszterezést arra használják, hogy a több ügynökös problémát több, egy ügynökös problémára redukálják. A klaszterezés dönti el tehát, hogy mely városok fognak egy ügynökhöz tartozni. A dolgozatomban ezen eljárást használtam a több ügynökös utazó ügynök problémák (MTSP, MDMTSP) előklaszterezésére.

IMPLEMENTÁLT VÁROS MEGHATÁROZÓ ALGORITMUSOK

A dolgozatomban számos algoritmust implementáltam az utazó ügynök probléma három típusára. Az implementált algoritmusokat futtatási eredmények során kiértékeltem.

Legközelebbi szomszéd algoritmus (TSP)

Az algoritmus során egy véletlenszerűen választott városból indulunk ki, és mindig az utolsó városhoz legközelebbi (még ki nem választott) várost választjuk ki. Ha minden várost kiválasztottunk már, akkor az elsőnek kiválasztott városba térünk vissza. [7]

Legközelebbi szomszéd algoritmus (MTSP)

Az algoritmus során a lerakatból indulunk ki, majd a lerakat utáni legközelebbi várost választjuk ki. Ezután sorban választjuk ki a legutoljára kiválasztott városhoz legközelebbi (még ki nem választott) várost, majd visszatérünk a lerakatba. Ekkor megkaptuk egy ügynök útját. A

következő ügynökök első városa a lerakat lesz, a második város pedig az előző ügynök utoljára kiválasztott városához (nem lerakat) legközelebbi (még ki nem választott) város.

Legközelebbi szomszéd algoritmus (MDMTSP)

Kiindulunk egy véletlenszerűen választott városból. Kezdetben ez lesz az utoljára kiválasztott város. Ezután sorban választjuk ki az utoljára kiválasztott városhoz legközelebbi (még ki nem választott) városokat, majd visszatérünk az elsőnek kiválasztott városba. A következő ügynök elsőnek kiválasztott városa az előző ügynök utoljára kiválasztott városához legközelebbi (még ki nem választott) város lesz.

Véletlen pont beszúrása algoritmus (TSP)

Kiindulunk egy véletlenszerűen választott városból. Ezután sorban választjuk ki (a még ki nem választott) városokat és beszúrjuk azon két város közé, ahol a körút növekedésének költsége minimális lesz. Az eljárás akkor ér véget, ha minden várost beszúrtunk a körútba. [8] [9]

Véletlen pont beszúrása algoritmus (MTSP)

Kiindulunk annyi városból, ahány ügynököt vetünk be a probléma megoldására. Ezután sorban választjuk ki (a még ki nem választott) városokat, és azon két város közé szúrjuk be, ahol a körút növekedése minimális lesz. Ha minden várost kiválasztottunk, akkor a lerakatot is beszúrjuk, ezt viszont minden körútba, és azon két város közé, ahol a körutak növekedésének költsége minimális.

Véletlen pont beszúrása algoritmus (MDMTSP)

Kiindulunk annyi városból, ahány ügynököt szeretnénk a problémára bevetni. Majd sorban választjuk ki (a még ki nem választott) városokat, és azon két város közé szúrjuk be, ahol a körút növekedése minimális lesz.

Hegymászó algoritmus (TSP)

Az algoritmus során kiindulunk egy lehetséges megoldásból, kezdetben ez lesz az aktuális megoldás. Képezzük az aktuális megoldás egy szomszédját. [10] A szomszédot úgy képzem, hogy az aktuális megoldás két (véletlenszerűen választott) élét kicserélem egymással (2-opt algoritmus [7]). Ha az aktuális megoldás szomszédja jobb, mint az aktuális megoldás, akkor a szomszédot fogadjuk el aktuális megoldásnak.

Hegymászó algoritmus (MTSP)

Az algoritmus hasonló a TSP során bemutatott eljáráshoz, a különbség az aktuális megoldás szomszédjának képzésében van. A szomszédot úgy képezzük, hogy az aktuális megoldáson élcsere és ügynökcsere (kiválasztunk két ügynököt véletlenszerűen, és az egyik ügynökhöz tartozó városok számát eggyel növeljük, a másikhoz tartozó városok számát pedig eggyel csökkentjük [11]) alkalmazunk.

Hegymászó algoritmus (MDMTSP)

Az algoritmus hasonló az MTSP során bemutatott eljáráshoz, a különbség annyi, hogy nem egy központi lerakat van (ezt gyakorlatilag csak a lehetséges megoldások kiértékelésénél kell figyelembe venni).

Klaszterezés

Klaszterezés az elemek csoportosítását jelenti.

Azok az elemek, amik hasonlóak egymáshoz azonos klaszterbe kerülnek azok, amelyek pedig különböznek egymástól más klaszterbe. Számos klaszterezési módszer látott napvilágot,

például K-közép, hierarchikus klaszterezés, DBSCAN, BIRCH. A dolgozatban a K-közép és a hierarchikus eljárásokat mutattam be.

Előklaszterezés (TSP)

A városokat közelségük alapján klaszterekbe soroljuk. Meghatározzuk a klaszterek sorrendjét (erre a véletlen pont beszúrása, legközelebbi szomszéd vagy hegymászó algoritmust használom). Ezután a klaszteren belül a városok sorrendjét határozzuk meg (erre a véletlen pont beszúrása, legközelebbi szomszéd vagy hegymászó algoritmust használom). Majd a klaszter összekötéseket elvégezzük. [11] [4]

Előklaszterezés (MTSP)

A városokat közelségük alapján klaszterekbe soroljuk. Annyi klasztert alakítunk ki, ahány ügynököt szeretnénk bevetni a problémára. Ezután a klasztereken belül a városok sorrendjét határozzuk meg úgy, hogy egy-egy körutat keresünk. A körutaknak a lerakatot is tartalmazniuk kell. [11] [6]

Előklaszterezés (MDMTSP)

Az algoritmus hasonló az MTSP algoritmusához, csak nem egy központi lerakat van.

ALGORITMUSOK ÉRTÉKELÉSE

1. táblázat:

Futtatási eredmények az egy ügynökös utazó ügynök problémára 1000 városra

	TSP		Klaszterezett TSP	
	Megtett táv	Futási idő (sec)	Megtett táv	Futási idő (sec)
Legközelebbi szomszéd	2784.3079	0.125	2612.8273	17.5312
Véletlen pont beszúrása	3062.2465	0.0312	3405.6912	0.1812
Hegymászó	3538.4512	16.1244	2643.6988	31.0455
Legközelebbi szomszéd+hegymászó	2530.1547	16.1547	2605.1245	33.0412
Véletlen pont beszúrása+hegymászó	2673.4578	18.1248	3205.1247	32.0312

Forrás: saját forrás

A klasszikus utazó ügynök probléma során a legközelebbi szomszéd algoritmus hegymászó algoritmussal javítása adta a legjobb megoldást. Az előklaszterezés nélküli eset jobbnak bizonyult, mint az előklaszterezett.

2. táblázat:

Futtatási eredmények a több ügynökös egy lerakatos utazó ügynök problémára 1000 városra

	MTSP		Klaszterezett MTSP	
	Megtett táv	Futási idő (sec)	Megtett táv	Futási idő (sec)
Legközelebbi szomszéd	10122.1622	0.0625	9620.2113	0.0125

Véletlen pont beszúrása	13425.4044	0.0312	9994.8935	0.125
Hegymászó	22794.1245	24.4562	9355.1245	33.0356
Legközelebbi szomszéd+hegymászó	8905.4512	24.3145	9322.2563	32.25
Véletlen pont beszúrása+hegymászó	11075.1245	24.1456	9335.0478	30.1256

Forrás: saját forrás

Több ügynökös egy lerakatos utazó ügynök probléma során szintén a legközelebbi szomszéd algoritmus hegymászó algoritmussal finomítása adta a legjobb eredményt. Szintén az előklaszterezés nélküli eset bizonyult a jobbnak.

3. táblázat:

Futtatási eredmények a több ügynökös több lerakatos utazó ügynök problémára 1000 városra

	MDMTSP		Klaszterezett MDMTSP	
	Megtett táv	Futási idő (sec)	Megtett táv	Futási idő (sec)
Legközelebbi szomszéd	3889.4847	0.0625	2976.4302	0.0938
Véletlen pont beszúrása	7182.0626	0.0625	2784.7974	0.0625
Hegymászó	14769.3042	24.0045	2593.2487	31.0147
Legközelebbi szomszéd+hegymászó	3081.1245	24.8874	2602.4796	30.875
Véletlen pont beszúrása+hegymászó	6529.4156	24.1240	2590.5623	20.1978

Forrás: saját forrás

Több ügynökös több lerakatos probléma során a klaszterezett esetek bizonyultak jobbnak. A legjobb megoldást a véletlen pont beszúrása algoritmus hegymászó algoritmussal javított változata adta.

ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatás célja a klaszterezés hatástanulmánya az egy és több ügynökös utazó ügynök problémákra. Az implementált város sorrend meghatározó algoritmusok közül a legközelebbi szomszéd algoritmus bizonyult a legjobbnak. Az előklaszterezés sok esetben hosszabb utat eredményezett, mint a nem előklaszterezett esetek. Ennek oka az, hogy a városokra egy kezdeti behatárolást ad, ami azt jelenti, hogy egy klaszterben lévő városokat egymás után kell meglátogatni. Habár néhány publikáció szól az utazó ügynök problémák előklaszterezéséről, én jobban ajánlom a problémát valamilyen generáló algoritmussal (pl. véletlen pont beszúrása vagy legközelebbi szomszéd) megoldani, és ezt javítani egy javító algoritmussal (pl. hegymászó algoritmus).

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Brezina Jr, I., & Čičková, Z. (2011). Solving the travelling salesman problem using the ant colony optimization. *Management Information Systems*, 16(4), p.010-014.
- [2] Hosseinabadi, A. A., Kardgar, M., Shojafar, M., Shamshirband, S., & Abraham, A. (2014, November). GELS-GA: hybrid metaheuristic algorithm for solving multiple travelling salesman problem. In *Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), 2014 14th International Conference*. p. 76-81
- [3] Benavent, E., & Martínez, A. (2013). Multi-depot Multiple TSP: a polyhedral study and computational results. *Annals of Operations Research*, 207(1). p. 7-25.
- [4] Chavan, P. Y., Gundale, A. R., Thorat, M. S. & Jambhulkar, A. H. (2015): Two-Level Genetic Algorithm for Clustered Traveling Salesman Problem with Application in Large-Scale TSPs. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*. p. 335-340
- [5] Kalyan Bharadwaj, B., Krishna Kishore, G., & Srinivasa Rao, VV. (2011): Solving Traveling Salesman Problem Using Hierarchical Clustering and Genetic Algorithm. *IJCSIT International Journal of Computer Science and Information Technologies Vol. 2 (3)*. p. 1096-1098.
- [6] Nallusamy, R., Duraiswamy, K., Dhanalaksmi, R., & Parthiban, P. (2009): Optimization of non-linear multiple traveling salesman problem using k-means clustering, shrink wrap algorithm and meta-heuristics. *International Journal of Nonlinear Science*, 8(4), p.480-487.
- [7] Nilsson, C. (2003): Heuristics for the traveling salesman problem. *Linköping University*. p.1-6.
- [8] Rosenkrantz, Stearns, Lewis (1974): Traveling Salesman Problem Insertion Algorithms. https://www2.isye.gatech.edu/~mgoetsch/cali/VEHICLE/TSP/TSP009__.HTM (Letöltve: 2018. 04. 12.)
- [9] Hahsler, M., & Hornik, K. (2007). TSP-Infrastructure for the traveling salesperson problem. *Journal of Statistical Software*, 23(2), p. 1-21.
- [10] Zhu, X.: Advanced Search Hill climbing, simulated annealing, genetic algorithm. <http://pages.cs.wisc.edu/~jerryzhu/cs540/handouts/hillclimbing.pdf> (Letöltve: 2018. 04. 12.)
- [11] Agárdi A. (2017): Klaszterezési és evolúciós technikák alkalmazása az utazó ügynök probléma megoldásában *Szakkolgozat Miskolci Egyetem*

Köszönetemet fejezem ki Árvai Lászlónak a készséges segítségnyújtásért és lektorálásért.

WIFI RSSI ELŐFELDOLGOZÓ KÖNYVTÁR ANDROIDRA



Bogdándy Bence, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának (ME-GÉIK) programtervező informatikus szakos hallgatója.

Az egyetem eltöltött félévek alatt többször vett részt helyi Tudományos Diák köri Konferencián, ahol helyezést ért el, valamint dolgozatát az 2017. évi Országos TDK-n is ismertette. A TDK dolgozatok készítésén felül három nemzetközi konferencián is tartott előadást. Tudományos és tanulmányi munkásságán felül demonstrátorként oktatói feladatokat is ellát programozáshoz kapcsolódó tantárgyakból. Jelenlegi témáját az egyetem második évében ismerte meg, és azóta aktívan kutatja, konzulense segítségével, Dr. Tóth Zsolttal. A 2016-2017. őszi intézményi TDK-n Informatika szekcióban mutatta be, ahol második helyezést ért el. A munkát ajánlásra tovább vitte OTDK-ra, amely

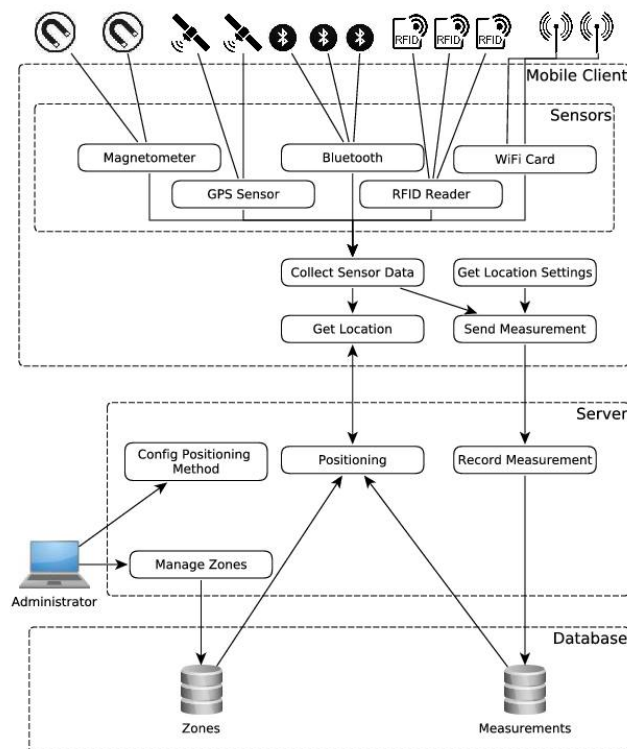
eredményeiből ezt a cikket készítette.

Bevezetés

A pozicionálást és navigációt segítő szolgáltatások alapvető feladatot látnak el az élet több területén. A logisztika, a katonaság, és az átlagember közlekedése mind elképzelhetetlen lenne pontos, és naprakész alkalmazások és eszközök nélkül. A globális helymeghatározó rendszerek tervezés alapján csak olyan kültéri környezetben megbízhatóak, ahol a műholdas GPS jelek elérhetőek a kliens eszközökön. Ilyen globális , műholdas helyzetmeghatározó (Global Navigation Satellite Systems, GNSS) rendszerekre jó példa a GPS, Galileo és a GLONASS rendszerek. A GNSS rendszerek alapfeltételei közé tartozik a műholdas lefedettség, és az elektromágneses jel akadálytalan útja a vevő készülékhez, amelyek hiányában a rendszer pontatlan, és megbízhatatlan. A beltéri helymeghatározó rendszerek az elmúlt évtizedekben aktív kutatási témává váltak, mivel nincs olyan általánosan elfogadott szabvány, technológia vagy rendszer, amely teljesíti az ilyen rendszernél elvárt követelményeket. A beltéri helymeghatározó rendszereket a felhasználók által használt készülékek pozíciójának megbecslésére tervezték olyan zárt terekben, ahol a GNSS jelek torzulnak vagy elérhetetlenek. Mind a fingerprinting, mind a háromszögelés módszere széles körben elfogadott módszerek, melyek a beltéri pozicionálás kihívásait egyedien oldják meg. Ezeket a módszereket gyakran használják különböző tudományokban, valamint beltéri helyzetmeghatározó rendszerek fejlesztésénél. A háromszögelés pontatlansága a jelcsillapítás hatására keletkezik. Ez a jelenség korlátozza a háromszögelés használhatóságát beltéri helymeghatározó rendszerekben. A fingerprinting módszer képes adatbányászati és heurisztikus technikákat használni a helymeghatározáshoz. A fingerprinting működése a következő: A rendszer felállít egy adatbázist a méréseknél feltérképezett pozíciók koordinátái alapján. Ez után a rendszer különböző algoritmusok segítségével próbálja meghatározni a felhasználó helyzetét az ismeretlen pozíciók esetén. Az ujjlenyomat-alapú beltéri pozicionálási módszerek hatékonysága növelhető valós idejű kliens oldali jelszűrők alkalmazásával, amelyek növelik a rendszer teljesítményét, és megbízhatóságát. Számos, különböző hardver megoldás létezik a piacon a feladat megoldására, azonban általánosabb, könnyebben elérhető megoldás, az okostelefonok használata.

Ilona Rendszer

Az ILONA egy hibrid beltéri helymeghatározó rendszer, amely a különböző szenzorok méréseit használva pontos pozícionálást biztosít. Ezek a technológiák több mérést és szenzort biztosítanak, amely nagy méretű adathalmazt biztosít, amely segít pontosabb helyzetmeghatározási adatok kiszámításában. A rendszer architektúrája az kliens-szerver modellen alapul. Ebben az esetben, a kliens oldali alkalmazás Android eszközön fut, míg a szerver különböző heurisztikus algoritmusokkal számítja ki a felhasználó helyzetét. A rendszer nem egyetlen heurisztikus módszertől függ, hanem kiterjeszhető újszerű pozícionáló algoritmusokkal.



1. ábra: Az ILONA rendszer

Forrás: Zsolt Tóth (2017) *ILONA: indoor localization and navigation system*

Idősor Szűrés

A távolságbecslés az AP-k feldolgozatlan RSSI adatainak felhasználásával megbízhatatlan lehet, mivel az RSSI adatok gyakran zajosak. A mérések előfeldolgozása, és a zaj csökkentése nagy mértékben javíthatja a helymeghatározási folyamatot. Az ilyesfajta átalakításokat, és hiba eltávolítást az adathalmazból hívjuk idősor-szűrésnek. A WLAN RSSI megfigyeléseinek szűrése használható arra, hogy csökkentse a hatását a rádióhullámoknál természetesen előforduló inkonzisztenciának. Az APIban három különböző szűrési módszer lett implementálva: a Horus, Statikus Idő Ablakoló és Dinamikus Idő Ablakoló szűrők.

Horus szűrő

A Horus rendszernek egy saját szűrőmechanizmusa volt, amire ebben a munkában Horus szűrőként hivatkozunk. Ez a szűrő a sorozat értékeinek átlagát veszi, nyers adatok helyett.

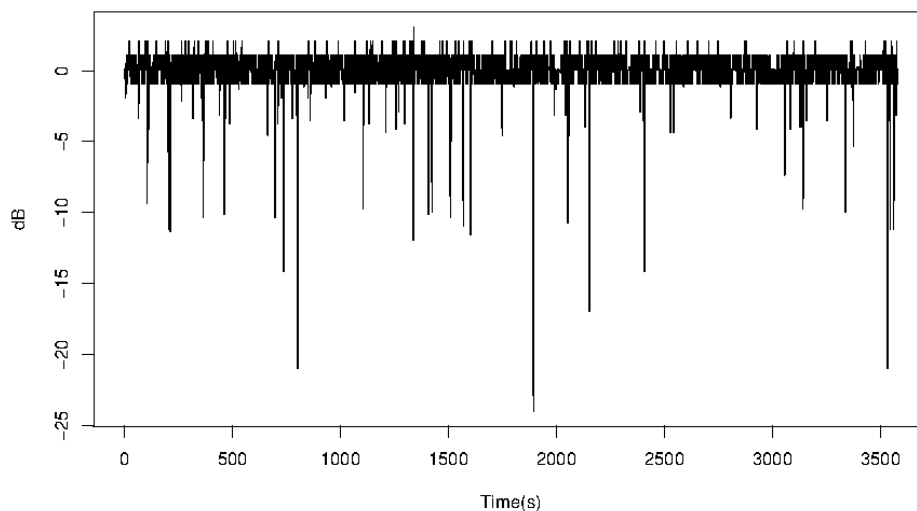
Ez a módszer csökkenti a mérési hibák súlyosságát. A Horus szűrő implementációja az utolsó M (User specified Memory Size) értékek átlagát veszi figyelembe, és kiszámítja az átlagot, amely csökkenti az váratlan ugrások hatását az RSSI értékekben. A szimulációk azt mutatják, hogy a szűrő kevésbé zajossá teszi az adathalmazt, azonban a szűrő használatából adódik néhány probléma. Ha a jelenlegi mérés kiugró értéket tartalmaz, az átlagolás hatására közelebb kerül majd a zajmentes adathalmazhoz. A következő lépésben az algoritmus figyelembe veszi a korrigált értéket, amelyet a következő érték átlagolásához használ fel.

Időablakoló szűrők küszöbértékekkel

Az időablak-szűrők küszöbértékekkel a Horus szűrő egy továbbfejlesztett, kiegészített változatai. Mindkét módszer időablakoló mechanizmust és küszöbértéket használ arra, hogy meghatározza, hogy a mért adat kiugró-e, és szükség van-e a mérés szűrésére. A küszöbérték mindkét módszerben eltérő módon van kiszámítva.

Szimulációk

A szűrők szimulációinak létrehozása a szűrőalgoritmusok összehasonlítása és kiértékelése különböző adathalmazokon motiválta. Ezek a mérések három felé csoportosíthatóak. Az első egy forgalmas hétköznap alatt, számos járókelővel a rögzítő eszköz környezetében. Ez sok zajt okozott az adathalmazban, ami nagy kiugrásokat jelentett az RSSI értékekben. A második eset egy délutáni munkanapon készült, visszafogott emberi forgalommal a környezetben. Ez átlagos zajszintet eredményezett az adathalmazban. Az utolsó adathalmazt egy csöndes pénteken lett rögzítve, kevés emberek által okozott zajjal. A szimulációk R nyelven lettek implementálva. A szűrők előre rögzített adathalmazokon lettek szimulálva. Ezek a szimulációk egyetlen WiFi hozzáférési pontot használtak a valós élethelyzet szimulálása érdekében.



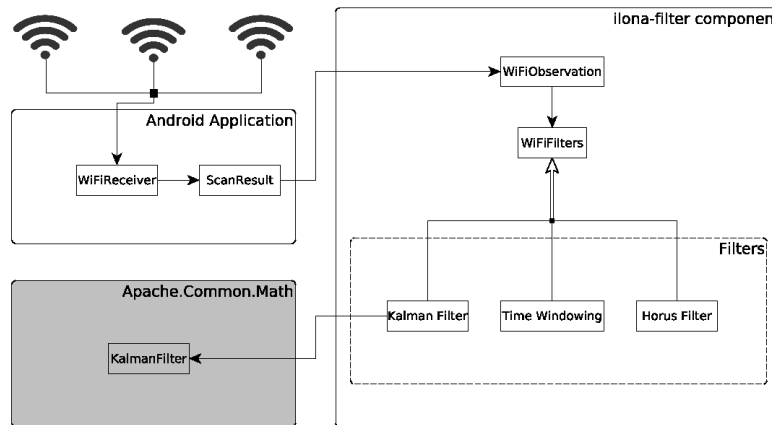
2. ábra: Zajos WiFi RSSI adathalmaz szűrés előtt.

Forrás: Saját szerkesztés

Tervezés

A kibővíthetőség és a rugalmasság két kulcsfontosságú szempont volt az API tervezésénél.

Az alapfeltételezés szerint kompakt és független komponensnek kell lennie, amelyet bármely Android-projektnél könnyedén lehet integrálni. Az Android platformra való fejlesztés biztosítja az ILONA mobil kliens, és szűrő API széles körű elérhetőségét.



3. ábra: A szűrő API felépítése

Forrás:Saját szerkesztés

Az API képes feldolgozni az Android eszközön felvett RSSI méréseket. Ezeket a méréseket az Android eszköz ScanResults formátumban tárolja, ami egy rendszerspecifikus adat.

Többféle szűrési technika létezik az API-ban, nevezetesen a Horus szűrő és a Idő ablakoló szűrők. A szűrő komponens olyan Android, vagy más Java alapú alkalmazásokra van tervezve, amelyek igénylik a zajmentes RSSI értékek használatát. Az Android kliens feljegyzi és tárolja a WiFi RSSI értékeket egy ScanResults nevű struktúrában. A szoftverkönyvtár ezen adat feldolgozására lett létrehozva. Az API a ScanResults adathalmazt átalakítja RSSI Observation adattípussá, amely intuitívan manipulálható és feldolgozható az Android API mélyebb ismerete nélkül. Minden szűrési módszer különböző algoritmusokat használ. A szűrő könyvtár általánosított struktúrája lehetővé teszi a másik alkalmazásokkal való egyszerű integrálhatóságot.

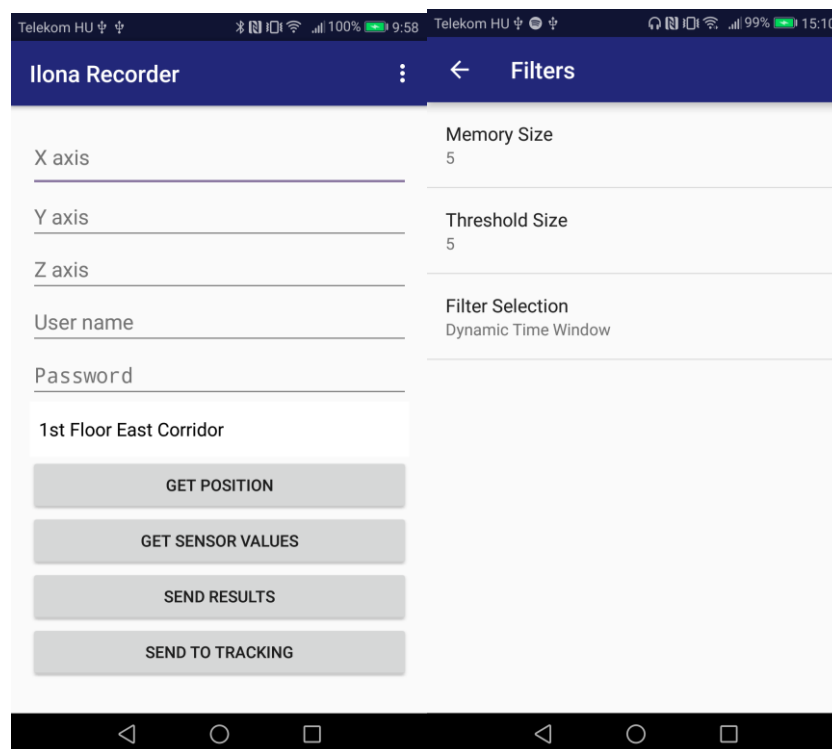
A szűrési szolgáltatások a Strategy (Stratégia) tervezési mintát használják, amely dinamikus viselkedést biztosít az alkalmazásban lévő szűrők működésének. Az alkalmazásban a stratégia megvalósítását a WiFiRSSIFilter absztrakt osztályban láthatjuk. Ennek a komponensnek saját Maven Projektje van, elszeparálva magát az API többi részétől. Minden WiFiRSSIFilter-t öröklő szűrőalgoritmusok egyedi Maven Projectbe lettek szervezve. Az API mindig a WiFiRSSIFilter osztályt használja, de a viselkedés és a kontextus megváltoztatható futási időben, a Strategy tervezési mintának köszönhetően. Ez azt eredményezi, hogy az alkalmazás futás közben tudja dinamikusan változtatni a felhasznált szűrőalgoritmust.

Implementáció

A kifejlesztett Android kliens egy fontos lépés volt a fejlesztés során. Ez az alkalmazás volt használva a szűrő API fejlesztése és tesztelése során.

Android Kliens

A kliens eszköz képes észlelni a WiFi RSSI jeleket, és rögzíteni őket aszinkron adatgyűjtési módszereken keresztül. A rögzített adatok szerializálva vannak a WiFi szűrő API segítségével, hogy hatékonyan szűrhető objektumokat létrehozva, a szerver könnyedén feldolgozható objektumokkal dolgozhasson. A mért adatokat egy előre meghatározott szűrő algoritmus alapján dolgozza fel az algoritmus, amelyet az alkalmazás beállításai között finom hangolhat. Ezek a beállítások leírják, hogy mely szűrési algoritmust és paramétereket használja az alkalmazás az adatfeldolgozás során. A WiFi adaton kívül más méréseket is továbbít a szerver felé, mind például a bluetooth eszközök RSSI értékét, magnetométer értékeket, és más, engedélyezett szenzorok által felvett adatokat. A mérések JSON formátumban továbbítódnak a szerver felé. Ez a formátum egyszerűen továbbítható és feldolgozható szerver oldalon. A szerver az adatfeldolgozás után visszaküld egy szintén JSON formátumba szerializált választ, amely egyértelműen leírja a felhasználó szerver által megbecsült pozícióját.



4. ábra: Android Alkalmazás

Forrás: Saját szerkesztés

Összefoglalás

Ez a munka több WiFi RSSI szűrő technika, egy kliens- oldali szűrő alkalmazás, és egy RSSI előfeldolgozó Android szoftver könyvtár fejlesztésének bemutatásával foglalkozik. A szűrő technikák betekintést nyújtanak az előfeldolgozó szűrők működésébe, és hatásukra egy RSSI adathalmazon. A három implementált szűrő: a Horus rendszerben megismert szűrő, és két idő és küszöbértéket használó

szűrőalgoritmus. Ezen algoritmusok fejlesztése az R nyelven folyt. Az algoritmusok több adathalmaz segítségével lettek szimulálva, melyek segítették a teljeskörű szimulációt és tesztelést. A kiterjeszhetőség és rugalmasság fontos szempontok voltak a szűrő könyvtár fejlesztése során. Az interfész alapú fejlesztés és a stratégia tervezési minta használata nagy

mértékben megkönnyítette a könyvtár kiterjeszhetőségét különböző szűrő algoritmusokkal. A komponens alapú fejlesztés és a függőség kezelőszoftverek használata lehetővé tették az Android integrációt.

A kifejlesztett API tartalmazza a Horus Szűrőt, és két változatát az idő ablakos, küszöbértéket használó szűrőknek. A kifejlesztett Android alkalmazás a szűrő könyvtár, és a benne lévő algoritmusok használhatóságát demonstrálja. Az alkalmazás képes a navigációra és a pozicionálásra. Az alkalmazás több gyűjtött információt is továbbít a szerverhez, ami alapján történik a felhasználó pontos helymeghatározása.

Jövőbeli Munka

A bemutatott szűrő könyvtár használata az ILONA rendszer jövőbeli kliens oldali alkalmazásaiban használva lesz. Más szűrőalgoritmusok implementálásával és használatával jobb betekintést nyerhetünk azok hatásaira a pozicionálásban.

Felhasznált irodalom:

1. B. Bogdándy and Z. Tóth, “*Comparison of wifi rssi filtering methods,*” in THE 10TH JUBILEE CONFERENCE OF PHD STUDENTS IN COMPUTER SCIENCE, p. 11, 2016.
2. Z. Weissman, “*Indoor location,*” White paper, Tadlys Ltd, 2004.
3. M. Youssef and A. Agrawala, “*The horus wlan location determination system,* in „Proceedings of the 3rd international conference on Mobile systems, applications, and services, pp. 205–218, ACM, 2005.
4. Z. Tóth, P. Magnucz, R. Németh, and J. Tamás, “*Data model for hybrid indoor positioning systems,*” Production Systems and Information Engineering, vol. 7, no. 1, pp. 67–80, 2015.
5. Z. Tóth and J. Tamás, “*Miskolc iis hybrid ips: Dataset for hybrid indoor positioning,*” in Radioelektronika (RADIOELEKTRONIKA), 2016 26th International Conference, pp. 408–412, IEEE, 2016.
6. O. Aubert and A. Beugnard, “*Adaptive strategy design pattern,*” 2001.
7. Zsolt Tóth (2017) *ILONA: indoor localization and navigation system,* Journal of Location Based Services, 10:4, 285-302, DOI: [10.1080/17489725.2017.1283453](https://doi.org/10.1080/17489725.2017.1283453)

Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutató munka az EFOP-3.6.1-16-2016-00011 jelű „Fiatalodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

A cikket lektorálta Dr. Tóth Zsolt egyetemi adjunktus

LORA IOT HÁLÓZAT KIÉPÍTÉSNEK KONCEPCIÓJA A MISKOLCI EGYETEMEN



Dihen Dávid, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának (ME-GEIK) villamosmérnök szakos hallgatója. A 7 félév alatt több országos versenyen is sikeresen vett részt, többek között a Magyarok a Marson robotépítő versenyen, ahol csapatban ért el első helyezést. Eddigi tanulmányai alatt többször is tevékenykedett demonstrátorként. Témájával kapcsolatos technológiai fejlesztések iránt már évek óta érdeklődik. Konzulense és támogatója L. Kiss Márton, tanársegéd. A 2017-2018. tavaszi intézményi TDK-n Automatizálási és Infokommunikációs szekcióban mutatta be III helyezést elérő dolgozatát, amely eredményeiből ezt a cikket készítette.

Bevezetés

Magyarországon egyre több településen kerülnek előtérbe az okos városfejlesztéssel kapcsolatos előrelépések. Ilyen irányú fejlesztés a miskolci integrált utastájékoztatási- és forgalomirányítási rendszer, a debreceni első intelligens zebra, vagy a budapesti UV-B sugárázsmérő.

Mivel az energia fogyasztás csökkentése és az okos eszközök ugrásszerű fejlődése és fejlesztése napjainkban a technológia világ egyik központi témája ezért fontosnak tartottam egy olyan kutatási téma kiválasztását, amely érinti ezeket a kérdéseket. Mivel a LoRa is egy alacsony energiaigényű és IoT követelményeknek megfelelő eszköz ezért választottam kutatási témának a működésével kapcsolatos mérések elvégzését. Ebben a cikkben egy lora kommunikációs technológiát használó, RN2483-as modulra épülő eszközökkel kialakított hálózattal kapcsolatos mérések módszereit és eredményeit fogom bemutatni.

A kutatás megkezdésekor azt a célt tűztem ki, hogy kutatási eredményeim megalapozzák és elősegítsék a Miskolci Egyetem teljes területén elérhető, stabil LoRa hálózat létrehozását. A hálózat kiépítése és üzemeltetése lehetőséget biztosítana az egyetemi hallgatók és dolgozók számára az IoT eszközökkel kapcsolatos fejlesztések és kutatások megalapozására.

IoT – Internet of Things

Napjainkban egyre gyakrabban találkozunk az IoT kifejezéssel, ez magyarul az internetre kapcsolt eszközök hálózatát jelenti. Egyre több cég foglalkozik ilyen termékek, technológiák fejlesztésével. Azok az eszközök tartoznak ebbe a csoportba, amelyek képesek más eszközzel vagy eszközökkel kétirányú kommunikációt folytatni. A működés során begyűjtött adatokat el tudják küldeni más eszközök számára és képesek eljuttatni az adatokat a világ bármely pontjára valamilyen technológia segítségével, akár egy internetes adatbázis vagy felhő alapú tároló rendszer segítségével. Az Internet of Things lehetővé teszi, hogy az objektumok távolról érzékelhetők vagy irányíthatók legyenek a meglévő hálózati infrastruktúrán, amelyek lehetőséget nyújtanak a fizikai világ számítógépes rendszerekbe való közvetlen integrálására, és amelyek a csökkentett emberi beavatkozáson felül jobb hatékonyságot, pontosságot és gazdasági előnyöket eredményezhetnek. IoT rendszereken belül beszélhetünk okos házakról, okos gyárakról vagy akár intelligens villamosenergia-elosztó hálózatokról, és más nagy hálózati infrastruktúrákról. Ezeknek az eszközöknek és rendszereknek szükségük van valamilyen kommunikációs csatornára. Napjainkban több ilyen alacsony energiaigényű IoT nézeteket követő technológia létezik, az egyik ilyen vezető kommunikációs hálózat a nagy távolságú kapcsolatok létrehozására alkalmas long range technológia rövidítve LoRa. Az általam készített eszköz is ezt

a kommunikációs technológiát használja, ennek köszönhetően egy IoT követelményeknek megfelelő készüléket tudtam készíteni.

LoRa

A LoRa egy vezeték nélküli kommunikációs technológia, amelyet nagy hatótávolságú (long range) és alacsony teljesítményű kommunikációs kapcsolat létrehozására használnak. Az egyik uralkodó technológia az IoT hálózatok világszerte történő kiépítésében. A Semtech cég által gyártott LoRa Technology megoldások egy szabványos, egységes felületet nyújtanak a fejlesztők számára. Így könnyítve meg a fejlesztést, csökkentve a fejlesztési időt és az esetleges hibák valószínűségét. A technológia lehetőséget nyújt a hosszú hatótávolságú, alacsony fogyasztású és biztonságos adatátvitelhez. Ezt a technológiát használó nyilvános és magánhálózatok a meglévő mobilhálózatokhoz képest nagyobb hatótávolságot nyújtanak. Könnyű bekötni a meglévő infrastruktúrába az új eszközöket, és megoldást kínál az akkumulátorral működtetett IoT alkalmazások kiszolgálására.

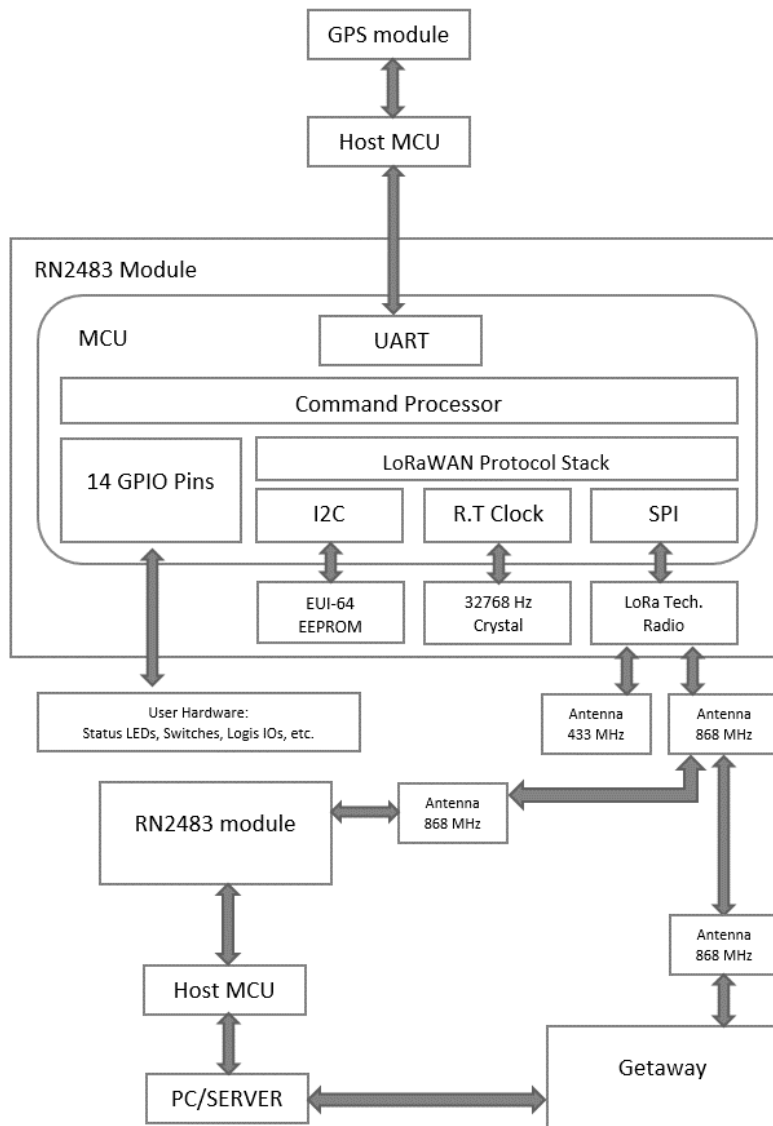
LoRa modul blokkvázlat

A megfelelő mérések elvégzéséhez pont-pont kommunikációt használó hálózatot alakítottam ki. Először egy blokkvázlatot készítettem a kapcsolat működésének és felépítésnek a szemléltetésére, ez a későbbiekben megkönnyíti a tervezési folyamatot és annak átláthatóságát. Az 1. ábra hálózat blokkvázlata képen látható hogyan épül fel a hálózat. Részletesen szemlélteti az RN modul felépítését és az egyes blokkok kapcsolatát.

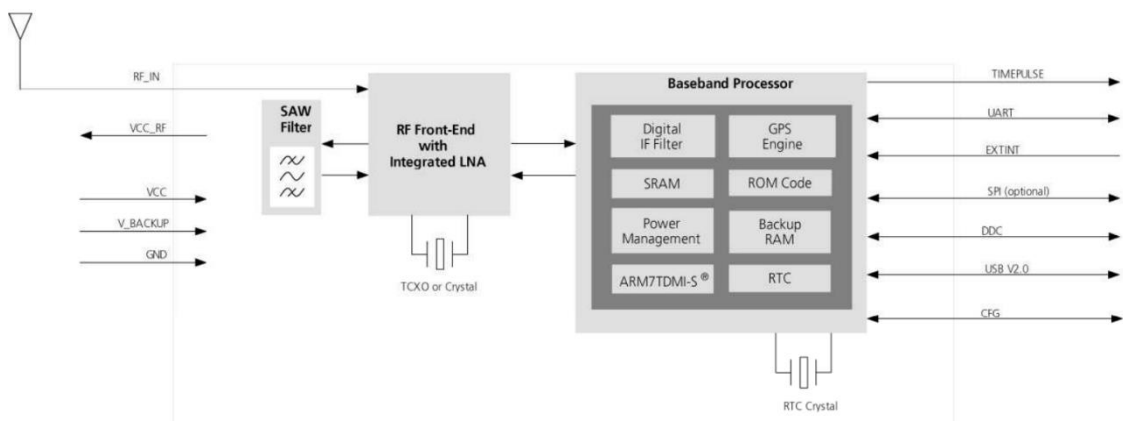
Hálózat feltérképezése

A hálózat feltérképezését az informatika épületben elhelyezett LoRa kommunikációt használó node segítségével és egy ehhez csatlakoztatott másik node-al valósítottam meg.

Az ublox NEO-6 típusú GPS modul kifejtett felépítése a *2. ábra GPS modul blokkvázlata* kép mutatja be. A eszközhöz csatlakoztatott antenna segítségével tartja a kapcsolatot az általa legjobban látható műhóddal. A fogadott adatok egy rádió frekvenciás úgynevezett első végmodulba kerülnek, amely egy integrált kis zajú erősítővel van ellátva (integrated low-noise amplifier). A négyszög szűrőnek köszönhetőnek a rosszabb minőségű jelek feldolgozása nem történik meg.



1. ábra hálózat blokkvázlata
Forrás: saját szerkesztés



2. ábra GPS modul blokkvázlata
Forrás: All datasheet

Az alapsávú processzor a benne elhelyezett szűrő, vezérlő egység és memóriák segítségével feldolgozza a kapott adatokat és ezeket továbbítja a UART interfészen keresztül a host Micro Controller Unit (MCU)

számára, amely ezeket fogadja és feldolgozza a benne található programmemória és perifériális funkciókkal kiegészített mikroprocesszor segítségével. Az adatok továbbításra kerülnek az RN2483-as modul MCU-ba UART interfészen keresztül. A Host MCU vezérlési parancsokon keresztül utasításokat ad a modulnak. A kommunikáció 868 MHz-es antennán keresztül történik. Az ilyen típusú eszköz 863-870 MHz-es frekvencia tartományban képes a működésre.

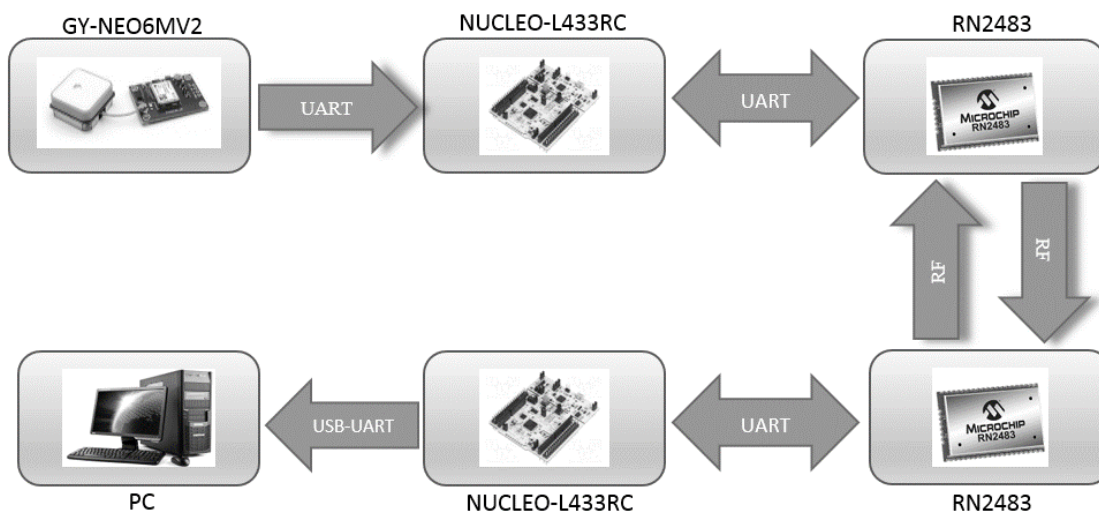
Pont-pont kommunikáció esetén a vevő RN2483-as modul az adatokat a fogadó MCU felé továbbítja, amely kapcsoltban van egy számítógéppel és az adatok feldolgozásra kerülnek.

Amennyiben WAN hálózatot alkalmaznék a végberendezések adatait gatewayek továbbítják a hálózati szerver számára, amely az alkalmazás szerverekkel kommunikálva feldolgozzák az adatokat.

LoRa node

A szükséges mérések elvégzéséhez készítenem kellett egy LoRa kommunikációt használó végberendezést. Annak érdekében, hogy tesztelni tudjam a pont-pont kommunikációt két darab végpont elkészítése mellett döntöttem. Az eszköz kommunikációs moduljának két darab RN2483 modult használtam fel és ezeknek a Microchip által javasolt alapkapsolását készítettem el és terveztem meg legyártható nyomtatott áramköri panelként. Mindkét végpont által begyűjtött és elküldött adatokat egy Nucleo fejlesztőkártya csatlakoztatásával dolgoztam fel. Az egyiket pedig egy GY-NEO6MV2 GPS modullal láttam el, annak érdekében, hogy a későbbiekben egy online térképen tudjam ábrázolni a pontos helyét, így felmérve mekkora volt az a legnagyobb távolság, ahol még a két modul képes volt a kommunikációs csatorna kialakítására. A megtervezett panelon helyet kapott még egy ISM-868 SMA antenna, mivel antenna nélkül a RN modulok képtelenek a kommunikációra.

A 3. ábrán látható, az általam elkészített pont-pont kommunikációt használó LoRa hálózat blokkvázlata. A GPS modul gyűjti az adatokat és UART kommunikációs interfészen keresztül továbbítja azokat a NUCLEO fejlesztőkártyának. Ez a megfelelő adatokat szintén UART interfészen keresztül a szükséges parancsok kiadása mellett elküldi az RN2483-as LoRa modulnak. A másik RN modul nyitott csatornájára megérkeznek az adatok, amelyeket a nucleo kártya feldolgoz és UART – USB interfészen keresztül továbbítja a számítógépnek, amely egy online adatbázisba feltöltve ábrázolja azokat.



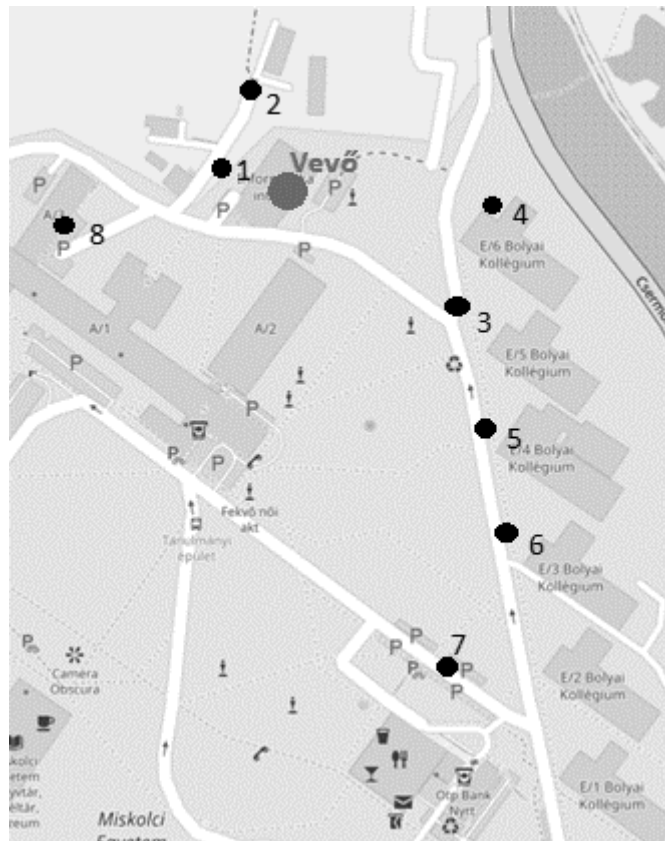
3. ábra pont-pont kommunikáció blokkvázlata eszközökkel

Forrás: saját szerkesztés

A végberendezés megtervezését a szükséges kapcsolási rajz elkészítésével kezdtem el. A kapcsolási rajz elkészítése után a panelokat legyártottam és mérést végeztem az egyetemen.

Térkép

A GPS szenzor által küldött koordinátákat egy excel fájlba mentem le. A hosszúsági és szélességi adatokat egy-egy oszlopot feltöltve kapjuk meg. Ezekből a hosszúsági és szélességi adatokból meghatározhatjuk azokat a pontokat, ahonnan az eszközünk GPS koordinátát küldött. Mivel a modul nem csak a hosszúsági és szélességifok adatokat küldi el számunkra, ezért az excelbe beépített függvények használatával ki kell szűrniünk a számunkra fontos adatokat. A megérkezett adatok közül nem minden sor tartalmaz GPS koordinátát ($\$GPGLL,4804,98036,N,02046,03472,E,163608,00,A,A*6D$). A helyzet meghatározáshoz szükséges adatokat tartalmazó sorokban van egy szélességi (4804,98036) és egy hosszúsági koordináta (02046,03472). A modulunk NMEA szabvány szerinti adatokat küld, ezért ezeket még át kell alakítanunk, mivel az általam használt szoftver csak decimális számokat tud ábrázol. Az átalakító excel függvény elkészítése után már ábrázolni tudjuk a koordinátákat (). A hatósugar merését különböző pontokban végeztem el, ahonnan GPS koordinátákat is elküldésre kerültek a vevő számára. Legtávolabbi pontként a 400 méterre lévő egyetemi menza parkolót választottam, ahol még stabil kommunikációs csatorna volt megfigyelhető.



8. ábra a mérési pontok

Forrás: saját szerkesztés

A mérés során kiderült, hogy az alacsonyan elhelyezett vevőkészülék esetén az épületek és domborzati viszonyok jelentősen befolyásolják a jel terjedését. A technológia képességeinek teljes kihasználáshoz egy magasabb pontra elhelyezett végpontmodul (pont-pont kommunikáció esetén) vagy egy átjáró kihelyezése indokolt.

Összegzés

A kutatás megkezdésekor azt a cél tűztem ki, hogy megépítsek egy saját LoRa hálózatot. Az egyik végponton GPS jeladót helyezek el és a mért adatokat online térképen ábrázolom.

Dolgozatom megírásának ideje alatt két RN2483-as modulra épülő node és pont-pont kommunikáció segítségével helymeghatározási méréseket végeztem, ennek köszönhetően megtudtam állapítani az eszközök stabil kommunikációjához milyen távolságban kell lenniük egymáshoz képest. Ezeknek a mérésnek a segítségével meghatároztam, hogy az egyetemváros területén mekkora távolságban használható ez a technológia, ebben az üzemmódjában. A helymeghatározási adatokat egy txt fájlba mentettem el, aminek felhasználásával és az excel program segítségével egy térképes felületen ábrázolni tudtam a végpontok közötti kommunikációval lefedhető területet. Annak érdekében, hogy nagyobb teljes egyetemváros területére kiterjedő hálózatot tudjunk kialakítani mindenképpen szükséges legalább egy átjáró kihelyezése. A pont-pont kommunikáció stabilan működött, de hatótávolsága jelentősen korlátozott volt. Annak érdekében, hogy ezt növelni tudjuk a vevőt egy magasabb pontra kell kihelyeznünk, így várhatóan nagyobb területi lefedettséget fogunk elérni.

A jövőben megépítésre kerül egy gateway eszköz, amelynek segítségével további méréseket végzek. Ennek segítségével több végpont egyszerre történő használatára is lehetőségem nyílik majd, így egy szenzorhálózatot tudok kialakítani és különböző mérések elvégzésére lesz lehetőség.

Irodalomjegyzék

[1] Augustin, A., Yi, J., Clausen, T., & Townsley, W. M. (2016). **A study of LoRa: Long range & low power networks for the internet of things.** *Sensors*, 16(9), 1466.”

[2] Petajajarvi, J., Mikhaylov, K., Roivainen, A., Hanninen, T., & Pettissalo, M. (2015, December). **On the coverage of LPWANs: range evaluation and channel attenuation model for LoRa technology.** In *ITS Telecommunications (ITST), 2015 14th International Conference on* (pp. 55-59). IEEE.”

[3] Bernstein, S. L., Burrows, M. L., Evans, J. E., Griffiths, A. S., McNeill, D. A., Niessen, C. W., ... & Willim, D. K. (1974). **Long-range communications at extremely low frequencies.** *Proceedings of the IEEE*, 62(3), 292-312.”

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni L. Kiss Márton tanársegédnek, aki lektorálta cikkem és lehetőséget biztosított munkám sikeres elvégzéséhez. Köszönöm segítőkész támogatását és a cikkem alapos és kritikus átnézését.

A kutató munka az Európai Unió és a magyar állam támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társ - finanszírozásával, a GINOP-2.3.4-15-2016-00004 projekt keretében valósult meg, a felsőoktatás és az ipar együttműködésének elősegítése céljából.

EGY „ÚJ” ETCS VONATBEFOLYÁSOLÁSI SZINT



Erdei László, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának (ME-GÉIK) logisztikai mérnöki mester szakos duális képzésben résztvevő hallgatója. Az eddig lezárt 7 félévét sikerült mindig kiemelkedő tanulmányi eredménnyel elvégeznie. Részt vett már több tanulmányi versenyen. Továbbá lelkes tagja a GÉIK-HÖK Kollégium Bizottságának. Témája iránt már általános iskolás éve óta érdeklődik. Konzulense és támogatója Dr. Bányai Tamás, egyetemi docens. A 2016-2017 évi tavaszi intézményi TDK konferencián a logisztika szekcióban mutatta be dolgozatát, mellyel III. helyezést ért el.

Előszó

A szállítási rendszerek a logisztikai folyamatok hatékonyságában kiemelkedően fontos szerepet töltenek be. Ezt igazolja az a tény, hogy a szállítási rendszerek tervezése egy igen komoly kutatási területe a logisztikának [Bányai T.: *GIS Based Run-Time Evaluation of Supply Chain Processes*. In: Car, Griesebner, Strobl (szerk.) *Geospatial Crossroads @ GI_Forum '09 - Proceedings of the Geoinformatics Forum Salzburg*. Salzburg: Herbert Wichmann Verlag im Verlag VDE GmbH, pp. 1-10.2]. Kutatásom célja az volt, hogy sikerüljön rávilágítani arra, hogy a vasúti közlekedés még mennyire meghatározó és befolyásoló közlekedési ág hazánkban és az EU nyugati államaiban is. Olcsó és viszonylagosan környezetkímélő tulajdonságait sajnos beárnyékolja az alacsony átfutási idő, a korszerűtlen infrastruktúra, berendezések és járművek. Például egy modern egységes vonatbefolyásoló rendszer segítségével hatékonyan lehetne csökkenteni a szállítási időket mondjuk a Távols-Keletről érkező áruk esetében. Ez az egy példa csak egy kiragadott eset a sok közül, viszont felszínre hozza mindenkinek számára a kutatásom fontosságát, hogy ezen fejlesztés eredménye sokakat pozitívan érintene.

Vonatbefolyásolás és éberségfigyelés

Először a történelmi áttekintést dolgoztam fel a kutatásomban. Ahogyan a vasút az ipari forradalom jelentős találmánya meghódította a világot napvilágra került az a tény is, hogy sok esetben szükségessé válik egy vonatmegállító berendezés alkalmazása. Ez arra volt jó, hogy igény esetén megállítsa a szerelvényt, amely akár egy balesetnek is elejét vehette. Legelső törekvések között az Axel Voge által kifejlesztett mechanikus rendszert kezdték el alkalmazni egy pennsylvaniai vasútársaságnál. A szerelvény megállítása egy mechanikus kontaktuson keresztül valósult meg. Ha a szerelvény egy „**Megállj!**” jelzésű pálya menti jelző mellett haladt el, akkor a rendszer mechanikusan a mozdony főfékvezetékébe iktatott üvegcsövet eltörte. Így nyomáscsökkenés következtében a szerelvény hirtelen fékezni kezdett. A rendszer megállította a járművet. Viszont a vasút rohamos térnyerésével együtt és a vasúti közlekedés sebességével és biztonságával szemben támasztott elvárások is idővel egyre nagyobbak lettek, ezért újabb megoldásokat kellett kidolgozni. Belátták, hogy tisztán mechanikus kapcsolaton keresztül nem hatékony és nem gazdaságos egy vonatmegállító berendezés. Ezek után jöttek az elektromechanikus berendezések.

Hogyha sikerült megérteni azt, hogy mi célt szolgál a vonatbefolyásoló berendezés, akkor a következőnek folytatam a beszámolót egy olyan rendszerről, amely több szinten is szolgálja a

vasúti közlekedési biztonsági színvonalát. Ez a rendszer az ETCS | (European Train Control System) magyarul Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer. Nevéből eredően vonatbefolyásoló rendszer, ám funkcióiban túlmutat ezen. Elsősorban, ha a mozdonyvezető a rendszer figyelmeztetése után nem csökkenti a mozdony sebességét, akkor a rendszer automatikusan bekapcsolja az üzemi féket majd, ha szükséges, akkor vészfékezést hajt végre, ezzel megelőzve egy esetleges ráfutásos balesetet egy másik szerelvényvel. Az ETCS a vasúti közlekedés biztonságát szinte minden téren próbálja biztosítani. Továbbá van egy hatalmas előnye ennek a rendszernek, amellyel megoldható az akadálymentes interoperabilitás (átjárhatóság) egyes államok között egy adott gazdasági közösségben. Egy szóval az **egységesítési** a vasúti közlekedést.

Az ETCS különböző szinteken került bevezetésre Európában. A LEVEL 0 szint csak a maximális sebességtúllépés esetén avatkozik be. Ezek után ki lett fejlesztve egy STM modul, ami alap biztonsági szint biztosításához képes kommunikálni más vonatbefolyásoló rendszerekkel. Ez is egy különálló szintnek számít az kiegészítőszintű ETCS vonatbefolyásolás tekintetében.

Alapszintnek számít a **LEVEL 1** szint, ami már egy komplex vonatbefolyásoló rendszerként lett megtervezve. Ezen a szinten már nem csak a sebességtúllépés esetén avatkozik be a rendszer. Elsősorban meg kell ismerkednünk a **balíz** fogalmával, melynek jelentése egy francia szóból eredően „útirányjelzőt” jelent. Ez a két sínpár közé erősített elektromágneses elven működő berendezés, ami a legalapvetőbb pályamenti rendszerelem lesz a következő szintnél is. A balíz a pálya meghatározott részén kerül elhelyezésre. Ezek használatával úgynevezett pontszerű vonatbefolyásolás alakítható ki, azaz a balíz fölötti elhaladáskor információkat tudunk a mozdonyra juttatni, amelyet fölhasználhatunk például, kényszerfékezés kiváltására vagy egyéb mozgások befolyásolására. Ez a kommunikáció csak egyirányú lehet. A balíz egy nem aktív tekercset tartalmazó, igazán egyszerű szerkezet, amit a felette elhaladó mozdony vevőantennája gerjeszt fel és így juttatja át a bele táplált információt a fedélzetre. A pályán elhelyezett balízek szakaszokra osztják a vasúti pályát és a felette való áthaladás ellenőrzésével szakaszosan lekövethető a vonat helyzete, így nem állomásközre hanem már térközre tudjuk lebontani az ellenőrzés folyamatot.

Következő szint a **LEVEL 2**. Itt részben a pályamenti jelzők és balízek, illetve részben a rádió kommunikációs (**GSM-R**) rendszeren keresztül valósul meg az adatforgalmon mozdony és a központ között. A balízek csak helymeghatározásként részei ennek a szintnek. A GSM-R vezeték nélküli kommunikációs rendszeren valósul meg a kommunikáció, amely képes a másodpercekénti kétirányú adattovábbításhoz. Nagyobb vasútállomásokra vannak telepítve az **RBC központok** (**R**adio **B**lock **C**enter). Ez az irányítóközpontok különböző interfészekkel rendelkeznek, amelyekkel például a szintbeni útátjárók, a váltók felügyeletét látják el. Ezekon túl felügyeli az összes körzetében közlekedő vonat mozgását és helyzetét, továbbá a fix berendezéseket is.

Az ETCS vonatbefolyásoló rendszernek létezik egy LEVEL 3 szintje is, viszont a kiépítettség és az üzemeltetés során megbukott az elmélete Jóvér B.: *ETCS Az Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer*, MÁV Baross Gábor Oktatási Központ 2006. www.ets.hu4].

Mielőtt bemutatásra kerül az általam tovább gondolt **ETCS LEVEL 4** vonatbefolyásolási szint meg kell ismerkedni az éberségfigyelés megoldásával is. Erre Magyarországon egy jól bevált rendszert alkalmaznak a legnagyobb vasúti vállalatnál. Ez egy vonatbefolyásoló rendszerrel összekötött éberségfigyelő rendszer. Rövid nevén **EÉVB** (**E**gységes **É**berségi és **V**onatbefolyásoló **B**erendezés), amely egy olyan a pályaoldali biztosítóberendezéssel együttműködő vasúti biztosítóberendezés, mely a mozdonyvezetők figyelmét, ébrenlétét, éberségét ellenőrzi és a reagálás elmaradása esetén megállítja az adott vonatot, járművet,

továbbá a pályába táplált ütemezett jelek kiértékelésével néhány beavatkozási lehetőséget valósít meg a pálya menti jelzők által közölt sebességparancsok betartásának kikényszerítésére (például „Megállj!” állású jelző mellett elhaladás esetén kényszerfékezés 15 km/h haladási sebesség felett). Nyolc fajta vezetőállás jelzést különböztetünk meg. Ezek az adott szakasz sebességjelzéseit mutatják a mozdonyvezetőnek, a műszerfalon elhelyezett kijelzőn keresztül. A régebbi mozdonyokon mechanikus, a modernebbeken pedig digitális kijelző mutatja az alábbi jelzéseket.

Az éberségi rendszerek működhetnek idő- vagy útarányos alapon is. Időarányos ellenőrzés alacsony sebességű pályákon közlekedő és tolatómozdonyoknál használatos. A távolság alapú ellenőrzés pedig minden 80 km/h sebesség feletti vasúti közlekedésnél.

Az EÉVB éberség ellenőrző rendszere útarányosan működik. Vagyis egy megtett úthossz után szólalhat meg az éberségi kürt jelzése. Sebességcsökkentés nélküli jelzés esetén 1550+50 méter út megtétele után a berendezés hangjelzést ad. Ezt a mozdonyvezető egy folyamatosan nyomott lábpedál vagy egy speciális nyomógomb felengedésével tudja nyugtázni. A nyugtázásra 150 méter távolság megtételéig van lehetőség, ha ezt időben nem végzi el a mozdonyvezető, akkor a berendezés kényszerfékezést kezdeményez, ha a fékezés közben reagál a mozdonyvezető, akkor a fékezés abba marad. Egyes esetekben fékezés után akkor lehet elkezdni újra a gyorsítást, hogyha a sebesség lecsökkent 15 km/h alá, és ha ekkor a jelzés is nyugtázva lett. Ezen rövid összefoglaló által megérthető az éberségfigyelő berendezések alkalmazása [5, 6, 7, 8]

Új ETCS vonatbefolyásolás szint kidolgozása és összekapcsolása az éberségfigyelő berendezéssel

Az új **ETCS** szint elnevezése stílusosan **LEVEL 4** névvel lett ellátva. Az alapkoncepció az, hogy felszámoljunk minden pályamenti berendezést a vasúti közlekedésben (például a balizokat, pályamenti jelzőket stb.). Ebből eredendően a mozdonyvezetők közvetlenül a műszerfalán lévő irányítási képernyőn keresztül kapnak meg minden utasítást és információt. A balizok eddigi funkcióinak szerepét a GSM-R kommunikációs rendszer fogja betölteni. Ez a vonatban elhelyezett GPS jeladó segítségével fogja szolgáltatni a helyadatokat az erre kifejlesztett rendszerbe, amely az adatfeldolgozással és elemzéssel fogja tovább segíteni és egyszerűsíteni a szektorban dolgozók munkáját. Ez a GPS jeladó-vevő készülék lenne a legköltségesebb beruházási alap, mivel minden forgalomban lévő mozdonyban lennie kellene egynek. A beépített nyomkövetők a globális GPS rendszeren keresztül mérnék be a szerelvény aktuális pozícióját, és másodpercenként küldené a helyadatokat. A folyamatosan érkező pozícióadatok alapján – amelyeket egy számítógép feldolgoz – meghatározható a szállítás legfontosabb információi. Két GPS koordináta között tudjuk mérni az eltelt időt és a köztük lévő távolságot. A két adat hányadosukból máris kinyerhető a két pont közötti sebesség. Ha egyes útvonalpontok előre vannak definiálva a térképen, mint célpontok, akkor az eddigi vagy megengedhető sebességi adatok (sebességkorlátozások) alapján ki tudja számítani a rendszer az egyes pontokra való érkezési időket. Lényegében itt az állomásokon az érkezési és indulási időadatokat fogja szolgáltatni, melyből kiszámolható az esetleges (pillanatnyi) késés is. A kiszámított alapadatokból (távolság/szakaszidő → sebességből) további alrendszerek fognak tudni további adatokat meghatározni, amellyel továbbá növelhető a biztonság.

Az RBC központokat ezen a szinten is a nagyobb állomásokon helyezzük el vagy túl nagy állomásközpontok esetén egy elkerített területre a pálya mellett. Ide a GSM-R egységes kommunikációs rendszer küldi az információkat. Tehát idefutnak be az adatok a mozdonyokból, amelyek további feldolgozáson esnek át. Ezek a kinyert adatok lesznek megosztva az internetes vonatkövető alkalmazásokba, illetve kerülnek az archívumba. Ezek az

előbb leírt feldolgozások folyamatosan mennek végbe és meg is lesznek osztva az internetes vagy telefonos alkalmazásokban. Mivel ezeknek az applikációknak az az egyik a célja, hogy az utazóközönséget tájékoztassák a forgalom pillanatnyi állapotáról. Manapság nagyon elterjedt, hogy az okostelefonunkon követjük azt a vonatot, amellyel utazni fogunk.

Intelligens közúti közlekedési rendszerek esetén a kommunikáció megvalósulhat két jármű között is. Ezt nevezzük V2V-nek (Vehicle to Vehicle). Ez a technológia átültethető a vasút világába is. Ezzel a specifikációval a szerelvények egymással való ütközése teljes mértékben kizárható, illetve bármilyen más észlelt közlekedést veszélyeztető jelenség megosztható vele. Így ez a figyelmeztetés is megjelenik a rendszerben, ezért nem fogja a többi mozdonyvezető esetleges meglepetés érni, továbbá tudnak kommunikálni egymással ezen keresztül. Dr. Maros D., Tokodi D., Tiszavölgyi Zs.: *A GSM-R rendszer jelene és jövője*, *Vezetékek világa* 2015/1 XX. évfolyam, 1 szám. pp. 17-21..

Tartozik ehhez a tervezett szinthez egy ellenőrző alrendszer is. Mint például ahogyan a vagonokban működik egy elektronikus jeladó, amely a mozdonyal összeköttetésben van és jelzi, hogy hány darab és milyen vagonok lettek a mozdony után kapcsolva. Ezért ezek tulajdonságait meg lehet tekinteni a mozdonyban lévő kijelzőn. Ha ez megegyezik azzal a darabszámmal, amit a mozdonyvezető megadott, akkor a mozdony felszereltsége zöld utat kap az induláshoz. Továbbá egy elektronikus jelző fogja a hibát jelezni a mozdonyban lévő rendszernek például, ha egy ajtó nem tud megfelelően záródni vagy a vész ajtónyitót próbálják üzembe helyezni menet közben. Ezek az információk a mozdonyban gyűlnek össze, igény esetén a számítógépes rendszer be tud avatkozni és esetleges beleseteket megelőzni egy vészfékezéssel.

Szükség lesz még egy olyan szoftver kifejlesztésére, ami tudja:

- kezelni a főfékvezetékekbe iktatott fékező szenzort,
- feldolgozni a GPS-ből fogadott helyadatokat,
- fogadni és feldolgozni a vagonokból érkező jelet,
- az éberségfigyelő rendszertől fogadni és számára küldeni adatokat,
- kezelni a GSM-R jeladót, amivel tartja a kapcsolatot az RBC-vel és a körzetben lévő vonatokkal.

Fontos rendszer ez ETCS Level 4-nél az éberségfigyelő rendszer alkalmazása. Ez a rendszer nem fix távolságonként fog jelezni, hanem egy adott intervallumon belüli távolságonként fog ellenőrzésre váró jelet küldeni a mozdonyvezető számára (például 1000-4000 méter közötti szakaszintervallumon belüli jelzések). Továbbá 30 percenkénti **Nyugtázási módváltó** berendezés, amelynek használata a jelzések lekezelésének a monotonitását törli meg. A kétfajta nyugtázási mód lehet a bevált lábpedál nyomva tartása (nyugtázás = felengedés) vagy a nyomógomb használata (jelzés esetén a gomb megnyomásával történik meg a nyugtázás).

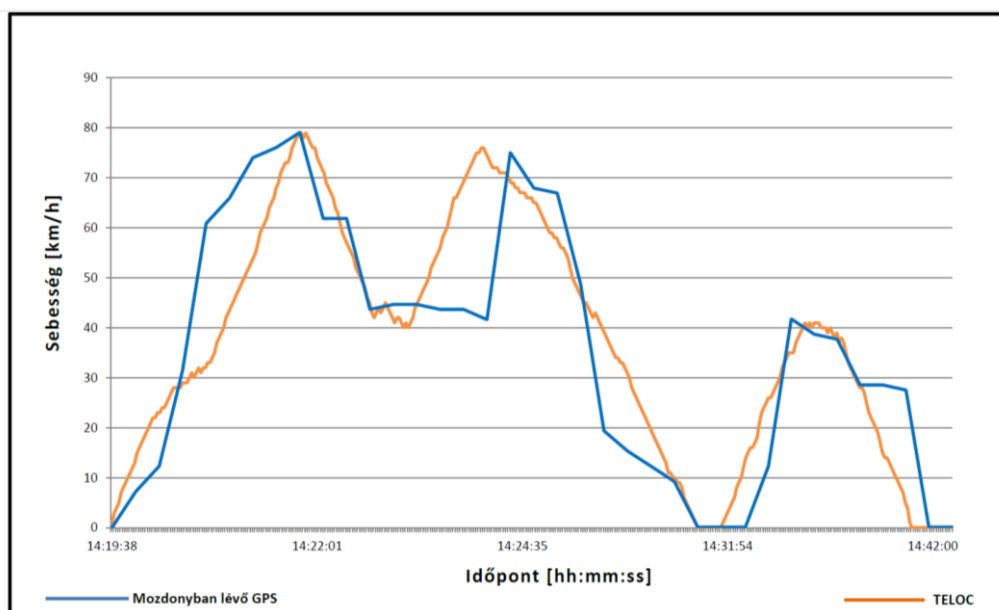
Az ETCS Level 4 által szolgáltatott és előre meghatározott információk, amelyeket az éberségfigyelő rendszer figyelembe vesz a jelzések közötti szakasztávolságok meghatározásához:

- sebesség korlátozások egyes szakaszokon (ez folyamatosan frissül),
- állomásközpontok távolsága (fix),
- a mozdonyvezető eddig reakcióidője,
- két szerelvény közötti biztonságos fékút hossza,
- két egymás után közlekedő szerelvény sebesség adatai,

- kis sugarú pálya ívek, hosszú egyenes szakaszok stb.

Sebességmérési módszerek

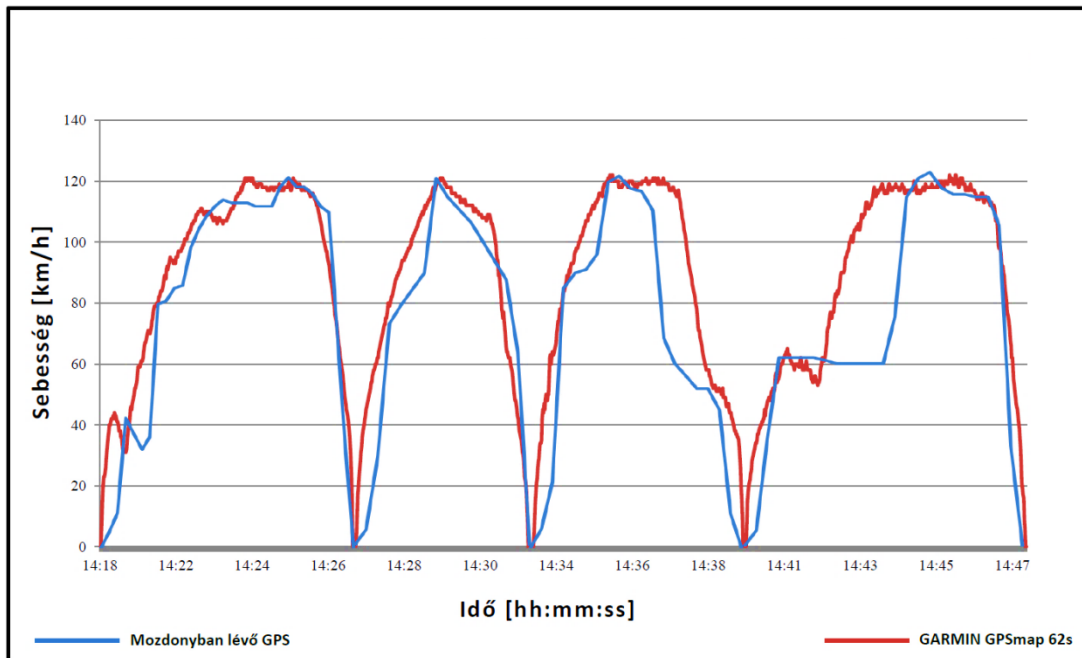
Az ETCS Level 4 szint bemutatásában szó esik arról, hogy GPS általi sebességmérés lesz alkalmazva az üzemeltetés során. Viszont a GPS folyamatosan az elmúlt időpillanat sebességét tudja csak reprezentálni a mozdonyvezető számára, így egy kicsit át kell gondolni a sebességmérési koncepciót. Ezek a sebességértékek nagymértékben eltérhetnek a tényleges sebességtől a gyorsítási és lassítási szakaszokon Rudolf Á.: *GPS rendszer működése és alkalmazása a biztonságtechnikában*, Hadmérnök VII. Évfolyam 1. szám - 2012. március, 40/43 p.. A jelenleg MÁV-Start Zrt. mozdonyain egy hitelesített TELOC mechanikus sebességmérővel és egy GPS jeladó segítségével történik a sebességmérés. Viszont ez a mozdonyokba telepített GPS jeladó nem tud kielégítő pontosságú adatokat közvetíteni a programnak így csak tájékoztató jellegű információt ad.



1. ábra: TELOC általi sebességmérés és a mozdonyban lévő GPS összehasonlítása

Ezt mutatja az előző grafikon is. A kézzel jelölt mozdonyban lévő GPS berendezés esetén látszik a késés a gyorsítási és lassítási szakaszokon. Ebből eredendően lett levonva az a következtetés, hogy ez a felszerelt GPS berendezés alkalmatlan az ETCS LEVEL 4 feladatának az ellátására. Viszont a TELOC sebességmérő alkalmas a hirtelen sebességváltozások rögzítésére. Amit meg kell még említeni a TELOC sebességmérőről, hogy nagy hatással van a mérési pontosságára a futóművek állapota. Mivel a kerékátmérő függvényében változhat a TELOC mérőberendezés által mért sebességadat a ténylegestől. Már kisebb kopások esetén is km/h-ban mérhető különbség jelentkezik. A tényleges sebességet a kerék középtátmérőjéből lehet kiszámítani. A kerék felületén jelentkező nagyobb kopásnak köszönhetően lehetséges, hogy a TELOC sebességmérő a ténylegestől eltérő sebesség értéket mutat. Másik eset is létezik, amikor a kerékátmérő nagyobb a beállított középtátmérőtől. Ezért bizonyos időközönként újra be kell állítani a középtátmérőt, hogy megfelelő pontosságú mérést tudjon elvégezni. Ennek fontossága még nem egyértelmű, de hamarosan világossá válik [11].

Egy turista GPS készülékkel készített mérés sebességadatait vettem össze a mozdonyban lévő GPS által mért adatoktól a 2. ábrán. Láthatjuk, hogy nagyon nagy pontossággal tud mérni egy polgári felhasználásra szánt GPS készülék is. Ezzel lehet bizonyítani azt, hogy nem kell magas technológiai fejlettségű GPS készülék a real time közlekedési felügyelet megvalósításához.



2. ábra: Garmin GPSmap 62s GPS készülék és a mozdonyban lévő GPS összehasonlítása

A **Sebességmérési módszerek** rész összegzéseképpen arra az elhatározásra jutottam, hogy a pontos GPS és a TELOC általi sebességmérési módszereknek meg kell maradnia a tényleges sebességadatok kiszámításához, főleg a lassítási és gyorsulási fázisokban. Az ezek által mért két adat folyamatosan össze lenne vetve egymással, amellyel képes lesz a rendszer egy teljesen pontos sebességeredményt biztosítani. Továbbá a két berendezés ellenőrizni tudja egymás működését, főleg a TELOC-nál a kerékkopás mérését.

Összegzés

ETCS Level 4 egy egyszerűbb és letisztultabb rendszer az elődökhöz képest. Kevesebb meghibásodási lehetőséget rejt magában és alig függ a külső tényezőktől a működése. Ha valami probléma adódik elég egy informatikus szakember lappal a hóna alatt a probléma elhárításához és nem kell a mozdonyt a műhelybe átvizsgálásra küldeni. Ezért a hibaelhárítás ideje jelentős mértékben tud csökkenni ez által.

Az ETCS Level 4 és az „új” éberségfigyelő rendszer összeköttetésével egy olyan konstrukciót sikerült megalkotni, amely megtestesíti „az emberi és félig automata-közlekedési szintet”. Egyes esetekben a mozdonyvezető ellenőrzi a gép munkáját, másik esetben pedig a mozdonyvezető reakciójának a vizsgálatával ellenőrzi a gép a fedélzeti személyzet munkáját. Nap, mint nap látunk rá példát, hogy nem lehet, sőt nem is szabad teljesen kiszorítani az emberi erőforrást a közlekedési területekről. Kutatásom által bemutatott rendszer is ennek a példázata. Remélhetőleg a felvázolt javaslatokkal sikerülhet korunk egyik legbiztonságosabb vasúti üzemét megalkotni.

Felhasznált irodalom

- [1] Bányai T.: *GIS Based Run-Time Evaluation of Supply Chain Processes*. In: Car, Griesebner, Strobl (szerk.) *Geospatial Crossroads @ GI_Forum '09 - Proceedings of the Geoinformatics Forum Salzburg*. Salzburg: Herbert Wichmann Verlag im Verlag VDE GmbH, pp. 1-10.

- [2] Veres P., Bányai T., Illés B.: *Automatikus járatmódosítás megoldása intelligens szállítási rendszerekben*
In: Kovács László, Piller Imre (szerk.) Doktoranduszok Fóruma 2016: Gépészmérnöki és Informatikai Kar szekciókiadványa. Miskolci Egyetem, 2017. pp. 106-111.
- [3] Jóvér B.: *ETCS Az Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer*, MÁV Baross Gábor Oktatási Központ 2006. www.etcs.hu
- [4] Tenczer G.: *Mikor fogunk itthon százhatvannal vonatozni*, Index, 2017.
http://index.hu/belfold/2017/01/31/mikor_fogunk_itthon_szazhatvannal_vonatozni/
Letöltve: 2017. március 25.
- [5] Villamosmozdonyok közlekedésbiztonsági berendezései <https://www.youtube.com/watch?v=0aXX4k53Msk&t=149s>
- [6] V63 Gigant Club - *Az EÉVB és a vezetőállásjelző jelzései*, Budapest, 1998.
http://gigant.chem.elte.hu/gigant_club/jelzes/vezjelzo.html
Letöltve: 2017. március 22.
- [7] Herege J.: *Vasúti berendezések működése*, MÁV Zrt. Budapest, 1973., pp. 27-39.
- [8] Fék és biztonsági berendezések
https://www.youtube.com/watch?v=xzAB_MO8ZBE
- [9] Dr. Maros D., Tokodi D., Tiszavölgyi Zs.: *A GSM-R rendszer jelene és jövője*, Vezetékek világa 2015/1 XX. évfolyam, 1 szám. pp. 17-21.
- [10] Rudolf Á.: *GPS rendszer működése és alkalmazása a biztonságtechnikában*, Hadmérnök VII. Évfolyam 1. szám - 2012. március, 40/43 p.
- [11] Sebességmérők és működésük. <http://www.lococlub.hu/Leirat/seb/seb.html>
Letöltve: 2017. március 22.

FAGÁZOSÍTÁS THERMOKINETIKAI MODELLEZÉSE VÁLTOZÓ ÜZEMI PARAMÉTEREK ÉS TÜZELŐANYAG ÖSSZETÉTEL MELLETT



Iski Patrik, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karán (ME-GÉIK) 2018-ban villamosmérnök alapszak villamos-energetika szakirányán szerzett oklevelet. Kutatási területe a megújuló energiaforrásokon alapuló- és környezettudatos energiatermelés, valamint az alternatív tüzeléstechnikai módszerek vizsgálata. Konzulense és támogatója Dr. Bodnár István, egyetemi adjunktus. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n Elektronika II. szekcióban mutatta be III. eredménytel dolgozatát, amely eredményeiből ezt a cikket készítette.

1. BEVEZETÉS

Az emberiség működésének alapvető feltétele az energiatermelés. A társadalom energiafelhasználása az elmúlt évszázadok során jelentősen növekedett. Napjaink egyik kulcsfontosságú kérdése az energia-termelés- és felhasználás, valamint a hatékonyságnövelés lehetőségei. Cikkemben a megújuló energiaforrások közé tartozó fás szárú biomasszából történő villamos energiatermelési módszert elemzek, modellezek, hogy melyek a legideálisabb körülmények az energia előállítás szempontjából, természetesen a legkisebb környezetszennyező hatás nélkül [1].

1.1. Biomassza

A megújuló energiák és energiahordozók között továbbra is a biomassza a meghatározó. Közöttük (számos előnyös tulajdonság miatt) a fának kitüntetett szerepe van, és ez várhatóan marad is, hiszen a fenntartható erdőgazdálkodásból a szakmai célú fakitermelések (az élőfakészlet 1,5-3%-a) során folyamatosan kerül ki faanyag, amelyet hasznosítani kell, egyébként lebomlásával CO₂ forrássá válik [2].

A biomassza valamely élettérben (szárazföldön és vízben) egy adott pillanatban jelen lévő szerves anyagok és élőlények (mikroorganizmusok, növények, állatok) összessége. A létrejött szerves anyag mennyisége a zöld növények által a fotoszintézis során a Nap sugárzó energiájából átalakított és megkötött kémiai energia. A mező- és erdőgazdálkodási termelés tulajdonképpen a napenergia transzformációja, mivel a Föld felszínére érkező napenergiát a növények a klorofil segítségével kémiai energiává alakítják át. A biomassza fogalom alatt értjük még transzformáció után az emberek, állatok, feldolgozó iparok után keletkező valamennyi biológia eredetű terméket, hulladékot.

A megújuló energiafajták közül a biomassza, csaknem minden országban hozzáférhető, az egyik leginkább hasznosítható, és a legkönnyebben kiaknázzható energiaforrás, hasznosításának fő irányai között mind az agrárgazdasági, mind az energetikai célú lehetőségek megtalálhatóak.

A biomasszák legelterjedtebb csoportosítása a keletkezés alapján: [3]

- Elsődleges biomassza: a természetes vegetáció (mezőgazdasági növények, erdő, rét, vízben élő növények) és melléktermékek;

- Másodlagos biomassza: állatvilág, illetve az állattenyésztés fő- és melléktermékei, hulladékai;
- Harmadlagos biomassza: a feldolgozóiparok gyártási melléktermékei, az emberi életműködés hulladékai.

A biomasszán alapuló energiatermelés beruházási költségei lényegesen kedvezőbbek lehetnek, mint a többi megújuló energiaforrás esetében, hiszen a régi széntüzelésű erőművek viszonylag kis költséggel átalakíthatók, míg egy új szélerőmű park, egy vízi erőmű, vagy egy korszerű és nagyméretű naperőmű létesítése jelentős költségekkel jár. A környezeti terhelés is magasabb egy vízi erőmű, szélerőmű park építésénél.

1.2. A biomassza felhasználás aránya

A biomassza felhasználáson belül a faenergetika nagy hagyományokkal rendelkezik, egy időre háttérbe szorult, de újabban ismét intenzíven fejlődő terület. Magyarországon a megújuló energiák között a biomasszák felhasználásának igen nagy a jelentősége. Az összes energiafelhasználásból a megújulók jelenleg 4,5%-ot képviselnek, ezen belül a biomasszák aránya eléri a 85%-ot. Ez az arány 2020-ra várt 13%-os megújuló-arány esetében 70-72%-ra változik, azaz a részarány csökken, de a megújulók növekvő felhasználása miatt (2006/55 PJ, 2020/186 PJ) a felhasználni tervezett biomassza mennyisége jelentősen nő [4].

1. táblázat:

Hazánk biomassza energetikai potenciálja

	2010		2020		2030	
<i>Mezőgazdaság</i>	50,4 PJ	34,3%	92,4 PJ	48,9%	130,2 PJ	56,4%
<i>Erdőgazdaság</i>	8,4 PJ	5,7%	8,4 PJ	4,4%	16,8 PJ	7,3%
<i>Hulladék</i>	88,2 PJ	60,0%	88,2 PJ	46,7%	84,0 PJ	36,3%
<i>Összesen</i>	147,0 PJ	100,0%	189,0 PJ	100,0%	231,0 PJ	100,0%

1.3. A biomasszák elemi összetétele

Az ipari tüzelőberendezésekben használt tüzelőanyagoknak akkora hatása van az égési folyamatokra, hogy az égéssel együtt történő vizsgálatuk elengedhetetlen.

A szilárd tüzelőanyagok nehezebben égethetők, kezelhetők, és szabályozhatók, mint a folyékony, vagy gáznemű tüzelőanyagok. A kezdeti dehidratáció és az illók felszabadulása, azaz az illók eltávozása után az égési reakció sebessége attól függ, mennyire jut be az oxigén a maradék tüzelőanyagba és mennyire jut ki a szénmonoxid a felszínre, ahol az azután gázként elég. A reakciósebesség általában alacsony és nagy égési térfogatokra van szükség, még szilárd tüzelő- anyagok fluidizált formában történő elégetésekor is [5].

A fás szárú biomasszák kéntartalma alacsonyabb, nedvességtartalma jelentősebb, fűtőértéke kisebb és illótartalma nagyobb, mint a fosszilis tüzelőanyagoknak. A nitrogén- és kéntartalom is kisebb, így csökken a tüzelőanyag nitrogéntartalmából eredő nitrogén-oxid kibocsátás és a kén-dioxid emisszió.

Cikkemben kizárólag elsődleges biomasszákkal foglalkozok, azon belül is a fás szárú erdő- és mezőgazdasági melléktermékekkel, mivel elsősorban a szilárd halmazállapotú tüzelőanyag gázzá történő átalakítását szeretném tárgyalni. Ezen belül is kiválasztom a Magyarországon jellemző fafajták közül a legideálisabbat a villamosenergia-termelés hatékonyság szempontjából.

A tüzelőanyagként felhasználható biomassza elemi összetétele és fűtőértéke

Biomassza	Kémiai összetevők (%)					Fűtőérték (MJ/kg)	Hamu (%)	Illó éghető (%)
	C	H	O	N	S			
Búzaszalma	45	6	43	0,6	0,12	17,3	5,28	74
Kukoricaszár	44	5,8	40	1,3	0,12	17,5	8,78	76
Fa	47	6,3	46	0,16	0,02	18,5	0,52	85
Kéreg	47	5,4	40	0,4	0,06	16,2	7,14	75
Fa+kéreg	47	6	44	0,3	0,05	18,1	2,65	82
Miscanthus	46	6	44	0,7	0,1	17,4	3,2	80

Forrás: Dr. Bodnár I.: Fás szárú biomasszák és települési szilárd hulladékok termikus hasznosítása.

2. GÁZOSÍTÁS

A gázosítás az egyik legrégebben alkalmazott eljárás szilárd halmazállapotú fosszilis és megújuló energiahordozók éghető szintézisgázzá és folyékony üzemanyaggá történő átalakítására [6].

A gáztüzelés mindazon jó tulajdonságokkal rendelkezik, mint az olajtüzelés, viszont további előnyei is vannak. Ezek például, hogy az égéstermékek tisztábbak, illetve kevesebb bennük a káros szennyeződés. Termodinamikai egyensúlyi állapotban a rendszer nem hűl és nem melegszik, tehát nem igényel hő-betáplálást, vagy hő-elvonást, valamint éghető szintézisgázt állít elő.

Az energiaellátásban egyre növekvő mértékben kell számításba venni a gázüzemű tüzelőanyagok felhasználását. A tüzeléstechnikai jellemzők meghatározásához, a tüzelőberendezés konstrukciós és üzemeltetési feltételeinek megteremtéséhez ismerni kell a felhasznált gáz összetételét. A másik várhatóan széles körben bevezetett gáz a biogáz.

A biomassza termikus kezelésének háromfajta különböztethetjük meg az oxidáció függvényében: – Égetés: olyan exoterm folyamat, amelynél a tökéletes oxidáció megfelelően nagy, $\lambda \geq 1$ légfeszleggel biztosítható. – Száraz lepárlás: olyan módszer, ahol a komponensekre való szétbomlasztást levegő bevezetése nélkül, $\lambda = 0$ légfeszleggel hajtjuk végre. – Elgázosítás: olyan eljárás, amely során a szerves anyagok kémiai lebontása szabályozott körülmények között megy végbe, megfelelően kialakított reaktorban, hő hatására, oxigénszegény közegben ($0 < \lambda < 1$),

vagy nitrogén gáz bevezetése közben. A gyakorlatban ez pirolitikus elgázosításra ($0 < \lambda < 0,5$) és klasszikus gázosításra ($0,5 < \lambda < 1$) különül el.

A folyamat során keletkező termékek halmazállapot szerint lehetnek: [4]

- pirolízis gáz, ilyenek például szén-monoxid (CO), metán (CH₄), hidrogén (H₂), acetilén (C₂H₂), etilén (C₂H₄), szén-dioxid (CO₂), nitrogén-oxidok (NO_x);
- folyékony termék, ezek közé tartozik az olaj, kátrány, bomlási víz;
- szilárd végtermék csoportjába tartozó pirolízis kocsz.

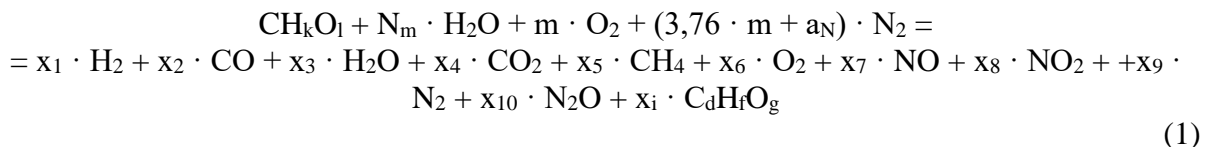
3. A TERMOKINETIKAI MODELLVIZSGÁLATOK ALAPEGYENLETEI

A modellezés célja azon paraméterek megkeresése, melyek a biomassza optimális elgázosítása során keletkeznek. A modellvizsgálat során meghatározhatjuk a fentebb említett technológiákkal előállított gáztermékek összetételét továbbá azt is, hogy milyen kémia tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek kulcsfontosságúak a hatékony energia-termelés megvalósításához. Ahhoz, hogy a biomassza elgázosítás során a hőmérsékletének és légfeszültség tényező értékének függvényében a keletkező gáz milyen összetevőket és azokat milyen mennyiségben tartalmazza szükséges meghatározni az elemi összetételt.

A folyamatok modellezésére az egyensúlyi állandók módszerét alkalmaztam, ami előre meghatározott alapanyag összetétel mellett különböző paraméterek mellett az egyensúlyi átalakuláshoz tartozó számítási módszer. A vizsgált folyamatok során a Gibbs-féle szabadenergia minimalizálás elve során meghatározható a keletkező termékek összetétele.

Az elemzések elkészítéséhez a Gaseq nevű, a NASA- módszeren alapuló szoftvert alkalmaztam. Elsősorban gázfázisú reagensek kölcsönhatását leíró egyenletek megoldására használható, de a termikus kezelési technológiák termokinetikai folyamatainak szimulálására is alkalmas. A művelet szimulálásával megfigyelhettem, hogy a bemenő paraméterek változtatása hogyan befolyásolja az elgázosítás során keletkező gáz összetételét.

A kibővített modellegyenlet a moláris anyagmegmaradás tétele alapján a következő módon írható fel (1):



ahol: n_m a tüzelőanyag egy mólnyi karbon-tartalmára vonatkoztatott nedvességtartalma, m a moláris oxigénigény; 3,76 a nitrogén és az oxigén aránya a levegőben, a_N a tüzelőanyag nitrogéntartalma, a keresett $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_j$ értékek a keletkező gázösszetevők moláris mennyisége a modellegyenlet megoldásával adódnak [6].

A paraméteres alapegyenletek megadása azért szükséges, mert ezeket felhasználva építettem fel a modellvizsgálatokat. A bemeneteli összetételek függvényében és a keletkező termékek ismeretében felírt, a jobb oldalon ismeretlen mennyiségeket tartalmazó egyenletek megoldására az egyensúlyi állandók módszerét választottam, amelyhez az említett Gaseq nevű szoftvert használtam.

Moláris anyagmegmaradás tétele:

$$\text{Karbon egyensúly} \quad 1 = x_2 + x_4 + x_5 \quad (2)$$

$$\text{Hidrogén egyensúly} \quad k + 2 \cdot n_m = 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_3 + 4 \cdot x_5 \quad (3)$$

$$\text{Oxigén egyensúly} \quad 1 + n_m + 2 \cdot m = x_2 + x_3 + 2 \cdot x_4 + 2 \cdot x_6 \quad (4)$$

Egyensúlyi állandók:

$$\text{Víz-gáz reakció} \quad K_1 = \frac{x_2 \cdot x_4}{x_1 \cdot x_3} \quad (5)$$

$$\text{Metánképződés} \quad K_2 = \frac{x_5}{x_1^2} \quad (6)$$

ahol: K_1 és K_2 egyensúlyi állandók, amik a nyomástól és hőmérséklettől függenek.

$$\text{A légfeszültség tényező } (\lambda): \quad \lambda = \frac{m}{m_{\text{elméleti}}} \quad (7)$$

ahol: $m_{\text{elméleti}}$ a tökéletes égéshez tartozó elméleti moláris oxigénigény.

Az egyes keletkező termékek moláris mennyiségben kifejezett értékét az egyensúlyi mól számmal (x) jelöljük. Az egyensúlyi mól szám megmutatja, hogy a keletkező komponens milyen mennyiségben keletkezik a többi termékkomponenshez képest. A Gibbs-féle szabadenergia az egyensúlyi számok, a nyomás és a hőmérséklet függvényében a (8) képlet alapján írható fel [6]:

$$\frac{G}{R \cdot T} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i \cdot G_i^0}{R \cdot T} + x_i \cdot \ln \frac{x_i}{\sum x_i} + x_i \cdot \ln p \right) \quad (8)$$

ahol: G a Gibbs-féle szabad energia, G_i^0 az i -edik alapanyag 1 mol anyag-mennyiségre vonatkoztatott fajlagos szabadenergiája atmoszférikus nyomáson, R az egyetemes gázállandó, T a rendszer hőmérséklete, p a rendszer nyomása, x_i az i -edik komponens egyensúlyi mólszáma, azaz az i -edik alapanyag anyagmennyisége a keverékben, n a kémiai elemek száma, $\sum x_i$ a végtermék egyensúlyi mól számainak összege, a keverék anyagmennyisége [7].

3.1. A modellezés folyamata

A szoftver megnyitása után meg kell adnunk néhány beállítást, hogy a számítás a megfelelő feltételek mellett történjen. Elsőnek állítsuk a mértékegységet tömegre, ilyenkor a szoftver két nagy szövegdoboza is színt vált. Ezután válasszuk ki azt a lehetőséget, ahol a modellezés egy meghatározott hőmérsékleten és nyomáson történik. Ezeket az értékeket adjuk is meg a szoftver középső nagy szövegdobozában, ügyelve rá, hogy a hőmérséklet Kelvinben, a nyomás atmoszférában legyen. Továbbá meg kell adnunk az elemi összetételt is, ezzel befolyásolhatjuk a nedvességtartalmat és a légfesleg tényezőt is. A biomasszára történő modellezéskor elengedhetetlen megadni az alapanyagot felépítő molekulát. A legideálisabb molekula a cellulóz lenne, ez sajnos nem található meg a programban. Így szükséges keresni a cellulózhoz nagyon hasonló molekulát. A legmegfelelőbb választás a fenol (C_6H_5OH), ami egy aromás szerkezetű, kristályos szilárd anyag. Végezetül már csak azt kell beállítanunk, hogy mely gázösszetevők jelenjenek meg.

4. ENERGETIKAI HATÉKONYSÁGVIZSGÁLAT

Az energiahatékonyság napjaink egyik központi témája. Az energiahatékonysági politika szorosan kapcsolódik a kereskedelmi, az ipari versenyképesség, valamint az energiabiztonsági tevékenységekhez, de egyre fontosabbá vált a környezetvédelmi előnyök, mint a szén-dioxid kibocsátás csökkentésére irányuló törekvések egyik alapeszközeként. Az energia átalakításának hatékonyságára számos hagyományos és nem konvencionális mérőszám ismert és alkalmazhatott. A következőkben három nem konvencionális paramétert mutatok be.

A reakció-, vagy más néven a kémiai hatásfok (8) képlet megmutatja, hogy a szilárd tüzelőanyag energiatartalmának mekkora része jelenik meg az előállított gáztermékben [9, 10]. A reakció hatásfok ismeretében meghatározható az égés tökéletességét jellemző paraméter. Számítási módszerét a (9) képlet mutatja. Ezek alapján:

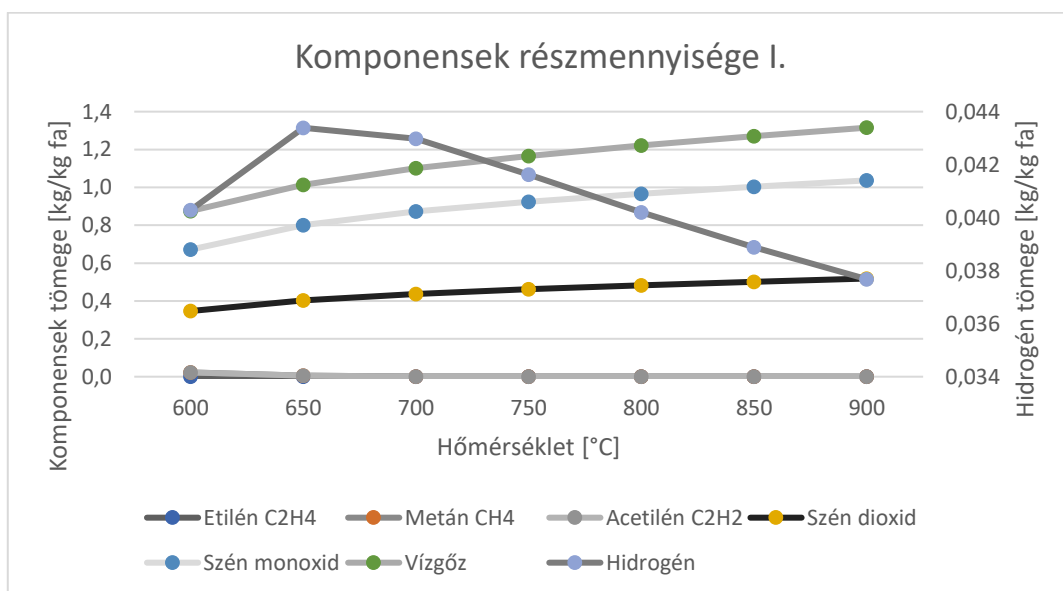
$$\eta_r = \frac{m_{gt}^i \cdot F_{gt}}{m_{szt}^i \cdot F_{szt}} \quad (9)$$

$$\eta_{\dot{e}} = 1 - \eta_r \quad (10)$$

ahol: η_r a reakció hatásfok, (m_{gt}^i) a gáztermék tömegárama, F_{gt} a gáztermék fűtőértéke, (m_{szt}^i) a szilárd tüzelőanyag tömeg-árama, F_{szt} a tüzelőanyag fűtőértéke és $\eta_{\dot{e}}$ az égési hatásfok [8].

5. AZ ELEMZÉSI ADATOK KIÉRTÉKELÉSE, ÖSSZEGZÉSE

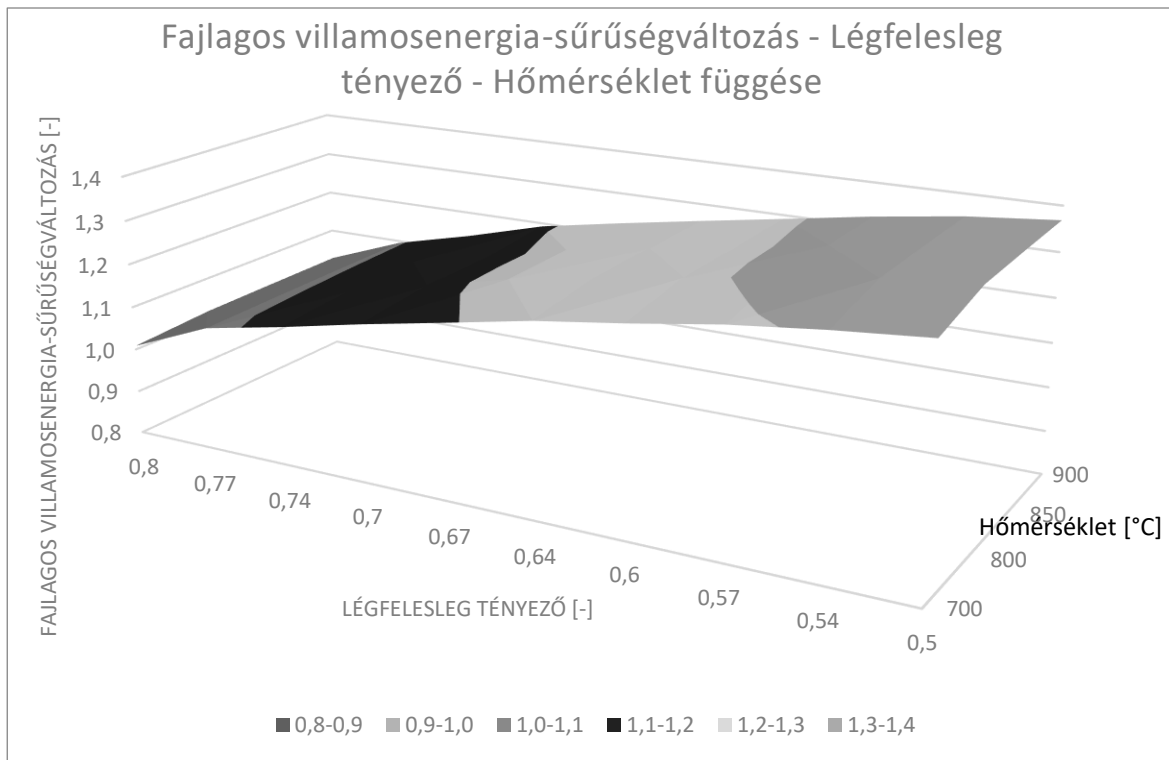
A fajták elgázításának modellezését 600 és 900 °C közötti hőmérsékleteken végeztem el. A légfeszültség tényező értékét 0,5 és 0,8 között változtattam. A modellezést megismételtem különböző nedvességtartalmak figyelembe vételével. Minden esetben 1 kg tömegről számoltam ki az összetételt. A nyomás változtatásával is megfigyeltem a keletkező szintézisgáz összetételét.



1. ábra: a 25% nedvességtartalmú, $\lambda = 0,6$ -os, akácfafa gázosítása során keletkező gázkeverék komponenseinek tömege

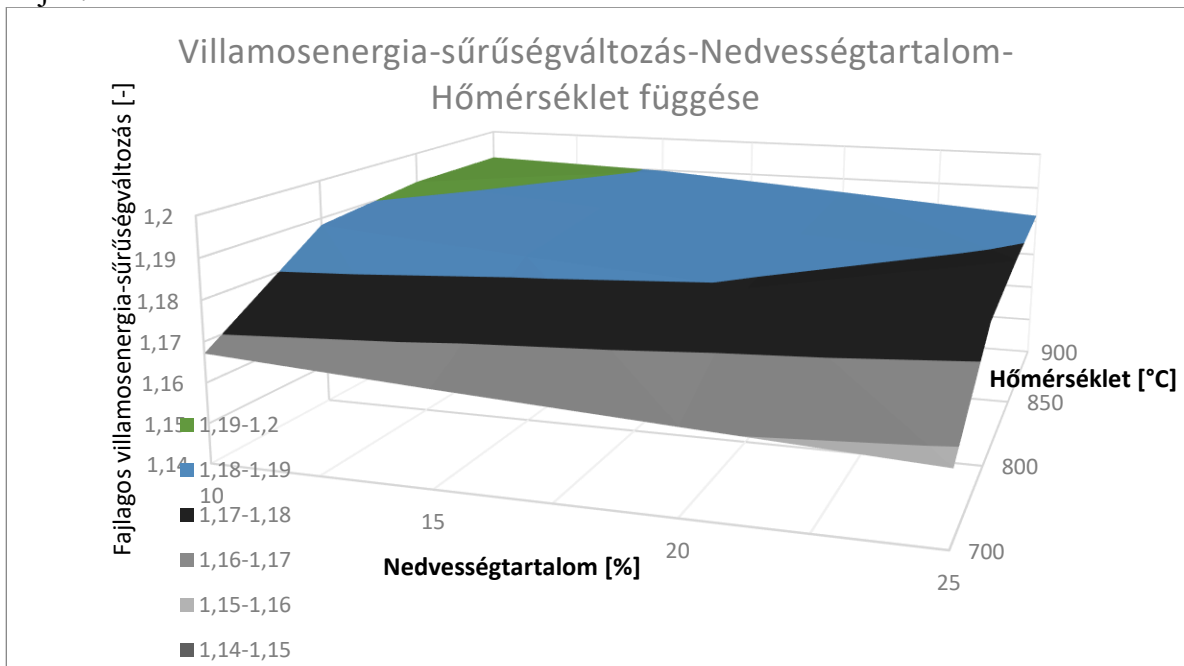
Forrás: saját szerkesztés

A 2. ábráról leolvasható, hogy jellemzően a nagyobb hőmérsékleten végzett gázosítás során lehet nagyobb villamosenergia-termelést elérni az égetéshez képest. Ilyen esetekben hatékony és környezetkímélő villamosenergia-termelés valósul meg. Az akácfa egy igazán jó alapanyag minőségű, mivel az ábráról leolvasható, hogy a villamos energia-sűrűségváltozás értéke 1-től indul. Ez azt jelenti, hogy egyértelműen jobb gázosítani a fát, mint hagyományos elégetve. Ilyenkor az adott mennyiségű tüzelőanyagból több energia nyerhető ki a gázosítási eljárásokkal, mintha csak hagyományos hőerőművekben hasznosítanánk. Előfordulhat, hogy hatékonyság tekintetében nem minden esetben kedvező a tüzelőanyagot gázosítani, de van egy kulcsfontosságú előnye, amely abban rejlik, hogy a gázosító alapú villamos erőmű gyorsabban, akár 20 percen belül is el tud indulni ellentétben az égetést alkalmazó, több órás indulási idővel rendelkező hőerőműhöz képest. Ezen eredmények segítségével a jövőben olyan új, kombinált ciklusú hibrid erőműtípusok létrehozását lehetne megvalósítani, amelyek számos előnnyel, gyorsabb rendelkezésre állási idővel, akár hatékonyabb működéssel rendelkeznek és környezetkímélőbb tudnak kapcsolatosan villamos energiát előállítani biomasszából.



2. ábra: A fajlagos villamosenergia-sűrűségváltozás mértéke a légfelesleg tényező és a hőmérséklet függvényében
 Forrás: saját szerkesztés

A 3. ábra adatai azt mutatják, hogy a fajlagos energia-sűrűségváltozás jelentősen függ a tüzelőanyag nedvességtartalmától, ezért mint változó üzemi paraméter ezt is szükséges szabályozni, a szükséges kiszolgáló folyamatokkal megfelelő értékre szárítani az alkalmazott fafajtát.



3. ábra: A fajlagos villamosenergia-sűrűségváltozás mértéke a nedvességtartalom és a hőmérséklet függvényében

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- [1] Kerényi A.: *Általános környezetvédelem* MOZAIK KIADÓ, 2006. p.386.
- [2] Prof. Dr. Marosvölgyi, B.: *Faenergetika és erdőgazdálkodás a klímaváltozás tükrében*, 2010. TUDOMÁNYOS TANÁCSKOZÁS
- [3] Sembery P.: *Hagyományos és megújuló energiák*, SZAKTUDÁS KIADÓ, 2004. p.518
- [4] Prof. Dr. Marosvölgyi, B.: *Lignocellulózok az ökoenergetikában*
- [5] Dr. Palotás Á.: *Ipari tüzeléstechnika*, NEMZETI TANKÖNYVKIADÓ, 2009. p.54.
- [6] Dr. Bodnár I.: *Fás szárú biomasszák és települési szilárd hulladékok termikus hasznosítása*. Miskolci Egyetem, 2017. p. 164. ISBN 978-963-12-7604-6
- [7] Bodnár I.: *Efficiency of co-Generated Power Production Based on Woody Biomass*. Journal of Computer Science and Control Systems. Vol. 10. Nr. 1., May 2017, pp. 5-10.
- [8] Bodnár I.: *Fás szárú biomasszák pirolitikus hasznosításának termokinetikai modellezése*. GÉP magazin. A Gépipari Tudományos Egyesület Műszaki Folyóirata. LXVII. évfolyam 3. sz. 2016, pp. 5-12.

Gaseq szoftver: <http://www.gaseq.co.uk/> VERZIÓ: 0.79

HUMÁN ERŐFORRÁS STRUKTÚRA VIZSGÁLATA MARKOV-LÁNC SZIMULÁCIÓVAL



Kovács Kincső, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki-és Informatikai Karának harmadéves logisztikai mérnök szakos hallgatója. A lean folyamatmérnök specializációt választotta. Véleménye szerint a lean szemlélet az ipar szinte minden területén jelen van és nagy fontossággal bír a hatékony termelési és szolgáltatási rendszerek kialakításában. Az alapképzés elvégzése után mesterszakon tervezi folytatni tanulmányait. 2017-ben demonstrátori tevékenységet folytatott a Logisztikai Intézetben. A 2017/18-as tanév őszi és tavaszi Tudományos Diákköri Konferenciáján is indult, az őszi első helyezést ért el és bejutott a 2019. évi Országos Tudományos Diákkonferenciára. Kutatásaiban a negyedik ipari forradalom

hatásait, a gyorsan diverzifikálódó humán erőforrás igények meghatározásának módszereit vizsgálja egy adott termelési környezetben Markov-lánc szimuláció alkalmazásával. Tudományos munkájában konzulense, Dr. Bányai Tamás egyetemi docens segíti.

Bevezetés

A logisztika, mint tudomány fogalma ma már egyre ismeretesebb. Rendszereken belüli-és kívüli személyek, anyagok, információk áramlásának tervezését, felügyeletét és irányítását foglalja magába. A sikeres és sikertelen vállalatok közötti különbségek és lemaradások nem csak tőkében, szoftver, illetve hardver eszközökben rejlenek, hanem a dolgozók minőségében és megbecsültségében is. A vásárlói igények diverzifikálódása és a piac bővülése a multinacionális cégek esetében a nagyvállalati struktúra folyamatos változását eredményezi. Mindez humán erőforrás tervezés szempontjából nagy kihívás, hiszen rövid időn belül kell a dinamikus változó technológiai és logisztikai erőforrások működtetéséhez szükséges személyzetet biztosítani [1]. A negyedik ipari forradalom paradigmája és a hálózatosodás új szintjének megjelenése az Internet of Things (IoT) révén a humán erőforrások stratégiai és taktikai szintű tervezésének új megközelítését igényli.

Az emberi munkaerő helyzete az ipari forradalmak mentén

Az első ipari hullámnál nagy volt az esélye annak, hogy egyik napról a másikra munkanélkülivé válik a munkás, és majd csak hosszú idő elteltével talál magának másik pénzkereseti forrást, hisz ekkor még kevésbé volt dinamikus a munkaerőpiac. A második ipari forradalom során Nyugat-Európában csökkent a születésszám, ennek okai között szerepel a nők munkába állása, a kivándorlás és a városiasodás is. Az urbanizáció következtében egyre kevesebb családnak nyújtott megélhetési formát a mezőgazdaság. Rohamosan megnőtt a nagyvárosok száma, ahol szolgáltatásokkal kellett ellátni a városlakókat (víz, csatorna, gáz, villany, szemétszállítás), itt már szükség volt minimális szaktudásra is. A munkásrétegnek is biztosítják a polgári szabadságjogokat, választójogot, egészségügyi ellátást. Angliában gyári törvények jelennek meg, Németországban vezetik be először a beteg-és balesetbiztosítást, illetve öregségi és rokkantsági nyugdíj illeti meg a munkásokat. A munkavállalók helyzete mindenképpen javult. A XX. század végén, és a XXI. század elején az ember és a gép interfészekon kapcsolódik össze, ezáltal a fizikai és a virtuális világ is. Egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert az ember-robot rendszerek, kapcsolatok. Az ember szabja meg a szabályokat, és aztán a folyamatok autonóm módon, automatikusan mennek végbe. A Life Long Learning (élethosszig tartó

tanulás) egy ismert fogalom, melynek jelentőségét az adja, hogy a termelési és szolgáltatási folyamatokban résztvevőknek alkalmazkodni kell a folyton fejlődő iparhoz. Az Ipar 4.0 paradigma több oldalról is megközelíthető [2]. Negatívumnak tűnhet az, hogy az automatizált gyártórendszerek felszámolják az alacsony-és középszintű munkaköröket, illetve átalakítja azokat, és aki nem elég rugalmas képességei, tanulás és továbbképzés vonatkozásában, az kiesik a rendszerből. A másik és szerintem helyes hozzáállás az, hogy a robotok a betanított munkások helyett végzik el a feladatokat. Felettük a hierarchiában állnak majd az emberi irányítók, akik ezeket programozzák, karbantartják. Aztán lesznek még specialistaállások, szakértői alkalmazottak, akik elemeznek egy-egy folyamatot, algoritmusokat keresnek, optimalizálnak. És legfelül még mindig a stratégiai szint áll. A felszabaduló munkaerő számára más opciókat kell találni. A jövőben nőni fog a kvalifikált, szakképzett munkaerő iránti igény, akik képesek lesznek bonyolult rendszereket irányítani, összehangolni. Sajnos Magyarországon a humán erőforrást még mindig sokan költségtényezőként értékelik, nem pedig a hosszú távú sikerhez vezető befektetésnek. Az Ipar 4.0 kapcsán intenzifikálódó automatizáció sem fog működni azt létrehozó, működtető, karbantartó személyek nélkül. Egy ma is használatos filozófiát emelnék ki, melynek középpontjában az ember áll, ez pedig a Lean. A Lean felfogás a Toyota Planning System utódja, amelyben úgy tartják, ahhoz hogy jó minőségű autót gyártsanak magasan képzett vezetőket kell kiképezni. A TPS egyik pillére a Jidoka, mely kimondja, hogy automatizálás nincs emberi munkavégzés nélkül, ezek egymás kiegészítői. Az automatizálással nem megszűnik, hanem inkább felértékelődik a gépeket kezelő munkatársak szerepe és olyan kihívásokra jut energiájuk, amik inkább a vállalat jövőjének fejlődését szolgálják [3].

Markov láncok

A humán erőforrások Markov láncokkal történő leírásának megértésének segítése érdekében ezen fejezetben röviden ismertetem a Markov láncok fontosabb ismérveit. A matematikában a Markov-lánc olyan diszkrét sztochasztikus folyamatot ír le, mely Markov-tulajdonságú. A Markov-tulajdonság azt jelenti, hogy adott jelenbeli állapot mellett, a rendszer jövőbeli állapota nem függ a múltbeliektől. Tehát adott jelen mellett a jövő feltételesen független a múlttól. Semmi, ami a múltban történt, nem hat, nem ad előrejelzést a jövőre nézve. A Markov-lánc tehát véges vagy megszámlálhatóan végtelen állapotterű Markov-folyamat. Jellemző paraméterei az állapotok. Az n -edik időpillanatban az i -edik állapotból az $n+1$ -edik időpillanatban j -edik állapotba történő átmenet valószínűsége az alábbi összefüggéssel írható le:

$$P_{ij}^{(n,n+1)} = P(X_{n+1} = j | X_n = i)$$

Az ebből képzett mátrix az egy lépéses átmeneti valószínűség mátrix. Az m lépéses átmeneti valószínűség mátrix az alábbi módon képezhető:

$$P^{(n,n+m)} = [P(X_{n+m} = j | X_n = i)]$$

Chapman-Kolmogorov tétele szerint az m -lépéses valószínűség mátrix előállítható egy tetszőleges r , mely $1 \leq r < m$, illetve egy $(m-r)$ mátrix szorzatából az alábbi módon:

$$P_{ij}^{(n,n+m)} = \sum_{k=0}^{\infty} P_{ik}^{(n,n+r)} P_{kj}^{(n,n+m-r)}$$

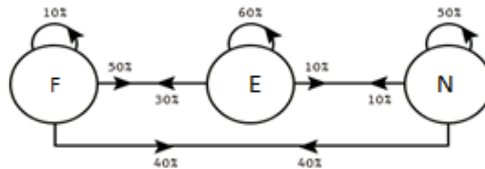
Másik típusa a Markov-láncoknak az időtől független, azaz stacionárius, homogénnek nevezett lánc:

$$P_{ij} = P(X_{n+1} = j | X_n = i)$$

Chapman-Kolmogorov feltételezése alapján a homogén Markov-láncok esetében m-lépéses átmeneti valószínűségmátrix előállítható az egy lépéses mátrix m-edik hatványával.

$$[P_{ij}^{(n,n+m)}] = P^m$$

Egyéb jellemző tulajdonságai a Markov láncoknak a reducibilitás, periodicitás és rekurrencia, melyeket az alábbi példán szemléltetnek:



Az 1. ábrán három lehetséges kimenet van felsorolva, felhős/esős/napos lehet az aktuális időjárás. Itt nincs elnyelődés, nem tudunk kilépni az időjárás rendszeréből, hisz ez állandósult, valamelyik mindig adott, illetve keveredve is előfordulhatnak. Ezen kívül az időjárás változatlan is maradhat, továbbléphet egy állapottal, esetleg többel is. Például a felhős állapottól „szomszédja” az esős, de 40 % arra az esély, hogy egyből napos időnk lesz. Tehát egy diszkrét Markov-lánccról beszélhetünk, hisz egy jövőbeli időpillanat időjárása független lesz a múlttól, teljesen kiszámíthatatlan alakulása miatt sztochasztikus. Megőrizheti állapotát, de változhat is. Átmeneti valószínűségmátrix segíthet valamennyire az átláthatóságban (itt százalékos eloszlást mutat). Megfigyelhetők az irreducibilis jellemzők, vagyis bármely állapotból bármely másik elérhető, ezen kívül az elemek kapcsolódnak egymással. A periodicitást akár évszakonként is tudjuk értelmezni, illetve a rekurrencia, mint visszatérő jelenségek is ismeretesek a meteorológia területén [4].

Humán erőforrás stratégia Markov lánc modellje

Az elnyelő Markov-láncok felírhatóak szuperdiagonális, szubdiagonális, illetve előrelépési mátrixokkal [5]. Három különböző stratégiát követhetünk a hierarchikus HR előrelépési rendszerben. Először is az alkalmazott egy következő szintre tud lépni, ezért ez szuperdiagonális mátrix:

$$P = [p_{i,j}]$$

$$, ahol \begin{cases} p_{i,j} \geq 0 & j = i \\ p_{i,j} = 0 & j \neq i \end{cases}$$

$$\wedge$$

$$i, j = 1 \dots m.$$

Második esetben az alkalmazottak előreléphetnek a következő szintre, de meg van a veszélye az előző szintre visszaesésnek is. Ebben az esetben az előléptetési mátrix diagonális, szuperdiagonális és szubdiagonális elemekből áll. Az átlós elemek azt mutatják, hogy a munkavállalók ugyanabban a helyzetben maradnak; A szuperdiagonális elemek leírják a következő foglalkoztatási szintre történő előrelépés lehetőségeit, míg a szubdiagonális elemek azt mutatják, hogy visszavezethetők az előző szintre:

$$= [p_{i,j}],$$

$$a \quad \wedge i \quad \text{hol} \begin{cases} p_{i,j} \geq 0 & j = i \\ p_{i,j} = 0 & j \neq i \end{cases} \quad , j = 1 \dots m.$$

A harmadik példa azt mutatja be, hogy a munkavállaló akár több szintet is előre- vagy hátraléphet. Az egyenlet a szuperdiagonális és a szubdiagonális előrelépési mátrixokat három lehetséges szinten mutatja be.

$$P_{supdiag} = \begin{bmatrix} p_{1,1} \geq 0 & p_{1,2} \geq 0 & 0 \\ 0 & p_{2,2} \geq 0 & p_{2,3} \geq 0 \\ 0 & 0 & p_{3,3} \geq 0 \end{bmatrix}$$

$$P_{subdiag} = \begin{bmatrix} p_{1,1} \geq 0 & 0 & 0 \\ p_{2,1} \geq 0 & p_{2,2} \geq 0 & 0 \\ 0 & p_{3,2} \geq 0 & p_{3,3} \geq 0 \end{bmatrix}$$

Ebben a megközelítésben elnyelő és nem elnyelő előrelépési mátrixokat különböztetünk meg, melyek az előléptetési stratégiától függenek. Ha az alkalmazott el tudja hagyni a rendszert elnyelődésről beszélünk. Ezeket a láncokat nevezzük elnyelőknek, definiálni tudjuk a mátrix elnyelési szakaszait a láncban:

$$A = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{bmatrix}$$

ahol

$$\sum_{j=1}^m a_{i,j} = 1 - \sum_{j=1}^m p_{i,j} \quad \forall j.$$

Legyen $E = (e_{k,i})$ a munkavállalók számának k -adik ismétlődése a Markov-lánc szimulációban. A toborzási arány ($\vec{r} = (r_i)$) meghatározza a munkaadók toborzási lehetőségeit, ahol $\sum_{i=1}^m r_i = 1$. A felvételi arány figyelembe vehető vektorként vagy mátrixként. Ha a felvételi arány vektorként van megadva, akkor a szimuláció időablakában állandó. Ha a felvételi arányt mátrixként definiáljuk, akkor figyelembe lehet venni a dinamikus változásokat a Markov-lánc-szimuláción keresztül, ahol a toborzási ráta a következőképpen számítható ki:

$$= [r_{k,i}],$$

$$a \quad \wedge k \quad \text{hol} \begin{cases} r_{k,i} = r_i & i = 1 \\ r_{k,i} = \frac{e_{k-1,i}}{\sum_{i=1}^m e_{k-1,i}} & 1 < i \leq m \end{cases} \quad = 1 \dots n$$

és

$$\sum_{i=1}^m r_{k,i} = 1 \quad \forall k.$$

A munkáltatók tervezett HR-szerkezete $\vec{p} = (p_i)$ a vállalat HR stratégiáján alapul, és az egyes szintek tervezett létszámából áll. A teljes foglalkoztatottak száma lineáris függvényként számítható ki az alábbiak szerint:

$$p_k^{dep} = \sum_{i=1}^m e_{1,i} + (k-1) \frac{\sum_{i=1}^m p_i - \sum_{i=1}^m e_{1,i}}{n-1}, 1 \leq k \leq n.$$

A k-adik lépésben a tervezett és szimulált alkalmazotti létszám különbsége az alábbi módon határozható meg:

$$e_k^{dif} = \sum_{i=1}^m e_{k,i} - p_k^{dep}.$$

Végül a tervezett és szimulált létszámok között a különbség az alábbi számítással adódik:

$$e_k^{dif} = p_n^{dep} - \sum_{i=1}^m e_{1,i}.$$

A felvett alkalmazottak száma két különböző paramétertől függ. Az első az a szükséges telepítési arány, amely az időablak végéig elérte a tervezett létszámot és strukturát az alábbiak szerint:

$$\Delta p_k^{dep} = p_k^{dep} - p_{k-1}^{dep}, 1 \leq k \leq n.$$

A második pedig a kilépett alkalmazotti létszám:

$$L = [l_{k,i}], a \quad \wedge i \quad \text{hol} \begin{cases} l_{k,i} = e_{k-1,i} \sum_{j=1}^m a_{i,j} & 2 \leq k \leq n \\ l_{k,i} = 0 & k = 1 \\ & = 1 \dots m. \end{cases}$$

Az előírt munkavállalók számát a k-adik időablakban a következőképpen tudjuk számolni:

$$e_k = \sum_{i=1}^m l_{k,i} + \Delta p_k^{dep}, \text{ ahol } 1 \leq k \leq n.$$

Az alkalmazottak létszáma a toborzási ráta alapján kiszámítva a k-adik időablakban:

$$e_{k,i}^* = e_k r_{k,i}, \text{ ahol } 1 \leq k \leq n.$$

Esettanulmány

Egy multinacionális vállalatnál a szerelősorokban és szerelőcellákban dolgozó humán erőforrásokat hat különböző képzési szinten vesszük figyelembe: gépkezelő, üzemeltető, szerelő technikus, helyszíni szervíztechnikus, összeszerelő felügyelő, üzemeltetési vezető. Az alkalmazottak csak a következő foglalkoztatási szintre tudnak előrelépni. A munkatársak sok okból kifolyólag elhagyják a céget, jelen mátrixunkban négyet tüntettünk fel, mint a munka, a folyamatos növekedés, a pénzügyi okok és a teljesítmény elismerésének hiánya.

	1	2	3	4	5	6
1	0,7	0,2	0	0	0	0
2	0	0,8	0,1	0	0	0
3	0	0	0,7	0,1	0	0
4	0	0	0	0,65	0,15	0
5	0	0	0	0	0,75	0,15
6	0	0	0	0	0	0,4

	1	2	3	4
1	0,000	0,030	0,050	0,020
2	0,050	0,050	0,030	0,070
3	0,025	0,025	0,050	0,100
4	0,050	0,100	0,050	0,000
5	0,000	0,060	0,000	0,040
6	0,020	0,080	0,200	0,300

	1	2	3	4	5	6
1	30	25	20	10	10	5

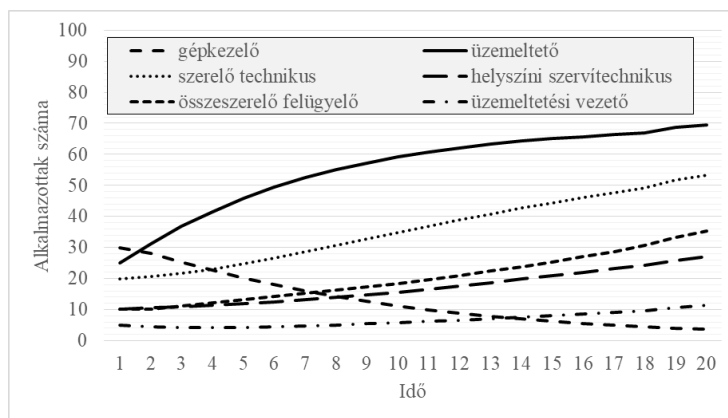
	1	2	3	4	5	6
1	0,35	0,25	0,2	0,1	0,05	0,05

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	194	200
dif		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	6

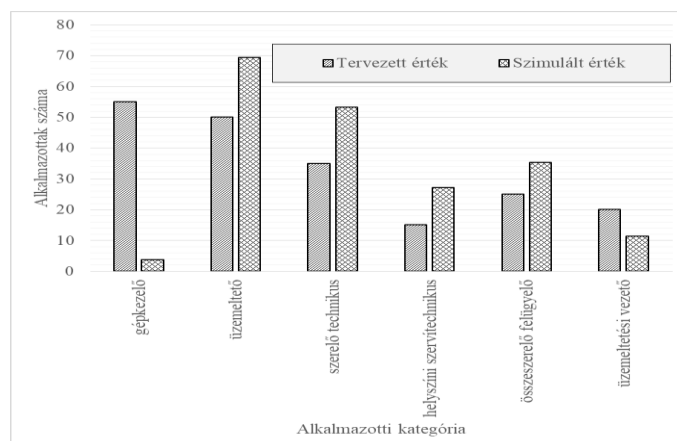
Az elnyelő Markov-lánc szimuláció kiszámítja az emberi erőforrások jövőbeni eloszlását, és a foglalkoztatási mátrix utolsó sora leírja a kialakult HR struktúrát.

E	1	2	3	4	5	6	R	1	2	3	4	5	6
1	30	25	20	10	10	5	1	0,35	0,25	0,2	0,1	0,05	0,05
2	28,2	31,1	20,6	10,6	10	4,53	2	0,27	0,3	0,2	0,1	0,1	0,04
3	25,3	36,7	21,6	11	11,1	4,21	3	0,23	0,33	0,2	0,1	0,1	0,04
4	22,6	41,6	23	11,5	12,1	4,17	4	0,2	0,36	0,2	0,1	0,11	0,04
5	20,2	45,8	24,7	11,9	13,1	4,29	5	0,17	0,38	0,21	0,1	0,11	0,04
6	18	49,3	26,5	12,5	14,1	4,5	6	0,14	0,39	0,21	0,1	0,11	0,04
7	16	52,4	28,5	13,1	15,2	4,77	7	0,12	0,4	0,22	0,1	0,12	0,04
8	14,2	55	30,6	13,9	16,2	5,08	8	0,11	0,41	0,23	0,1	0,12	0,04
9	12,6	57,2	32,7	14,7	17,3	5,42	9	0,09	0,41	0,23	0,11	0,12	0,04
10	11,2	59,1	34,8	15,6	18,4	5,79	10	0,08	0,41	0,24	0,11	0,13	0,04
11	9,98	60,7	36,9	16,6	19,7	6,18	11	0,07	0,4	0,25	0,11	0,13	0,04
12	8,88	62,1	38,9	17,6	21	6,59	12	0,06	0,4	0,25	0,11	0,14	0,04
13	7,9	63,3	40,8	18,7	22,3	7,03	13	0,05	0,4	0,25	0,12	0,14	0,04
14	7,03	64,2	42,6	19,8	23,8	7,5	14	0,04	0,39	0,26	0,12	0,14	0,05
15	6,27	65	44,4	20,9	25,4	8,01	15	0,04	0,38	0,26	0,12	0,15	0,05
16	5,59	65,7	46,1	22	27	8,54	16	0,03	0,38	0,26	0,13	0,15	0,05
17	4,98	66,3	47,7	23,1	28,8	9,11	17	0,03	0,37	0,26	0,13	0,16	0,05
18	4,45	66,8	49,2	24,3	30,6	9,71	18	0,02	0,36	0,27	0,13	0,17	0,05
19	4,07	68,7	51,7	25,9	33,1	10,6	19	0,02	0,35	0,27	0,13	0,17	0,05
20	3,65	69,4	53,3	27,1	35,3	11,3	20	0,02	0,35	0,27	0,14	0,18	0,06

	1	2	3	4	5	6
Tervezett érték	55	50	35	15	25	20
Szimulált érték	3,65	69,4	53,3	27,1	35,29	11,28

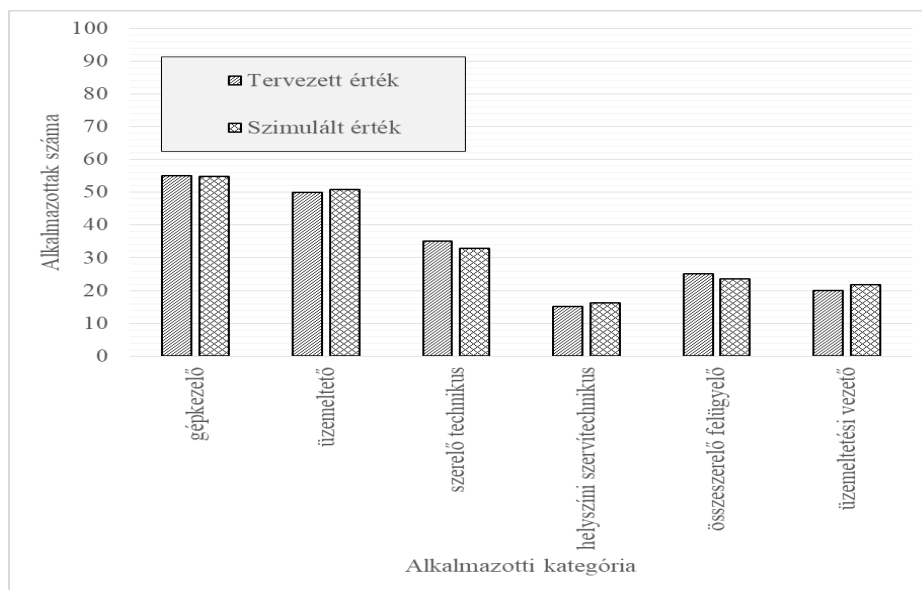
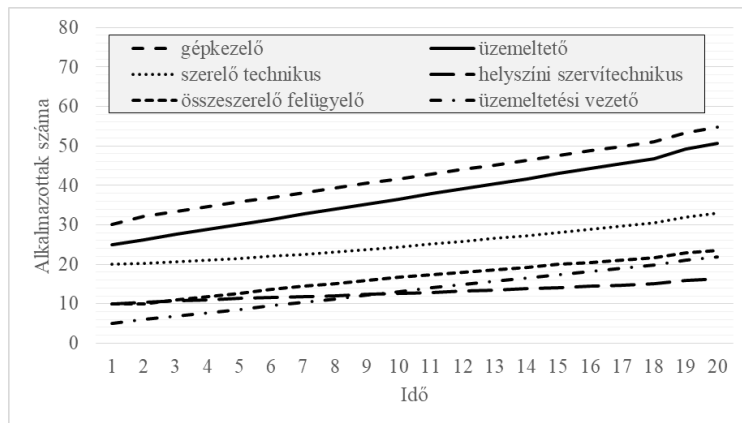


Egy megfelelőbb összetétel meghatározható a humán erőforrás fejlesztési stratégia átalakítása révén. Jelen esetben a legnagyobb eltéréseket mutató pozícióknál kell változtatásokat tennünk, pl.: a gépkezelőknél csökkentjük a kilépések okait vagy növeljük az átmeneti mátrix értékeit, illetve az üzemeltetési vezetőknél túl nagy volt az elnyelődés, tehát növeltük az egy helyben maradás valószínűségét. Mint ahogy azt a 14. ábra mutatja, a humán erőforrás fejlesztési stratégia átdolgozása révén a tervezett és a tényleges létszám különbsége sokkal kisebb, mint a 10. ábrán bemutatott megoldás esetében. Lineárisan növekvő függvényeket kaptunk, viszont semmiképpen nem mindható meredeknek, tehát a fejlődés Kaizen-jellegű, apró lépésekben folyamatos változtatások, az alkalmazotti szám növekedésével.



	1	2	3	4	5	6
1	0,85	0,05	0	0	0	0
2	0	0,8	0,1	0	0	0
3	0	0	0,7	0,1	0	0
4	0	0	0	0,65	0,15	0
5	0	0	0	0	0,75	0,15
6	0	0	0	0	0	0,7

	1	2	3	4
1	0,000	0,030	0,050	0,020
2	0,050	0,050	0,030	0,070
3	0,025	0,025	0,050	0,100
4	0,050	0,100	0,050	0,000
5	0,000	0,060	0,000	0,040
6	0,020	0,080	0,200	0,000



Összegzés

Kutatómunkám célja elsősorban az volt, hogy ismertessem a negyedik ipari forradalomra jellemző technikákat, a logisztika jelenlétét, illetve a humán erőforrás mindenkori értékét. A közeljövőben még nagyobb teret hódít az automatizálás és a robotok világa, de ezek megbízható programozásához, irányításához, felügyeletéhez és ellenőrzéséhez is szellemi teljesítmény szükséges. Egy kisebb családi vállalatnál, egy több 1000 főt foglalkoztató multinál, de akár állami intézményeknél is elsődleges szempont a munkaerő optimalizálása. A megfelelés mértéke erőteljesen függ a humán erőforrás tervezési feladataitól, mint pl. munkaerőigény tervezése, munkakörök kialakítása, elemzése, munkaerő toborzása és kiválasztása, betanítás, továbbképzés, munkakör áttervezése, teljesítményértékelés, panaszkezelés, stb. A felsorolásból is érezhetjük ezek összetettségét, ezen túl rendkívül sok külső és belső tényező is befolyásolhatja. Az időtérnek is fontos funkciói vannak a fejlesztés során. Ez mind sztochasztikus, azaz előre nem látható, véletlenszerű és változatos megoldásra szoruló problémát vet fel. A bemutatott szimulációs módszer segítségével vizsgálható a humán erőforrás fejlesztési stratégiák hatása, ezzel is segítve egy még hatékonyabb, a jövőbeli vállalati céloknak jobban megfelelő HR struktúra kialakítását.

Felhasznált irodalom

- [1] Bányai T. (2017): Supply chain agility in humanitarian logistics. *ADVANCED LOGISTIC SYSTEMS: THEORY AND PRACTICE* 10:(1) pp. 75-80. (2016)
- [2] Nagy J. (2017): *Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értékláncre*. Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet, 167. sz. műhelytanulmány.
- [3] Mácsay V., Bányai T. (2017): Toyota production system in milkrun based in-plant supply. *JOURNAL OF PRODUCTION ENGINEERING* 9:(1) pp. 141-146.
- [4] Bőjthy. B. A.(2013): *Sztocasztikus mátrixok és Markov-láncok*. ELTE, Algebra és Számelmélet tanszék, Témavezető: Fialowski Alice.
- [5] Winston, W. L. (2003):*Operációkutatás*. Aula Kiadó KFT.

CSAPÁGYAK ELEMZÉSE SPM REZGÉSDIAGNOSZTIKÁVAL



Orosz Péter, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatika Karának (ME-GÉIK) gépészmérnöki mesterszakos végzett hallgatója. Mind gépészmérnöki alapszakos, mind mesterszakos tanulmányai alatt több alkalommal részesült a Tanulmányi Emlékérem Arany és Bronz fokozatában, valamint elnyerte annak Ezüst fokozatát is. Egyetemi hallgatóként töltött éve alatt tudományos munkája eredményeként több TDK dolgozatot is benyújtott, melyek az indítómotorok hibaelemzésével, valamint a csapágyak rezgésdiagnosztikai vizsgálatával foglalkoztak. A 2017. évi tavaszi TDK-n a Műszaki szekcióban bemutatott dolgozatát mellyel II. helyezést ért el [1]. Konzulense Monostoriné Hörcsik Renáta, egyetemi tanársegéd volt, továbbá támogatója Lippai Árpád, a Borsodi Sörgyár Kft. rezgésdiagnosztikai elemzője.

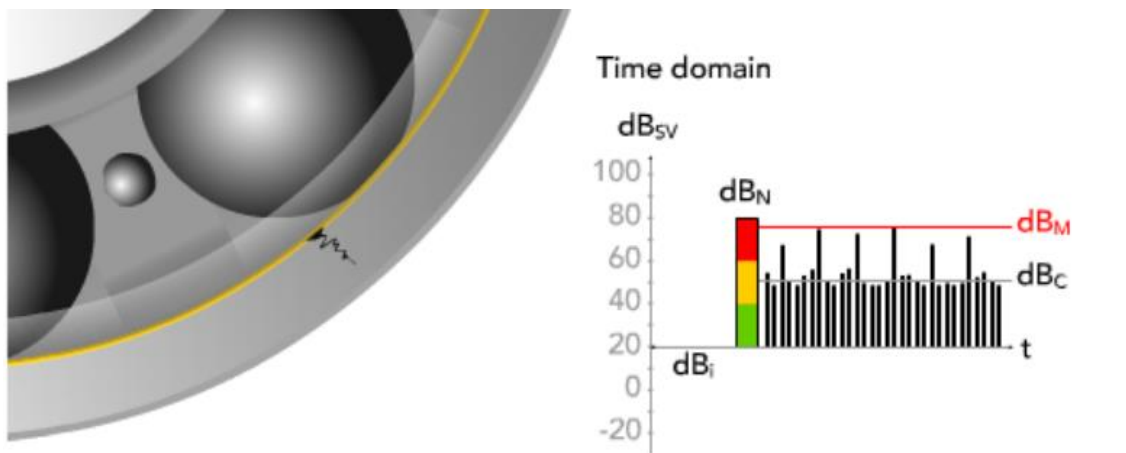
A csapágyak a gépészetben olyan alapvető elemek, melyek szinte minden gépben megtalálhatóak. Nagyon gyakran alkalmazzuk őket, ezzel szemben állapotfelmérésükre sokszor nem fordítunk kellő hangsúlyt. Az évtizedekkel ezelőtti gyakorlat arról szólt, hogy a csapágyak élettartamát a statikus és dinamikus terhelés (becslése) alapján különböző tényezők felhasználásával előre meghatározzuk. A gördülőcsapágyak élettartamán azt az időtartamot értjük többnyire üzemóraban, melyet a kifáradási tünetek jelentkezéséig a gépelem megtesz [2]. Amint a gépelem eléri ezt a becsült üzemórát, egyszerűen kicseréljük az alkatrészt, mondván, hogy bizonytalanná válik a további üzemeltetés. Mennyivel komolyabb, XXI. századhoz méltó eljárás lenne, ha folyamatosan figyelemmel kísérnénk a csapágy pontos állapotát, rövid időn belül tudnánk reagálni a különböző állapot-változásokra, mint például a megfelelő kenőanyag hiánya, és így nem csak azt érnénk el, hogy akkor cserélnénk a csapágyat, amikor ténylegesen szükség van rá, de annak élettartamát is meg tudnánk növelni, sok esetben nem kevés üzemórával. Mindemellett a környezetvédelmi és egyéb különböző szemléleteknek megfelelő felújítási tevékenységek során a csapágyak állapotát felül tudnánk vizsgálni, és ennek ismeretében, tényleges adatok alapján dönthetnénk annak cseréjéről, avagy megtartásáról. A rezgésdiagnosztika alkalmazásával ez mind lehetségessé válik.

A rezgésdiagnosztika általánosságban véve a rezgésspektrum vizsgálatával alkot képet a gépek, gépelemek, berendezések állapotáról. A mechanikai jellegű meghibásodások, mint például kopások, deformációk, felületi sérülések, repedések a gép rezgésspektrumának megváltozását eredményezik. E változások felismerésével és elemzésével megállapítható, hogy milyen kezdődő meghibásodás érinti a gépet. [3,4]

A rezgésdiagnosztika hatékonyságának feltétele az, hogy az értéket hordozó jelet meg tudjuk határozni és fel tudjuk venni. Ez meglehetősen bonyolult feladat, hiszen egy adott mérési ponton nagyon sok rezgésösszetevő található, melyből elemzéssel ki kell szűrni a vizsgálni kívánt gépelemből érkező rezgéseket. Fontos, hogy az értékelhető jel érdekében megfelelő műszerrel kell rendelkezni, a mérési pontot megfelelően kell kiválasztani, valamint a különböző zavaró hatásokat ki kell szűrni. A hatékony diagnosztika további feltétele, hogy a megfelelő minőségben rendelkezésre álló jelből egyértelmű, könnyen értelmezhető, a gép állapotának jellemzésére alkalmas indikátorokat tudjunk származtatni. [3]

Az általános rezgésdiagnosztika jellemzően az effektív érték (RMS), PTP (Peak to Peak), valamint átlag értékek származtatásával alkot képet a gép állapotáról [5]. A csapágyak elemzése azonban ettől eltérő, speciális mérést és elemzést kíván. A csapágyrezgések energiaszintje akár több nagyságrenddel is alacsonyabb lehet, mint az egyéb géprezgéseké [3]. Ezért speciális módszer szükséges a feltárásukhoz és elemzésükhöz.

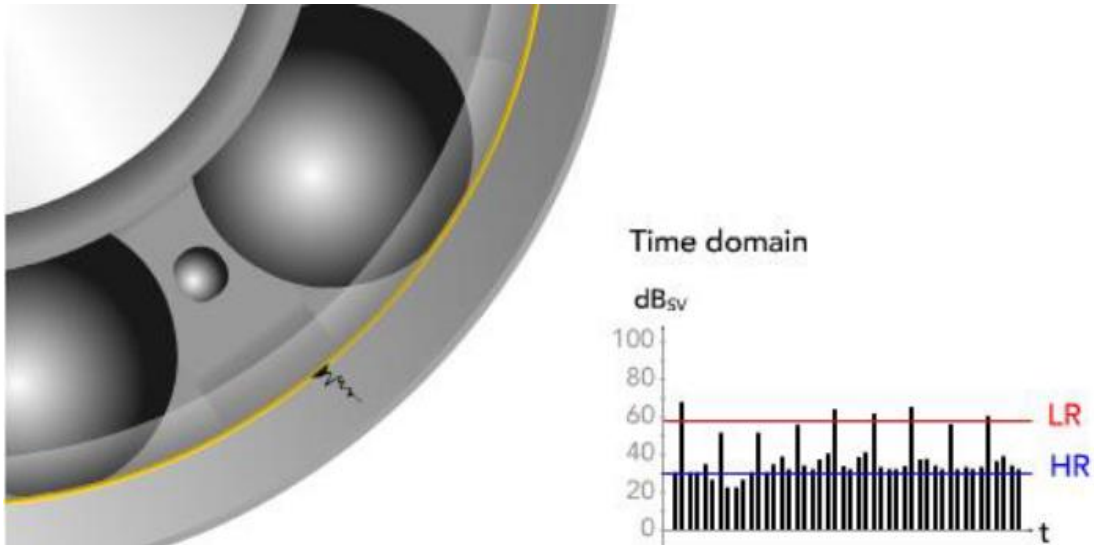
A csapágyon belül keletkező ütések a gép anyagában tovaterjednek, lökéshullámokat hoznak létre. E hullámok gyakoriságának és energiaszintjének érzékelésén alapszik az SPM (Shoch Pulse Method) eljárás. A mérés alapja különbözik a szokványos értelemben vett rezgésdiagnosztikától, ezért annak jellemző értékei nem alkalmazhatóak az elemzés során. A csapágyon belüli felületi sérülések, kenőanyag-film vékonyodások és más, ütések formájában megnyilvánuló hatások vizsgálata során az a lényeges, hogy a különböző energiaszintű lökésimpulzusok milyen gyakorisággal vannak jelen. Az eljáráson belül két különböző mérőszám párost különböztetünk meg. A dBm/dBc mérés esetén rögzítjük azt a legnagyobb amplitúdószintet, mely alatt 200 impulzus/másodperc érkezik. Ez a szint a dBc, melyet dB mértékegységben határozunk meg, a „c” harmadik tag pedig a carpet level kifejezésből származik. Emellett rögzítjük azt a legnagyobb amplitúdószintet, mely alatt legalább 0,5 impulzus/másodperc érkezik. (az „m” harmadik tag a maximum level kifejezésből származik). A csapágyállapot jellemzésére a dBc szintet és a dBm-dBc szintkülönbséget használjuk (1. ábra). [3]



1. ábra: dBm/dBc értékek megjelenése elemzés során

Forrás: Dr. Kocsis I. (2014): Zöld energia felhasználását biztosító gépészeti rendszerek diagnosztikája, Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-785-8, p.68.

A másik mérőszám páros az LR/HR. Ebben az esetben azt a legnagyobb amplitúdószintet rögzítjük, mely alatt legalább 1000 lökés fordul elő másodpercenként. Ez az érték lesz a HR érték (high rate of occurrence). Ezen kívül rögzítjük azt a legnagyobb amplitúdószintet, melyen másodpercenként 40 lökés fordul elő. Ez az érték lesz az LR érték (low rate of occurrence). A csapágyállapot jellemzésére az előzőekhez hasonlóan a HR, valamint az LR-HR különbséget alkalmazzuk (2. ábra). [3]



2. ábra: LR/HR értékek megjelenése elemzés során

Forrás: Dr. Kocsis I. (2014): Zöld energia felhasználását biztosító gépészeti rendszerek diagnosztikája, Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-785-8, p.68.

A csapágyállapot meghatározásához a futófelületek és a gördülőelemek közti relatív mozgás során keletkező ütközések keltette impulzusok detektálása szükséges. Ezek az rezgésösszetevők a teljes géprezgés energiájának nagyjából 1%-át teszik ki, tehát kiemelésük technikailag nehéz feladat. E mérésekhez speciális rezgésérzékelők használatosak. Az ütés keltette lökeshullám a gép anyagában tovaterjed, az érzékelőhöz érve gerjeszti a lökésimpulzusérzékelőben elhelyezett tömeget. Az impulzus elvonulása után ez a tömeg csillapított rezgést végez. A hozzá csatlakoztatott piezoelektromos kristályban a mozgás következtében létrejövő nyomás hatására potenciálkülönbség alakul ki. Ez a potenciálkülönbség arányos a lökeshullám energiájával. A lökésimpulzusérzékelők és a hagyományos értelemben vett rezgésdiagnosztikai méréseknél alkalmazott gyorsulásmérők között sok hasonlóság figyelhető meg, működési elvük mégis különbözik. Mindkettő abszolút rezgésmérő, vagyis egy műszerházban elhelyezett csillapított rezgő rendszerből áll [6]. Utóbbiakról általánosságban elmondható, hogy széles frekvenciatartománnyal végzett mérésekre alkalmasak. Ebben a tartományban lineáris karakterisztikával rendelkeznek. A lökésimpulzusérzékelők hangolása ezzel szemben más, a gerjesztési frekvencia a lökeshullám frekvenciájának közelében helyezkedik el. Ez azért szükséges, mert a kis méretű hibák által keltett lökeshullámok energiája sokkal kisebb az egyéb géprezgéseknél, így a hullám frekvenciáját ki kell emelni ahhoz, hogy az ütések detektálhatók legyenek. A lökésimpulzusérzékelők rezonanciafrekvenciája 32 kHz közelében található, ennek közelében rendkívül érzékenyek, míg egyéb tartományba eső frekvenciakomponensek hatására csak alacsony kimeneti jelet produkálnak. [3]

Az SPM elemzés alapját a dBm/dBc, illetve LR/HR értékek megállapítása, valamint az SPM spektrum felvétele alkotja. Az elemzés szoftveresen támogatott folyamat, az elemző szoftver a lökésimpulzusok eloszlásából, energiaszintjéből, a dBm/dBc, LR/HR értékekből kiindulva határozza meg az alábbi jellemzőket: a csapágy kenettségi állapota (LUB érték), a futófelületek és gördülőelemek állapota (COND érték), a csapágy egészének általános állapota (COD A/B/C/D). [3]

Ép és megfelelően kent csapágy esetén a lökésimpulzusok energiaszintje normális eloszlást mutat, a HR értékek alacsonyak, szőnyegszerűen terülnek el az időtartományon. (Ebben a fázisban az LR érték nem definiálható.) Az átlagérték függ a működési körülményektől, a

beszerelés pontosságától és a terheléstől is. Amennyiben a csapágy gördülőelemei közötti kenőfilmvastagság csökken, hasonló kép alakul ugyan ki, de az átlagos energiaszint megnövekszik, ezzel együtt természetesen a HR érték is megnő. Amennyiben sérülés jelenik meg valamelyik felületen (kopás, repedés, stb.), a sérülés helyétől és a fordulatszámától függő gyakorisággal az alaplajhoz képest nagy energiájú szabályosan ismétlődő csúcsok jelennek meg a jelben. Ekkor már definiálható az LR érték is. [3]

A korábban említett jellemzők: LUB, COND, CODE a következő műszaki tartalommal bírnak. A LUB érték (1. táblázat) a csapágy megfelelő, vagy éppen elégtelen kenéséről ad információkat számunkra. Ez azért fontos, mert ugyan a csapágyazások esetében a kenőfilm vastagságot befolyásoló tényezők egy része állandó, azaz nem tudunk rajta változtatni (csapágyház kialakítás, csapágy geometria, stb.), de vannak olyan tényezők, melyek megváltoztathatók. Így elősegíthető az optimális kenőfilm kialakulása, amely a csapágyélettartam növeléséhez vezet. Ilyen tényező lehet például az egytengelyűség beállítás, vagy a megfelelő mennyiségű (és minőségű) kenőanyag megválasztása és folyamatos biztosítása. [3]

1. táblázat:

Különböző LUB értékek jelentése a csapágytípusok esetében

Golyós csapágyak esetén	Egyéb görgős csapágyak esetén
LUB 0: szárazon futás	LUB 0: szárazon futás
LUB 1-2: még éppen megfelelő kenőfilm	LUB 1-4: még éppen megfelelő kenőfilm
LUB 3-4: megfelelő kenőfilm	LUB >4: megfelelő kenőfilm

Forrás: saját szerkesztés a Dr. Kocsis I. (2014): Zöld energia felhasználását biztosító gépészeti rendszerek diagnosztikája, Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-785-8, p.82. alapján

A LUB érték mintájára a COND érték a csapágy futófelületeinek állapotáról nyújt információkat egy 0-65-ig terjedő skálán. Ezen a közel 50%-hoz tartozó 30 érték már kezdődő károsodásra utal (2. táblázat). Ez az érték a sérülés mértékének fokozódásával arányosan növekszik. [3]

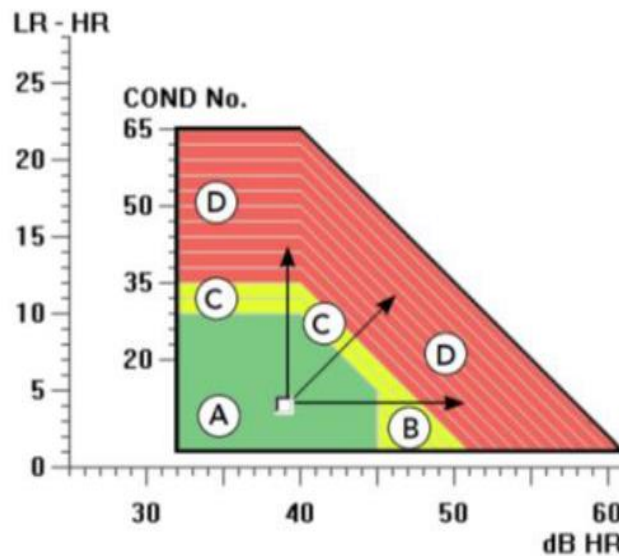
2. táblázat:

COND értékekhez tartozó felületi állapotok

COND érték	Felületek állapota
20-30	megfelelő állapot (jelentéktelen hiba)
30-40	kezdődő károsodás jelenléte
40-től	a felületek súlyosan károsodtak

Forrás: saját szerkesztés a Dr. Kocsis I. (2014): Zöld energia felhasználását biztosító gépészeti rendszerek diagnosztikája, Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-785-8, p.83. alapján

A HR, valamint az LR-HR értékek alapján 4 különböző tartomány különböztethető meg, mely tartományok a 3. ábrán szereplő példán láthatók. Az ábrán látható belső koordináta rendszer a csapágyparaméterek, valamint egyéb üzemeltetési körülmények alapján különböző helyeket foglalhat el a külső abszolút koordináta rendszerben. A négy különböző állapot jelentését a 3. táblázat tartalmazza.



3. ábra: Lubmaster kiértékelő grafikon (példa)

Forrás: Dr. Kocsis I. (2014): Zöld energia felhasználását biztosító gépészeti rendszerek diagnosztikája, Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-785-8, p.80.

3. táblázat:

CODE értékek jelentése

CODE	Jelentés
A	A csapágy állapota jó.
B	A kenés elégtelen, szárazon futás.
C	Kezdődő felületi sérülés van jelen, fennáll a további károsodás veszélye.
D	A csapágy károsodott.

Forrás: saját szerkesztés a Dr. Kocsis Imre (2014): Zöld energia felhasználását biztosító gépészeti rendszerek diagnosztikája, Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-785-8, p.80. alapján

A következőkben a diagnosztikai módszer egy gyakorlati alkalmazását mutatom be. A Borsodi Sörgyár Kft. telephelyén üzemelő HK1 számú hűtőkompresszor csapágyának meghibásodása 2013-ban következett be. Ez az eset a hiba súlyossága miatt számomra nagyon érdekes volt. A kompresszorban az SKF által gyártott 7310BECBP típusú gördülőcsapágy üzemelt, mely egy ferde hatásvonalú csapágy 50 mm-es belső átmérővel, 110 mm-es külső átmérővel. Dinamikus alapterhelése 75 kN, míg statikus alapterhelése 51 kN, gördülőelemeinek száma: 11. A csapágymeréseket ezen a gépen féléves gyakorisággal végezte a Műszaki Szolgáltató Osztály.

A mért értékek ról általánosságban elmondható, hogy a HR értékek 33-37 között mozogtak, míg az LR értékek 38-42 között. Mindezek azt mutatták, hogy megfelelő kenőfilm alakul ki a csapágyakban, felületi sérüléseknek, meghibásodásnak nincs nyoma. A 2013. márciusában esedékes mérés alkalmával azonban kiugró értékek születtek: LR: 57, HR: 46. Ezekhez 59-es COND szám tartozott, mely a csapágy egyértelmű károsodására utalt. A mérést még aznap megismételte a diagnosztikai szakember, mely esetben már rendkívül alacsony értékek (LR: 22, HR: 11) születtek. A diagnosztikai rendszer kapcsolatainak ellenőrzése után megállapításra került, hogy a rendkívül alacsony értékeket az okozza, hogy a csapágy megszorult, elkezdett forogni a házban, így a gördülőelemek közötti relatív sebesség lecsökkent. A diagnosztikai adatokra hivatkozva a gépet azonnal leállították. A csapágy cseréje után a kiszerezelt alkatrészt szemügyre vettük, és nyilvánvalóvá vált a jelenség oka: a csapágy kosárszerkezete kettétört (4. ábra). Ennek következtében a gördülőelemek összetorlódtak, megszorultak. [1]



4. ábra: Sérült csapágy a kiszerelés után

Forrás: saját felvétel

Ezen eset nyomán a diagnosztikai csapat javasolta a diagnosztikai mérések közötti időintervallum csökkentését, hogy a későbbi károsodások korábbi fázisban észlelhetőek legyenek. Ez az eset jó példa arra is, hogy amennyiben kezdődő sérülés, állapotromlás látható, a mérési intervallumot sűríteni kell, így a javításra időben fel lehet készülni, tervezni lehet, valamint az ehhez hasonló súlyos esetek elkerülhetőek. [1]

A csapágyak élettartama nagy szórást mutat az üzemelési körülmények különbözősége miatt. Ezért az előre meghatározott időnkénti cseréjük mindenképpen gazdaságtalan megoldásnak tekinthető. Amennyiben a csereintervallumot az élettartam számítás szokásos képlete alapján határozzuk meg, annak az lesz az eredménye, hogy a még tökéletesen működőképes

csapágyakat is kidobjuk, ezzel a csapágy valóságos élettartamának nagy része kárba vész. A másik véglet az, ha a számított időtartamnál jóval nagyobb időtartamot határozunk meg, ekkor viszont számolni kell azzal a következménnyel, hogy a csapágy nagyobb valószínűséggel megy tönkre üzem közben, ekkor pedig a meghibásodás anyagi vonzatai terhelik a vállalatot. A fontos gépek nagyértékű csapágyai tipikusan azon gépelemek közé tartoznak, melyeknél az állapot alapján meghozott döntés jelentős haszonnal jár. [1]

Felhasznált irodalom

- [1] Orosz P. (2017): *Rezgésdiagnosztikával (SPM) detektálható hibák csapágyaknál*. Miskolc, Miskolci Egyetem, 2017. évi Tudományos Diákköri Konferencia.
- [2] Szendrő P. (2007): *Gépelemek*, Mezőgazda Kiadó
- [3] Dr. Kocsis I. (2014): *Zöld energia felhasználását biztosító gépészeti rendszerek diagnosztikája*. Debrecen, Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-785-8
- [4] Dr. Dömötör F. (2008): *Rezgésdiagnosztika*, Dunaújváros.
- [5] Dr. Nagy I. (2006): *Műszaki diagnosztika 1*. Paks, Delta-3N Kft., ISBN 963-060807-3
- [6] Dr. Lakatos I. (2006): *Műszaki diagnosztika*, Széchenyi István Egyetem

KIMENŐ CSOMAGOKHOZ TARTOZÓ PROCESSZEK AZONOSÍTÓJÁNAK NAPLÓZÁSA A LINUX KERNEL NETFILTER KOMPONENSÉBEN



Soós Róbert, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának (ME-GÉIK) mérnökinformatikus mesterszakos hallgatója. A mérnökinformatikus alapképzést kitűnő eredménnyel teljesítette, tanulmányai során kiemelten érdeklődött a Linux rendszerek működése iránt. Ennek kapcsán több évig demonstrátori munkát is végzett, illetve az egyetemi csapattal kijutott az ASC 16 nemzetközi szuperszámítógépes verseny döntőjébe Kínába.

A 2017-2018. őszi intézményi TDK informatikai szekciójában mutatta be dolgozatát, amellyel a szekcióban az 1. helyezést szerezte meg. A dolgozat eredményeiből ezt a cikket készítette. Konzulense Dr. Vincze Dávid egyetemi docens.

1. Bevezetés

Napjainkban az informatika szinte bármely területén találkozhatunk Linux alapú rendszerekkel. Az Linux széleskörű elterjedésének számtalan oka van: például egyszerű testreszabhatósága, finomhangolhatósága, ingyenessége, szabad bővíthetősége. A szerver oldalon egyik fő előnye mégis talán kiforrott hálózatkezelésében rejlik. A kernel hálózati szolgáltatásai rendkívül jól használhatók, többek között beépített tűzfalal is rendelkezik, ráadásul rengeteg felhasználói program is létezik a kapcsolatok kezelésére. Ezek viszont többnyire a csomagokra koncentrálnak, holott gyakran előfordul, hogy azok küldőjéről szeretnénk többet megtudni.

Célszerű lehet Linux rendszereken a hálózat használatának figyelése processzenként. Ha minden kimenő csomagról tudnánk, hogy melyik processz küldi, optimalizálni tudnánk a hálózat terhelését, megfigyelhetnénk, hogy a processzek mekkora forgalmat generálnak, ezzel mennyire terhelik a hálózatot. Az adatok tanulmányozásával kiszűrhetnénk azokat a programokat, amelyek túl sokat használják fölöslegesen a hálózatot, nem kívánatos címre továbbítanak csomagokat, vagy esetleg adatokat szivárogtatnak ki a számítógépről. Ezeket egyszerűen bezárhatnánk, vagy akár a kernel tűzfala segítségével eldobhatnánk az általuk előállított csomagokat.

Ehhez arra lenne szükség, hogy valamilyen módon naplózni tudjuk a kifelé menő csomagok küldő processzeinek process id-jét, vagyis PID-jét. A következőkben bemutatok egy módszert arra, hogy ezt a PID-et már a csomag keletkezésekor eltároljuk, majd a kernel log-ban a megfelelő csomag adataival együtt megjelenítsük.

2. Netfilter és iptables

A Netfilter egy hálózati csomagszűrést és nyomkövetést lehetővé tevő keretrendszer, amely a 2.4-es verzió óta a Linux kernel része. Úgynevezett „hook”-okból (láncokból) áll, amelyeken a hálózati csomagok átmennek, így lekérdezhethetjük az adataikat, naplózhatjuk a forgalmat, vagy akár manipulálhatjuk, eldobhatjuk a csomagokat.

A Netfilter funkcióit a felhasználók az iptables nevű parancssori programmal használhatják, segítségével egyszerűen adhatnak hozzá és törölhetnek szabályokat, melyek a Netfilter alrendszer részeként működnek [7]. A szabályok segítségével lehetővé válik bizonyos feltételeknek megfelelő, „match”-elt csomagok eldobása, új címre küldése, vagy akár adatának

naplózása. A naplózás az iptables LOG target-jének segítségével történik; így az adatok a kernel log-ba kerülnek. Ezeket a „dmesg” paranccsal olvashatjuk ki legegyszerűbben.

3. Lehetséges rész megoldások

Némi utánajárás után találtam néhány rész megoldást, áthidaló lehetőséget a problémára, melyeket a következőekben mutatok be.

3.1. Matchelés process id alapján

Az iptables korábbi verziója biztosított a kívánatoshoz hasonló funkciót: az „owner” modul használatával rendelkezésre állt a „--pid-owner (pid)” valamint a „--cmd-owner (name)” kapcsoló [8]. Segítségükkel lehetséges lenne olyan feltételek létrehozása, amely adott process id vagy processz név esetén match-elnek. Bár ez önmagában nem oldaná meg a feladatot, ezen két kapcsoló segítségével létrehozható egy kezdetleges megoldás: bizonyos „gyanús” processzek pid-jének megadásával egyszerűen log-olhatnánk azok kimenő forgalmát. Ezt a következő paranccsal tehetnénk meg:

```
iptables -A OUTPUT -m owner --pid-owner 3080 -j LOG --log-prefix „A 3080  
processz kimenő csomagja: “
```

Sajnos azonban az említett kapcsolók a 2.6-os kernellel már kikerültek a rendszerből, az owner modulban már csak az „—uid-owner”, „—gid-owner” és „—socket-exists” kapcsolók léteznek, melyek megfelelő user id, group id vagy socket esetén match-elnek.

Természetesen a régebbi kernel használata nem lehet helyes megoldás, hiszen a 2.6-os kernel óta rengeteg funkcióval, optimalizációval és biztonsági hibajavítással bővült a rendszer. Ezeket elveszíteni felelőtlen döntés lenne.

3.2. Processzek futtatása külön felhasználóként

Bár az owner modul „--pid-owner” kapcsolója nem használható, az „--uid-owner” kapcsoló továbbra is működőképes. Ez azt jelenti, hogy a kimenő csomagokra tudunk olyan szabályt írni, amely a küldő felhasználó user id-jének egyezésekor match-el, vagyis log-olhatjuk a kimenő csomagok küldő felhasználóinak uid-jét. Kissé körülményes megoldással, de ez a kapcsoló segítségünkre lehet processzek adatforgalmának figyelésében is, mindössze annyit kell tennünk, hogy a log-olni kívánt processzeket külön-külön felhasználói fiókokban indítjuk el. Így biztosak lehetünk benne, hogy az adott felhasználó kimenő forgalmát csak a naplózott processz generálja.

Bár ez a módszer működőképes, be kell látnunk, hogy használata több okból kifolyólag is nehézkes. Egyrészt a process id-t így sem kapjuk vissza a log-ban, csak a futtató felhasználót, a pid visszakereséséhez további nyilvántartás szükséges. Másrészt az esetek nagy részében nehezen, vagy egyáltalán nem megoldható a processzek külön felhasználóként történő futtatása: a webszerverek például közös felhasználóban végzik a lekérdezések kiszolgálását.

3.3. Netstat

A Linuxban a netstat program alkalmas a hálózati beállítások és hálózati aktivitás figyelésére [4]. „-tapn” kapcsolókkal indítva megmutatja a kapcsolatok helyi és távoli portját, valamint a hozzájuk tartozó processzek pid-jét. A netstat sajnos csak a nyitott kapcsolatokat, portokat jeleníti meg, a csomagokról nem kapunk információt, így ez a módszer nem megfelelő a processzek adatforgalmának feltérképezésére, hiszen a nyitott portok száma nincs összefüggésben az azokon át küldött csomagok számára vagy az adatmennyiségre.

4. A kernel hálózatkezelése

A helyi processzektől származó kimenő adatok a hálózatra való kikerülésük előtt hosszú utat járnak be a Linux kernelben. Át kell őket alakítani, csomagokba (socket buffer) rendezni, a

csomagoknak pedig a megfelelő header-ökkel kell rendelkezniük, hogy azok az egyes logikai rétegekben értelmezhetőek legyenek. Emellett természetesen a kernel rengeteg dokumentációt, naplózást végez a kimenő csomagokon.

4.1. A socket buffer

A Linux kernelben a hálózatkezelés egységeinek nagy részét - így a hálózati csomagokat és a hozzájuk tartozó adatokat is – nagy struktúrákban, úgynevezett socket bufferekben (rövidebben skbuff vagy skb) tárolják. Ezek láncolt listát alkotnak, így épül fel a kernelben például a kimenő, bejövő vagy továbbítandó csomagok sora (socket buffer queue) [2].

Egy buffer 3 nagy részből áll, melyek határait 4 pointer (*head*, *data*, *tail*, *end*) jelöl [6]. A buffer az OSI-modell szerinti adatkapcsolati rétegben (2. szint), hálózati rétegben (3. szint) és szállítási rétegben (4. szint) létezhet. Mivel a kernelben a különböző hálózati rétegekhez tartozó működés jól elkülönül, a csomagokat is meg kell különböztetni annak megfelelően, hogy éppen mely szinten járnak. Így az adatok minden rétegváltáskor új bufferbe kerülnek, amely a régiből klónozással keletkezik [3]. A klónozásért az `__skb_clone()` függvény felelős. A *head* és *tail* egységeknek ilyenkor csak egyes mezői másolódnak, amelyekre a következő rétegben szükség lehet. A bufferben a másolandó mezők kezdetét „headers_start”, végét „headers_end” pointer jelöli. A *data* nem klónozódik, csak egy pointer jön létre ugyanarra a memóriacímre, ahol a régi skb *data* része található.

A socket buffer kódja a `/include/linux/skbuff.h` útvonalon érhető el, a header fájlban `struct sk_buff` néven van definiálva.

4.2. Socket mechanizmus

A kernel a felhasználói programok számára a Socket API-t biztosítja a hálózati kommunikációhoz. Adatok küldéséhez először létre kell hozni egy kommunikációs végpontot, más néven socketet. Ezt a `socket()` függvénnyel tudjuk megtenni [5].

Protokolltól függően szükség lehet kapcsolat felépítésre is. Az adatok küldésére a Socket API 4 függvényt kínál [1]: `write()`, `send()`, `sendto()`, `sendmsg()`. A függvények mindegyike meghívja a `sendmsg()` virtuális függvényt, melynek segítségével az adatok átkerülnek a szállítási rétegbe [3].

5. A megoldás bemutatása

Mivel a korábban felsorolt áthidaló megoldások nem szolgáltatják az általunk elvárt működést, mindenképpen változtatni kell a Netfilter kódján.

5.1. Csomagok társítása processzekhez

Fontos kérdés, hogy honnan tudjuk meg, hogy egy adott csomag melyik processzhez tartozik, azaz melyik folyamat küldte. Mivel a bejövő csomagok csak a Netfilter-en való áthaladásuk után kerülnek a processzek valamelyikéhez, itt nem tudnánk azokat egyértelműen hozzárendelni valamelyik futó programhoz. Ugyanez igaz a továbbítandó csomagokra is.

Ellenben a kimenő csomagokat többnyire egyértelműen folyamatokhoz tudjuk rendelni, hiszen azok nagy részét valamelyik felhasználói program küldi ki a hálózatra és az a processz hamarabb kérte a kerneltől az adatok küldését valamilyen rendszerhívás segítségével, mint ahogy az azokat tartalmazó csomag a Netfilter-hez ér. A függvényhívásokat pedig mind a küldést kezdeményező processz végzi, a kontextus nem változhat. Így az esetek többségében igaz, hogy a csomag küldője az a processz, amely éppen birtokolja a CPU-t, vagyis az aktuálisan futó processz. Ezért többnyire igaz, hogy ha a csomag kernelben történő utazása során lekérdezzük az aktuális processzt, az megegyezik a csomag küldőjével. Az állítás azért csak

többnyire igaz, mert néhány szolgálati üzenetet, speciális csomagot maga a kernel küld el, így azokat nem tudjuk felhasználói folyamathoz társítani.

A kernel kódjában létezik egy struktúra, amelyben a kernel az aktuálisan futó processz adatait tárolja. Ez a „current” pointer segítségével elérhető [9] és a processzról minden fontos adatot tartalmaz, amelyek a nyilvántartáshoz szükségesek: sok más információ mellett a PID-et is megtalálhatjuk benne - ezt int típusú a „pid” nevű mező tartalmazza. A *current* struktúra értéke természetesen mindig változik, ha az ütemező másik processznek adja a processzort, a kernel automatikusan kitölti a megfelelő folyamat adataival.

5.2. Az *sk_buff* kibővítése

A csomagot reprezentáló *sk_buff* struktúra számos mezővel rendelkezik, amelyben típusa szerint a pid eltárolható lenne: elhelyezhetnénk azt például a *mark* mező értékeként. Ebben az esetben viszont előfordulhat, hogy ha a rendszer másra használja a csomag adott mezőjét, a benne lévő érték később felülíródhat, vagy akár az is, hogy a pid-del írunk felül egy másik modul számára fontos adatot.

Így, ha új értéket szeretnénk a socket bufferben tárolni, ahhoz új mezőt kell létrehoznunk. Nem mindegy azonban, hogy az új mezőt az *sk_buff* mely részéhez fűzöm hozzá. Funkcióját tekintve a *head* rész a legalkalmasabb, viszont ügyelni kell arra is, hogy a mező a buffer klónozásakor azzal együtt klónozódjon, mert nem szeretnénk a pidet elveszíteni a hálózat rétegei közötti váltáskor. A másolandó értékek a *headers_start* és *headers_end* elemek között helyezkednek el, ezért az újonnan létrehozott, process id-k tárolására alkalmas mezőt ebben a zónában hoztam létre, deklarációja a következő:

```
pid_t pid;
```

Ezáltal a struktúra alkalmassá vált a küldő PID-jének tárolására, hiszen az új mező értékét biztosan nem fogják felülírni, a klónozás miatt pedig minden rétegben elérhető lesz, ahol a buffer létezik.

5.3. A *process id* beírása

A csomag már képes a PID tárolására, de persze arról még gondoskodni kell, hogy bele is íródjon. Korábban vizsgált okok miatt célszerű a hozzárendelést minél hamarabb beállítani, ezért azt a kódrészletet kell módosítani, ahol az *skb* létrejön. Ez protokollonként és csomagtipusonként változó lehet. Módszerünket a lehető legtöbb eshetőségre fel kell készíteni.

Az *skb*-be a pid a következő paranccsal kerül be (a létrehozott struktúrát a vizsgált függvények nagyrésze „*skb*” névvel jelöli):

```
skb->pid = current->pid
```

Ha a szállítási rétegben UDP protokollt használunk, az *skb* létrehozására az *ip_append_data()* függvény feladata, de ténylegesen az *__ip_append_data()* függvényben történik meg. Mindkét függvény a kernelen belül a */net/ipv4* útvonalon található *ip_output.c* fájlban van definiálva.

Az *sk_buff* alokálása az *__ip_append_data()/alloc_new_skb* részében megy végbe *sock_alloc_send_skb()* hívással. A szükséges hibaellenőrzés kódja után biztosak lehetünk benne, hogy a struktúra sikeresen létrejött, a fentebb bemutatott sor beillesztésével a pid mezőt kitölthetjük a megfelelő értékkel.

TCP protokoll esetén a helyzet valamivel komplikáltabb, mert a buffer előállításáért nem egyetlen kódrészlet felelős. A kapcsolat felépítés státuszának megfelelő típusú csomagok összeállítása külön-külön függvényekben történik. Ezek implementációja összesen 2 fájlban, a kernelen belül */net/ipv4* útvonalon elérhető *tcp.c* és *tcp_output.c* dokumentumokban található.

A TCP adatsomagok összeállítása a *tcp.c*-ben definiált *tcp_sendmsg()* függvényben zajlik, pontosabban annak *new_segment* részében. Az allokálásra *sk_stream_alloc_skb()* hívódik, majd az UDP-hez hasonlóan itt is a megfelelő hibaellenőrző kódrészletek lefutása után történik a buffer feltöltése adatokkal. A PID beállítására használt kódrészletet ez esetben az adatok betöltése elé iktattam be.

TCP használatakor azonban nem az adatsomagok elküldése a rendszer egyetlen feladata: fel kell építeni a kapcsolatot, kezelni kell annak állapotát, majd le kell bontani, ha a szükséges kommunikáció befejeződött az állomások között. Ezeket kimenő adatok esetén a *tcp_output.c* fájl függvényei végzik olyan módon, hogy minden speciális TCP üzenetnek külön *skb*-t generálnak. Ezért a kódot be kell illeszteni a SYN, SYN ACK és ACK csomagokat küldő függvényekbe is a megfelelő helyre, az allokálás után.

Megfigyelhető, hogy a *tcp_connect()* kivételével ezek mindegyike meghívja a *tcp_transmit_skb()* függvényt a csomag továbbításához. Így alternatív megoldásként a *pid* mező beállítása itt is lehetséges, ha nem ragaszkodunk ahhoz az elvhez, hogy ez azonnal az allokálás után megtörténjen.

Mivel a PID log-olás csak a Netfilter OUTPUT láncán működik, ha az INPUT és FORWARD láncot próbáljuk log-olni, nem lenne szükség a *pid* mező megjelenítésére. A log-ban a megfelelő helyen ekkor 0 értékek tűnnek fel, hiszen a bejövő és továbbítandó csomagokon nem történik meg a *pid* tag beállítása, korábban ismertetett indokok miatt. Ha nem szeretnénk, hogy a felhasználó lássa a 0 értékeket, a *pid* mező ilyenkor egyszerűen eltávolítható a log-ba írt sor végéről egy egyszerű „if” feltétel bevezetésével a kódban.

6. Az implementáció tesztelése a gyakorlatban

A bemutatott módszer hasznosságának jobb megismerése céljából teszteltem azt egy valódi szerveren is. A gépen többek között Apache webszerver is üzemel, amely több website-ot is kiszolgál. Előfordul, hogy a lefutó PHP scriptek távoli gépekre is szeretnének kapcsolódni. A távoli IP címeket természetesen az iptables által generált log-okból könnyedén kiolvashatjuk a DST mező alapján. Pl.:

```
592955] webusers.out IN= OUT=eth0 SRC=195.56.148.112 DST=162.243.186.237  
LEN=60 TOS=0x00 PREC=0x00 TTL=64 ID=29140 DF PROTO=TCP SPT=59876 DPT=80  
WINDOW=14600 RES=0x00 SYN URGP=0 UID=1075 GID=1075 PID=2200
```

Az Apache szerver is rendelkezik saját log-gal, amely megadja, hogy melyik kérés kiszolgálása melyik processzben történt: A log utolsó oszlopában látható a folyamat id-je. Pl:

```
233 - - [06/Apr/2017:20:18:04 +0200] "GET  
/index.php/tervek/tervek/tervek/miskolc-zenepalota-felujitasa.html  
HTTP/1.1" 200 9853 "-" "Mozilla/5.0 (iPhone; CPU iPhone OS 7_0 like Mac OS  
X) AppleWebKit/537.51.1 (KHTML, like Gecko) Version/7.0 Mobile/11A465  
Safari/9537.53 (compatible; bingbot/2.0; +http://www.bing.com/bingbot.htm) "  
0 10231344 2200
```

Alapvetően a két log adatai egymástól függetlenek, a kimenő csomagokról nem tudjuk megmondani, milyen kérés vagy script hatására jöttek létre. Ha viszont figyelembe vesszük az iptables naplózott sorához újonnan hozzáadott PID mezőt, megfigyelhető, hogy a webszerveren lefutott PHP script processz azonosítója és a kimenő csomag PID mezőjének adata megegyezik. Így megállapítható, hogy a fenti csomagot az Apache logban feltüntetett oldalon lefutó script generálta (ebben a példában a PID 2200). Ezen kapcsolat figyelembevételével tehát meg tudjuk mondani, melyik kimenő csomagot melyik PHP script generálta. Ennek megfelelően az esetleges kártékony vagy tévesen működő scriptek kiszűrhetők, működésük további módszerekkel korlátozható vagy letilthető.

```
] webusers.out IN= OUT=eth0 SRC=195.56.148.112 DST=162.243.186.237 LEN=60  
TOS=0x00 PREC=0x00 TTL=64 ID=23204 DF PROTO=TCP SPT=59253 DPT=80  
WINDOW=14600 RES=0x00 SYN URGP=0 UID=1075 GID=1075 PID
```

Az itt látható csomagot például a következő kérés kiszolgálása generálta:

```
www.hadas.hu hadas.hu 68.180.228.34 - - [06/Apr/2017:20:07:05 +0200] "GET  
/index.php/kastelyrekonstrukciok/megvalosult-  
munkak/kastelyrekonstrukciok/hernadvecse-volt-vecsey-sardagna-kastely.html  
HTTP/1.1" 200 15310 "-" "Mozilla/5.0 (compatible; Yahoo! Slurp;  
http://help.yahoo.com/help/us/ysearch/slurp)" 0 10206796 31791
```

Ez is bizonyítja, hogy a kimenő csomagokhoz tartozó küldő processz azonosítójának log-olása a webszerverek, weboldalak üzemeltetőinek is segítségére lehet.

7. Összegzés

Dolgozatomban bemutattam, miért lehet fontos a kimenő hálózati csomagok megkülönböztetése küldő processz szerint. Bemutattam a Linux kernel hálózati struktúráját, a létező módszereket a csomagok megfigyelésére, valamint egy általam készített implementációt, melynek segítségével az iptables LOG target-jének használata során a csomagot küldő processz azonosítója is bekerül a kernel log-ba.

Elmondható, hogy a tárgyalt implementáció segítségével a legtöbb esetben megvalósítható a Linux rendszereken a kimenő csomagokhoz tartozó küldő processzek visszakeresése, azok process id alapján történő naplózása, vagyis a kitűzött célt sikerült elérnem.

Ezáltal újabb információkhoz juthatunk a kimenő csomagokról, a számítógép által generált hálózati forgalomról. A log megfigyelése útján kiszűrhetők a nagy adatmennyiséget küldő processzek és akár a számítógépre vagy adatainkra nézve kártékony szoftverek is: gyanús lehet, ha egy olyan processz küld ki információkat a hálózatra, amelytől egyébként funkcionalitásából adódóan ez nem lenne elvárt. Így a bemutatott módszerrel a kernel még több adatot nyújt az üzemeltetőknek a rendszerrel kapcsolatban. A 9. fejezetben konkrét példán keresztül is bemutattam, hogyan segít az implementáció az Apache webszerver PHP scriptjeinek megfigyelésében.

A módszer remek tulajdonsága továbbá, hogy megvalósítása egyszerű, a kernel minden egyéb komponensével kompatibilis. Erőforrásigénye rendkívül alacsony, gyakorlatilag elenyésző, így a folyamatos log-olás biztosítható akár gyenge hardvereken is.

7.1. Hiányosságok

Sajnos a fenti megoldás nem tér ki minden eshetőségre, ami a log-olás kapcsán felmerülhet. Rendelkezik hiányosságokkal, ezek azonban működését nem nehezítik, további apróbb fejlesztésekkel áthidalhatók.

Amint korábban is tárgyaltam, a bejövő és továbbított csomagokhoz tartozó processzek PID-jei a létrehozott módosításokkal nem naplózhatók. Továbbított csomagok esetén ez a hozzárendelés nem értelmezhető. A bejövő láncon sem megállapítható teljes biztonsággal a csomaghoz tartozó processz, becsléseket viszont lehetne rá adni.

Jelen dolgozat ezeket a témaköröket nem fedi le, a célkitűzések között nem szerepelt a módszer további láncokra való kiterjesztése. Ezek lehetőségeinek feltérképezése újabb kutatás témája lehet.

Továbbá a log-olás működéséből adódóan nem minden kimenő csomag esetén kereshető vissza a hozzá tartozó userspace processz. Előfordul például, hogy a TCP protokoll esetén küldött ACK-kat a kernel hozza létre. Ekkor a naplózott PID nem tartozik a felhasználói processzek egyikéhez sem, de logikailag hozzájuk kapcsolódna.

Valamilyen más módszer integrálásával becslést tudnánk adni a rendszer által küldött válaszokhoz tartozó processzek PID-jére is.

7.2. Fejlesztési lehetőségek

Bár a pid alapvetően fel van tüntetve a Netfilter által generált log-ban, néhány bővítéssel még kényelmesebbé tehetnénk a felhasználók számára a hálózat terhelésének monitorozását, illetve az esetleges beavatkozást.

Ezek jelen szakdolgozat témájához nem kapcsolódnak szorosan, viszont a feltárt módszer felveti a további bővítések lehetőségét, melyek segítségével akár teljes értékű program is készíthető a kimenő forgalom kezelésére.

Jelen esetben csak a küldő processzek PID-je szerepel a log-ban, így a felhasználó a hozzá tartozó processz nevét, más adatait csak valamilyen más hozzárendelés (pl. *ps* parancs kimenetében generált táblázat) segítségével tudja megállapítani.

Ezeket az adatokat a log-hoz is hozzáfűzhetnénk, mert kiolvasható a processz kontextusból, így nem kellene manuálisan megvizsgálni a küldőt.

A túl sok adatot küldő processzeket egyelőre a kill paranccsal történő bezárással tudjuk gátolni tevékenységükben. Egyes esetekben azonban szükséges lehet egy olyan alternatíva, melyben a folyamatot nem állítjuk le, csupán az általa generált csomagokat dobjuk el.

További fejlesztésként akár a Netfilter használatával is létre lehetne hozni egy programot, amely képes process id alapján engedélyezni vagy eldobni a kimenő csomagokat. A logokból kiolvasott PID-ek alapján már egy egyszerű scripttel is látványos, áttekinthető statisztikát, vagy komolyabb elemzés is készíthető a processzek kimenő forgalmáról.

8. Irodalomjegyzék

- [1] Rosen, R. (2014): *Linux Kernel Networking – Implementation and Theory*, ISBN: 978-1-4302-6196-4
- [2] Lu, H.: *The linux networking architecture*
(<http://www.slideshare.net/hugolu/the-linux-networking-architecture>)
- [3] *The Linux Foundation Wiki (Arnout Vandecappelle): Linux kernel flow*
(https://wiki.linuxfoundation.org/networking/kernel_flow)
- [4] *Linux man page: netstat*
(<https://linux.die.net/man/8/netstat>)
- [5] Rosen, R.: *Sockets in the kernel*
(<http://www.haifux.org/lectures/217/netLec5.pdf>)
- [6] Vger kernel org.: *How SKBs work*
(http://vger.kernel.org/~davem/skb_data.html)
- [7] *Netfilter dokumentáció*
(<http://netfilter.org/documentation>)
- [8] Russel, R.: *Linux 2.4 Csomagszűrő HOWTO (fordította: Demeter Bence)*
(<http://szabilinux.hu/iptables/chapter7.html>)
- [9] Stack overflow: *How does current->pid work for Linux?*
(<http://stackoverflow.com/questions/10838342/how-does-current-pid-work-for-linux>)

A linkek utoljára ellenőrizve: 2018. április 8.

Köszönöm konzulensem, Dr. Vincze Dávid egyetemi docens segítségét a kutatás és ezen cikk elkészítése során. Az ő munkája nélkül a bemutatott módszer nem jöhetett volna létre.

A cikkben ismertetett kutatómunka az EFOP-3.6.1-16-2016-00011 jelű „Fiatalodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

ONTOLÓGIA GENERÁLÁSA SZÖVEGBŐL



Rostás László, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának (ME-GÉIK) mérnök informatikus szakos hallgatója. Konzulense és támogatója Dr. Kovács László Intézetigazgató, egyetemi docens. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n a Informatikai Eszközök, Szoftvertechnológia, Elektronika szekcióban mutatta be II. helyezett eredménnyel dolgozatát, amelyből ezt a cikket készítette.

CÉLKITŰZÉS

Mai világban egyre nagyobb mennyiségű nyers információ áll rendelkezésre. Azonban annak feldolgozása mára meghaladta az emberi kapacitás lehetőségeit. Ezért az automatizált információfeldolgozás egyre szélesebb területet hódít meg. Az emberek által előállított nagymennyiségű természetes szövegek, mint információforrás azonban újabb kihívások elé állítják a fejlesztőket. Természetes szövegek szövegbányászatának több módja is van. Első szint a szóalapú, ami a szavak jelentésével nem foglalkozik. Másik irány a fogalom alapú dokumentum feldolgozás pl.: véleményelemzés, kivonatolás, tartalomalapú keresés. Szövegbányászat sok réteg együttműködését igényli: tokenizálás, nyelvtani, szintaktikai elemzés, morfológia, fogalomfüggőség felépítés.

Kutatásomként azt a célt tűztem ki, hogy egy meglévő magyar nyelvű elemző rendszer segítségével szabadszöveges dokumentumokat ontológiai modellre konvertálom. A célom az ontológiai atomok, elemi ontológiák előállítása. Elemi ontológia alatt a tényeket leíró tripleteket és fogalmakat értjük. Az elkészült ontológiát OWL-ben tároljuk le.

ONTOLÓGIAI TRIPLETEK

Az ontológiai tripletek három részből állnak (subject, predicate, object). Ennek sorrendje kötött, mindig így kell megadni. Így egy összetett struktúrát elemi hármásokra kell lebontani. Leegyszerűsítve van egy kiinduló alanyunk és egy cél tárgy, amit egy viszonyító szóval (állítmány) kapcsolunk össze. Ez a viszonyító szó lehet az eredeti mondat állítmánya, de akár például létezést (lenni) kifejező szó is. Például: *Mari meleg teát iszik.* → *Mari iszik tea. Tea lenni meleg.*

Vegyük a következő mondat elemzését: “Az aranyos lány csokit eszik.” (Elemzés 1)



Elemzés 1 - Az aranyos lány csokit eszik.

Forrás: saját szerkesztés

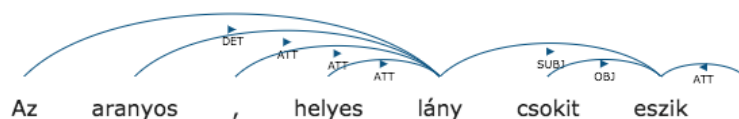
A mondat leegyszerűsítve: “*A lány csokit eszik.*” Ennek az átalakítása egyszerű, hiszen csak alany, állítmány és tárgy van benne. Feladat csak annyi, hogy a kötött sorrendet betartva a szavak lemmájából kell összetenni a tripletet. Ebből jön az, hogy “*Lány enni csoki.*”. A bővített mondat esetében (“*Az aranyos lány csokit eszik.*”), az aranyos melléknév logikai szerepét kell meghatározni.

A korábban említett nyelvtani függőségi elemző megadja, hogy az adott szó melyik másik szóhoz kapcsolható és milyen szerepet tölt be. Jelen esetben alanyi melléknévként, a lány szóhoz kapcsolható. Így adott a kiinduló alany (lány) és a cél tárgy (aranyos). Viszonyító szóként (predikátum) pedig a “lenni”-t lehet választani és így kialakul egy olyan hármasság, hogy “lány lenni aranyos”.

Nagyon sok nyelvi eset van, amit mindig külön-külön módon kell kezelni. Ki kell még emeljem a felsorolásnak a lehetőségét. Eddigi minták alapján és legtöbb esetben igaz, hogy egy-egy mondat hierarchikus szókapcsolatokból épül fel. Például alany az állítmányra vonatkozik, egy-egy melléknév pedig egy másik szónak a jellemzésére. Viszont ha a következőt nézzük: “*A lány és a fiú csokit eszik.*” Ebben az esetben a csoki evése nem csak egy alanyra, hanem alanyokra vonatkozik. Triplettes felosztásban pedig több alanyt nem lehet egy tripletben definiálni. Ezért a felbontáskor ezt már két tripletre kell bontani. Ebből ezek lesznek: “*Lány enni csoki.*” és “*Fiú enni csoki.*”

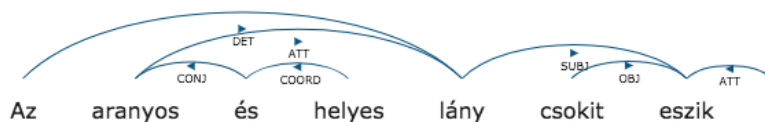
Mellérendelő szerkezetek kétféleképpen tud megjelenni a rendszerben.

Adott két minta mondat: “*Az aranyos, helyes lány csokit eszik.*” (Elemzés 2) és “*Az aranyos és helyes lány csokit eszik.*” (Elemzés 3)



Elemzés 2 - *Az aranyos, helyes lány csokit eszik.*

Forrás: saját szerkesztés



Elemzés 3 - *Az aranyos és helyes lány csokit eszik.*

Forrás: saját szerkesztés

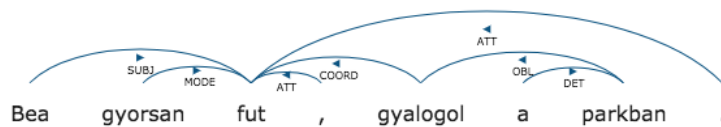
Első esetben, mikor vesszővel van elválasztva a felsorolás, akkor az összes elem a cél szóhoz kapcsolódik. Jelen esetben a lányhoz. Azonban, ha valamilyen kötőszó bekerül a mondatba (itt most az “és”), akkor a függőségi elemzőnek azt a szót is be kell kapcsolnia helyesen a függőségi elemzésbe. Ilyenkor van, hogy mellérendelt szó és a kötőszó között “COORD” pos tag van, a kötőszó és amihez köti, (de még nem cél szóhoz) pedig a “CONJ” pos tag-el köti.

Azonban nem csak az alanyt és tárgyat lehet halmozni. Ige esetében is előfordulhat halmozás, vagy több tagmondatból álló mondat. A két eset szétválasztása már nehezebb feladat, mivel ezt külön a szavak függőségében ezt jelölni nem lehet. Illetve a függőségi fában egy elem egy csak egy elemhez tartozhat, így az sem felfedezhető benne, hogy egy határozó egy vagy több igehez

is kapcsolódhat. Két mondatot elemzése összehasonlításán keresztül jól bemutatható ige és hozzá kapcsolódó szavak hatáskörének problémája. Magyar lánc modullal történő elemzés után:

- I. *Bea gyorsan fut, gyalogol a parkban.*
- II. *Bea gyorsan fut a kertben, gyalogol a parkban.*

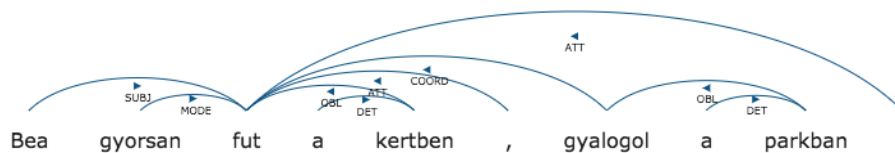
I. Mondat elemzése



Elemzés 4 - Bea gyorsan fut, gyalogol a parkban.

Forrás: saját szerkesztés

II. Mondat elemzése



Elemzés 5 - Bea gyorsan fut a kertben, gyalogol a parkban.

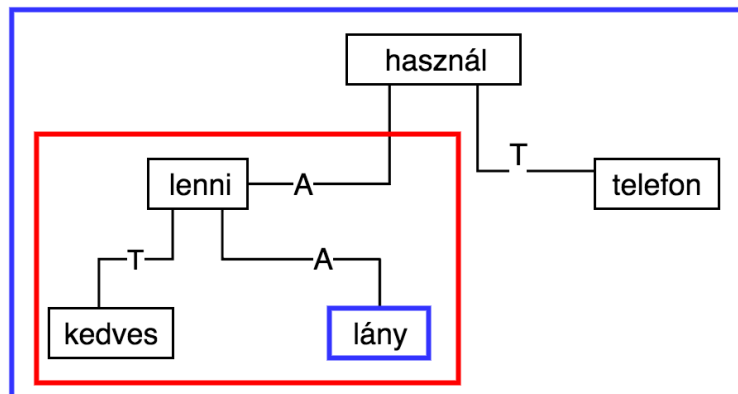
Forrás: saját szerkesztés

Elemzésekből látható, hogy külön jelzés nincs arra, hogy egy mellérendelő mondat vagy halmozott ige van a mondatban. Annak megoldása, hogy egy mondatban több főige is van, külön fel kell készülni. Igék szerepének meghatározása azért is fontos, mert a mondat további szavainak hatáskörét erősen befolyásolja. Érezhető, hogy a "a parkban" helymeghatározás első alkalommal a futásra és gyaloglásra vonatkozik, második esetben a csak a gyaloglás részre. Így az igék specializált igékké alakulnak, tehát az adott igére specifikusan vannak módosítók (*szépen futó, gyorsan sétáló*).

Első esetben olyan halmozott igék vannak, ahol egyenrangúak az igék. Ugyanazok a módosítók, jellemzők vonatkoznak rájuk. Hasonlóan kell eljárni ebben az esetben, mint a többszörös alany, illetve tárgy esetében. Azonban, ha több tagmondat vagy specializált igék vannak, abban az esetben a határozókat és egyéb szavakat, kifejezéseket már külön kell választani és az adott tagmondathoz, igéhez illeszteni. A tagmondatokat ebben az esetben viszont különálló mondatonként érdemes kezelni. A tagmondatok sorrendjére ügyelni kell, hogy ne módosuljon, mivel korábban definiált és adott tagmondatban hivatkozott alany, tárgy jó helyre kell, hogy mutasson.

TRIPLET KÖZTES FA MODELL

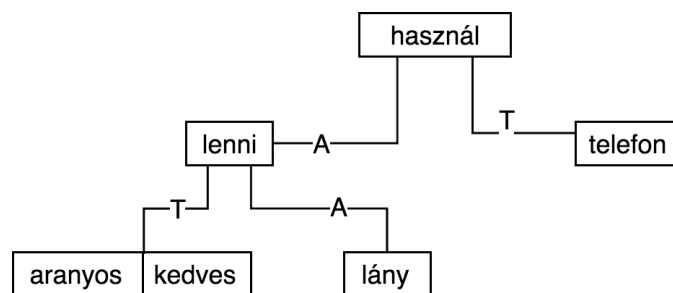
Példaként nézzük a következő mondatot: “A kedves lány telefont használ.” Ezt a mondatot a következőképpen lehet átalakítani (Ábra 1).



Ábra 1 - Alapeseti logikai modell ábrázolása

Forrás: saját szerkesztés

A tripletok kialakításánál már említésre került, hogy a felsorolások az elsősorban hierarchikus felépítést befolyásolja. Az előző mintamondat kibővítve egy felsorolással: “Az aranyos, kedves lány telefont használ.” (Ábra 2)

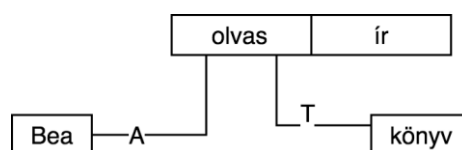


Ábra 2 - Mellérendelt logikai modell ábrázolása

Forrás: saját szerkesztés

Ebben a felépítésben már megjelent, hogy a *lenni* tripletnek már két tárgya is van. Logikailag így lehet helyesen tárolni, azonban egy tripletben több tárgy nem lehet. Ezért egy triplet modell nem feltétlen egy tripletet jelent. Ennek a feloldását a későbbi felhasználási logikában kell feloldani.

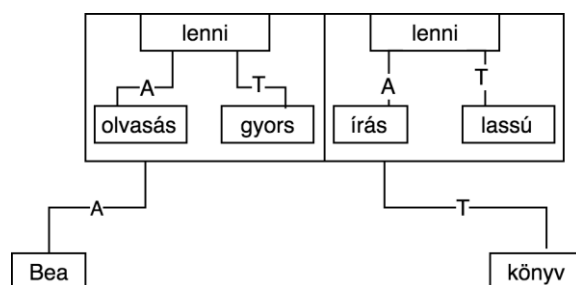
A halmozott tárgyak és alanyok mellett lehetnek halmozott állítmányok és több tagmondatból álló mondatok meghatározása. Legyen a következő mintamondat: “Bea könyvet ír, olvas.” (Ábra 3)



Ábra 3 - Több állítmánnyal rendelkező logikai modell ábrázolása

Forrás: saját szerkesztés

A struktúrában az igéknek is lehet felsorolása, ami azonos szintű. Ebben az esetben az írás és olvasás állítmányra is ugyanaz az alany és állítmány vonatkozik.



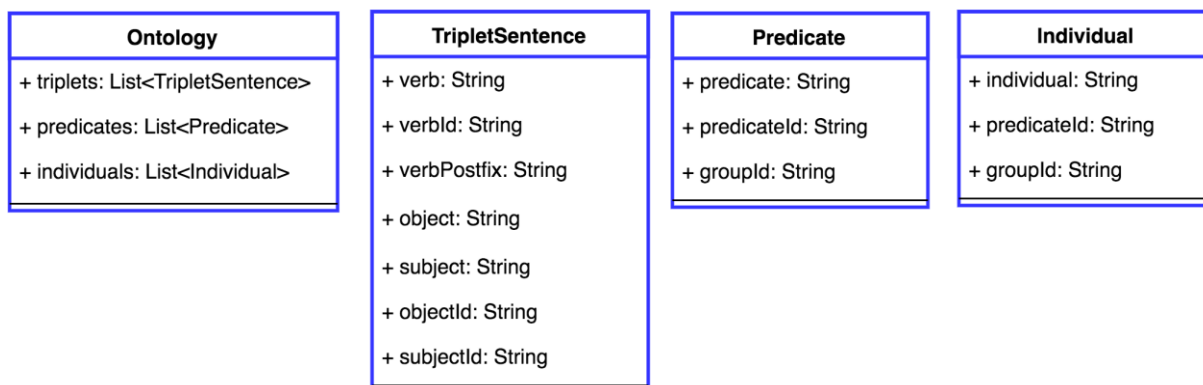
Ábra 4 - Több specializált állítmánnyal rendelkező logikai modell ábrázolása

Forrás: saját szerkesztés

A halmozott igék esetében előfordulhat, hogy vannak határozók, ami csak az adott igére vonatkozik. A logikai fastruktúrába mégis bele kell valahogy tenni úgy, hogy a többi szót ne befolyásolja (Ábra 4). Ebben az esetben az állítmány tripletje egy összetett triplet lesz. A többi szabályhoz hasonlóan a módhatározó miatt az igéből alany lesz és állítmányként a “lenni” állítmány választható. Az állítmány amiből alany lesz, ott az igéből főnévi alakot kell csinálni, hogy a triplet helyes legyen. A teljes mondat szempontjából történő felhasználásakor figyelembe kell venni és annál meghatározni a tényleges állítmányt a mondat szempontjából.

TRIPLETEK ELŐÁLLÍTÁSA

A hierarchikus triplet modellből már könnyebben lehet generálni egy olyan ontológiát, amelyben megtalálhatóak az egyedek-, állítmányok- és tripleték listája. Egyedek közé tartoznak a tárgyak és alanyok is (Ábra 6). Ezt a listát könnyen, egyszerűen fel lehet használni más ontológia adatleíró előállításához. Pl.: RDF, OWL.



Ábra 6 - Ontológia listás reprezentációjának UML osztály diagramja

Forrás: saját szerkesztés

Mivel az ontológiáknál külön kell definiálni a predikátumokat és az egyedeket is, ezért a logikai fából egyszerűen ki lehet gyűjteni. Predikátumnak a logikai modellbeli állítmányok, míg egyednek pedig a tárgy és alany elemek felel meg. Megvalósításaként a teljes fát be kell járni és legegyszerűbb megoldásként egy Map-be tárolni, ahol a kulcs az adott azonosító és az érték pedig Predicate vagy Individual objektum. Így könnyen elkerülhető az esetleges duplikáció. Értékei pedig a logikai fa modellből egy az egybe megtalálható, átalakítás nem szükséges.

Triplet mondatokból alkotott listát korábban definiált köztes logikai fa struktúra rekurzív bejárásával lehet létrehozni. A famodell minden tripletjére kell keresni alanyi és tárgyi elemet, illetve összetett, halmazos állítmány esetén az állítmány előállítására is szükséges. A közvetlen gyereke lehet elemi szó, ami jelen esetben a legegyszerűbb eset, hiszen megvan a keresett szó, ami az adott triplet tárgya vagy alanya lesz. Ha a gyerek elem egy másik triplet akkor a fában addig kell keresni, amíg elemi szót nem találunk. Mivel minden két gyerek elem is lehet, ezért nem mindegy, hogy merre megy tovább a keresés. Az adott gyerek triplet elemeknél továbbiakban mindig az alanyi oldalon kell tovább haladni.

Tripletek előállításakor figyelembe kell venni az igei kapcsolati típust és azt átadni mint igei postfix. A fa modellben megtalálható továbbá a szavak azonosítója is, ami ugyanúgy átadásra kerül. A modellben nem csak egy-egy kapcsolat van a szülő gyerek között, hanem egy elemhez több gyerek elem is kapcsolódhat (mellérendelő, felsorolások miatt). Ilyen esetben viszont minden variációt le kell generálni.

Ez a probléma fenn áll az állítmányok esetében is, azonban itt további teendők vannak. Ha az adott mondatban több állítmány is van, de azok csak felsorolások és egyéb hozzá kapcsolódó szavak nincsenek, akkor csak a variációk száma nő meg. Azonban, ha egy-egy állítmány összetett esetű, tehát például valamilyen határozó, hely, idő, stb is kapcsolódik hozzá, akkor az állítmányunk is egy triplet és az állítmány tripletnek az állítmánya a "lenni" lesz, és az alanya lesz a keresett állítmányunk. Mivel az igénk alanyi szerepet tölt be jelenleg, ezért vissza kell alakítani igei formára.

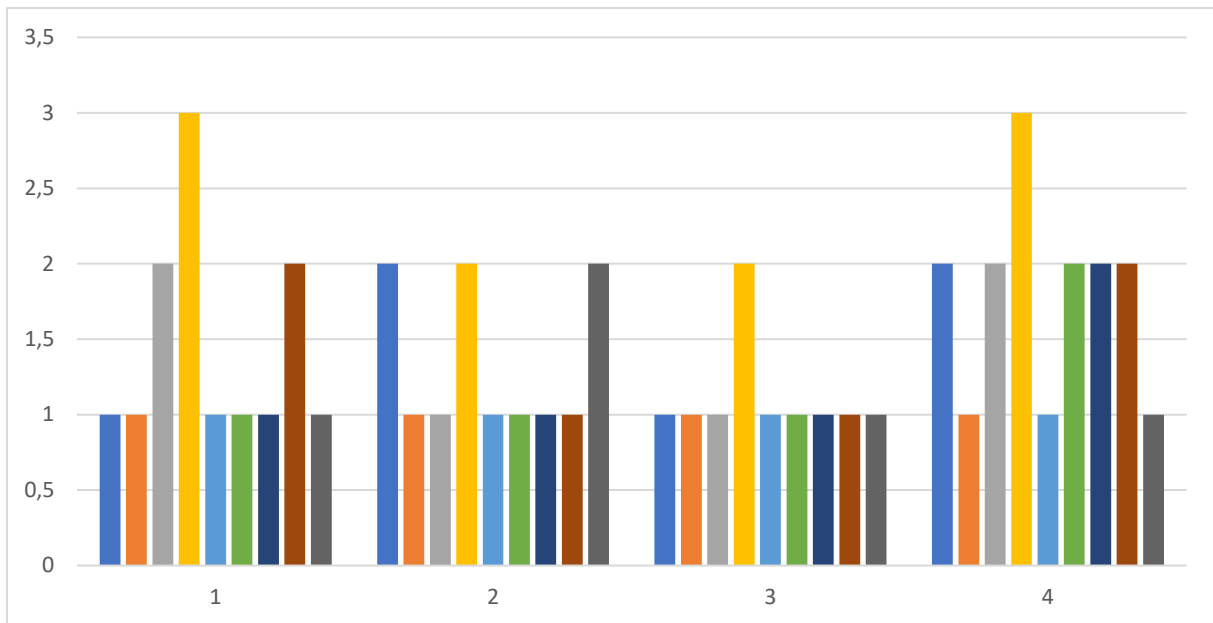
TESZTEK

Rekurzív hívások miatt olyan mondatokat választottam, ami különböző mélységekbe megy le. Négy különböző mondatot választottam, ami

1. Mondat: Az aranyos lány nagy fekete szemüveget használ és az ügyes fiú tejet iszik.
2. Mondat: Az aranyos lány nagy fekete szemüveget használ.
3. Mondat: Az aranyos lány nagy fekete szemüveget használ és iszik.
4. Mondat: Aranyos Éva, kedves Bea egy hosszú könyvet és népszerű újságokat olvasnak.

Mérések alapján 1 és 3 millsec közé tehető ez az érték. Negyedik mondat esetében látni az átlagban nagyobb mért eredményeket. Itt több azonos szintű szó is van, ami a feldolgozást lassítja a több rekurzió miatt.

Ha azt nézzük, hogy egy oldalon 40-45 mondat van, akkor 22 és 10 oldal közé esik az egy másodperc alatt feldolgozott oldalak száma. A korábban megadott architektúrájú gépen.



Ábra 7 - Modell konvertások ideje

Forrás: saját szerkesztés

Aranyos Éva, kedves Bea egy hosszú könyvet és népszerű újságokat olvasnak

Individuumok

Bea	alanyi
Éva	alanyi
Könyv	tárgy
Újság	tárgy
Népszerű	tulajdonság
Hosszú	tulajdonság
Kedves	tulajdonság
Aranyos	tulajdonság

Predikátumok

lenni, olvas

Tripleték

- Bea olvas újság.
- Bea olvas könyv.
- Éva olvas újság.
- Éva olvas könyv.
- Újság lenni népszerű.
- Könyv lenni hosszú.
- Bea lenni kedves.

Éva lenni aranyos.

ÖSSZEFOGLALÁS

A TDK dolgozatban a magyar nyelv ontológiai felbontásával foglalkoztam, vizsgáltam különböző megoldási lehetőségeket. Ennek eredményeként kialakult egy olyan triplet alapú nyelvtani modell, ami reprezentálja az adott mondat szavak közötti ontológiai összefüggését. A köztes modell a mondat feldolgozása során sikeres segítséget nyújt, mivel megkönnyíti a nyelvtani elemzés során feltárt kapcsolatok tárolását, szükség esetén módosítását. A dolgozatban sikeresen implementálásra került egy mintarendszer, ahol a magyar nyelvű mondatokat ontológiai tripletekre sikerült bontani. Végeredményként egy olyan OWL file-t generál, amit más külső alkalmazások is fel tudnak használni további elemzésre.

Magyar nyelv komplexitásából adódóan több terület is adott a téma tovább folytatásához. Ez az elkészült alkalmazás jó alapot nyújt a további ontológiai fejlesztésekhez. Az implementáció során a moduláris felépítést szem előtt tartva jól integrálható további feldolgozó logikákhoz. Ilyen terület a kérdésfeltevés, megválaszolás is. Valamilyen ontológiai rendszer segítségével (pl.: Protégé) SQL-hez hasonló SPARQL lekérdezéssel kaphatunk a kérdésre választ. Szabadszavas kérdés megfogalmazása esetén a kérdést is ontológiai tripletekre bontva előállítható a szükséges lekérdezés.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Wikipedia. [Online]. Available: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Szemantika>. [Hozzáférés dátuma: 09 04 2018].
- [2] e-magyar.hu. [Online]. Available: <https://e-magyar.hu/hu/intro>. [Hozzáférés dátuma: 09 04 2018].
- [3] w3.org, „Triple Store,” w3.org, 09 04 2018. [Online]. Available: <https://www.w3.org/2001/sw/Europe/events/20031113-storage/positions/rusher.html>. [Hozzáférés dátuma: 09 04 2018].
- [4] wikipedia, „[https://en.wikipedia.org/wiki/Jena_\(framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Jena_(framework)),” 09 04 2018. [Online]. wadsegap, „<http://wadsegap.blogspot.hu/p/technology.html>,” 09 04 2018. [Online]. Available: <http://wadsegap.blogspot.hu/p/technology.html>.
- [5]. [http://gepeskonyv.btk.elte.hu/adatok/Magyar/31Lakatos/Gramm_gyak_pdf%20\(E\)/Grammatikai_gyak_06.06.30.pdf/19%20Az%20%F6sszetett%20mondatok.pdf](http://gepeskonyv.btk.elte.hu/adatok/Magyar/31Lakatos/Gramm_gyak_pdf%20(E)/Grammatikai_gyak_06.06.30.pdf/19%20Az%20%F6sszetett%20mondatok.pdf). [Hozzáférés dátuma: 1 03 2018].

Szeretnék köszönetet nyilvánítani Dr. Kovács László Intézetigazgató, egyetemi docensnek a készséges segítségnyújtásért és dr. Vincze Dávidnak a lektorálásért.

KOMPOZITBÓL KÉSZÜLT OLAJTEKNŐ VIZSGÁLATA SZIMULÁCIÓS MÓDSZEREK SEGÍTSÉGÉVEL



Spisák Bernadett, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának elsőéves PhD hallgatója. Egyetemi évei alatt többször is részt vett nemzetközi projekt munkákban, ide sorolható a Smart HEI-Business collaboration for skills and competitiveness Erasmus + KA2 projekt is. Tanulmányai során kétszer nyerte el a köztársasági ösztöndíjat. A gépészmérnöki mesterképzésen alkalmazott mechanika szakirányon végzett. 2017 őszén mutatta be dolgozatát a Miskolci Egyetem által megrendezett Tudományos Diákköri Konferencián, Anyagtechnológia Szekcióban. *Kompozitból készült autópári alkatrész vizsgálata* című dolgozatával első helyezést ért el. Munkájában sokat segített konzulense, Dr. Baksa Attila egyetemi docens.

Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb problémát jelent a környezetszennyezés, ezért egyre több szabályozást hoznak létre a környezetre gyakorolt káros hatások csökkentése érdekében. Az Európai Unióban kibocsátásra kerülő szén-dioxid 12%-áért a különböző járművek felelősek, ezért az újonnan gyártott autókra vonatkozóan a szennyező anyag kibocsátásának nagyságára új jogszabályt vezettek be: 2021-re az átlagos szén-dioxid kibocsátást kilométerenként 95 grammra kell lecsökkenteniük a gyártóknak. A 2021-re kitűzött célok 40%-os csökkenést jelentenek a 2007-es 158,7 g/km értékhez képest [1]. Ezen szabályok miatt az autógyártóknak új módszereket kell kifejleszteniük a szén-dioxid kibocsátás csökkentése érdekében. Egyik megoldás erre az alkatrészek anyagának megváltoztatása, amellyel súlycsökkentés érhető el. Irodalomkutatás segítségével feltérképeztem a járművekben található alkatrészeket és ezek anyagait. A cél egy olyan alkatrész felderítése volt, amelynek anyagát ki lehet váltani egy kisebb sűrűségű polimer kompozitral, ezért elsősorban a fém alapú komponenseket vizsgáltam meg részletesebben. Végül a választásom az olajteknőre esett.

POLIMER ALAPÚ KOMPOZIT ANYAGOK

A kompozit anyagok számos előnnyel rendelkeznek a hagyományos anyagokkal szemben, ide sorolható a nagy szilárdságuk, kiváló korróziós ellenállásuk, kisebb súlyuk. Ezek a tulajdonságok növelik az autók teljesítményét, nagyobb biztonsághoz és kisebb energiaigényhez vezetnek. A kompozitok általában egy mátrix és egy erősítő anyagból tevődnek össze. A mátrix elsődleges feladata az erősítőszálak rögzítése és szétválasztása, ezzel elkerülve a kompozit deformálódása közbeni kölcsönös súrlódást. Polimer kompozitok erősítésére leggyakrabban erősítőszálakat alkalmaznak. A polimerekben a szál típusú erősítőanyagokat a mechanikai tulajdonságok, különösen a keménység, a húzószilárdság, a húzó rugalmassági modulus, a kúszás és az ütésállóság javítására használják [2]. Az olajteknő hagyományos polimerből nem állítható elő mivel ennek a komponensnek számos mechanikai-

és hőhatásoknak ellen kell állnia, ezért szükséges a polimer alapú kompozit alkalmazása. a következőkben az általam kiválasztott rövidszálú kompozit néhány tulajdonságát mutatom be.

Kiválasztott anyag

Az általam kiválasztott anyag a DuPont által kifejlesztett Zytel® 70G35HSLRA4 BK267. Ez 35%-ban tartalmaz üvegszál erősítést, illetve a mátrixa hidrolízis álló poliamid 66-ból áll. Ez a kompozit ellenálló a forró olajokkal és zsírokkal szemben. Emellett hő stabilizált és fröccsenhető. Az 1. táblázatban az anyag néhány tulajdonságát soroltam fel [3].

1. táblázat:

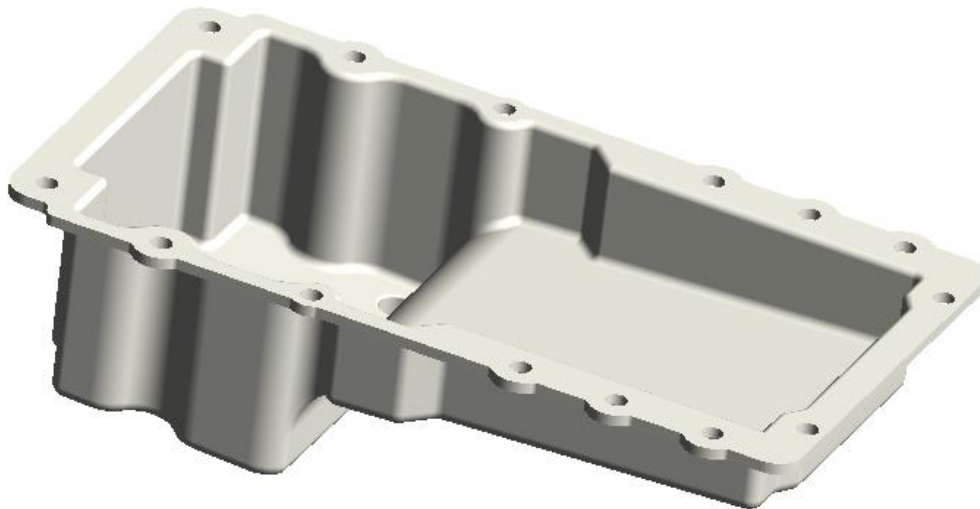
A kiválasztott anyag tulajdonságai [3]

Tulajdonságok	Zytel® 70G35HSLRA4 BK267
Szakítószilárdság [MPa]	210
Szakadási nyúlás [%]	3
Charpy ütésállóság +23°C és -30°C-on [kJ/m²]	80
Olvadási hőmérséklet tartomány [°C]	268-305
Sűrűség [kg/m³]	1410
Hővezetőképesség [J/ms°C]	0,186

Az olajteknő

Az olajteknő acéllemezből vagy alumínium öntvényből készül, és a forgattyúházat szigeteli el a környezettől, emellett olajtárolóként működik. A motor működése közben az olajszivattyú kiszívja az olajteknőből az olajt, és a motoron keresztül cirkuláltatja, miután az olaj áthaladt a motoron, visszatér az olajteknőbe. Kétféle olajteknőt különböztethetünk meg, szerkezeti és nem szerkezeti olajteknő. Az első jellemzően alumínium öntvényből készül, merevséget biztosít a motorblokknak, a világon található motorok több mint 70%-nál ezt a típust alkalmazzák, a másik fajta általában egyszerű bélyegzett acél [4].

Az olajteknő 3D-s modelljét a Creo Parametric 2.0 program diák verziójában készítettem el. A tervezés során figyelembe vettem a fröccsöntésből származó geometriai előírásokat, amelyek közé sorolható például az oldalferdeség alkalmazása, és az egyenletes falvastagság elérése. Az olajteknő 3D modelljét az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra.: Az olajteknő 3D modellje

Fröccsöntés

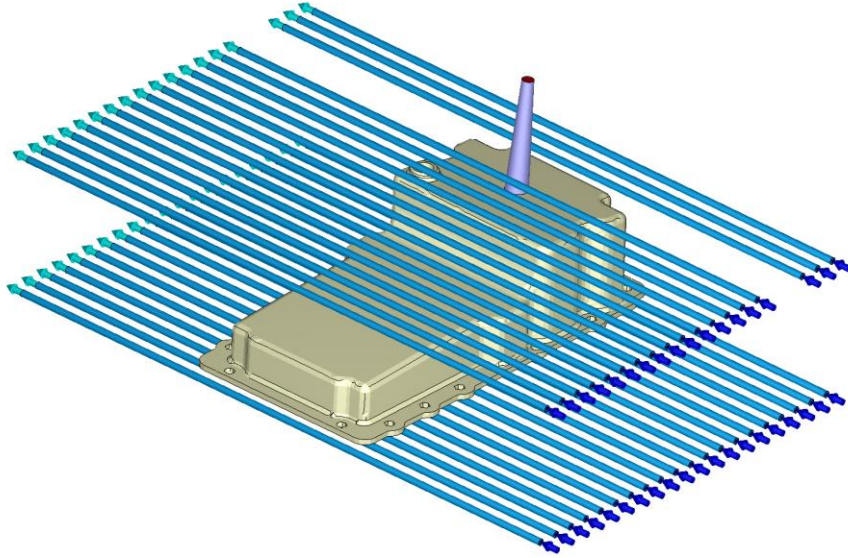
A kompozit olajteknő előállítása legkönnyebben a fröccsöntés eljárással valósítható meg. Fröccsöntés során a műanyagot megömlesztik, majd a termék alakját adó zárt szerszámüregbe nyomják. A műanyag megszilárdulása után kinyitják a szerszámot és kiveszik a kész fröccsöntött terméket.

A fröccsöntés szimuláció elmélete

A szimulációk elvégzéséhez a Moldex3D szoftvert alkalmaztam. A fröccsöntés szimuláló programokban kompozit anyagok is kifröccsönthetők. Az egyes technológiai paraméterek szabadon változtathatóak, mint például a beömlő csatornák helye, hűtőcsatornák kiosztása, hűtés mértéke. A szimuláció során a gyártástechnológiai folyamat különböző szakaszai egymást követően egyszerre, de akár külön-külön is elemezhetőek. Ilyen folyamatok a kitöltés, az utónyomás, a hűtés és a deformáció. Ezzel a módszerrel meghatározhatóak az erősítőszálak irányultságai, illetve az esetleges légbuborékok, illetve az összecsapási vonalak helyei. A számítógépes fröccsöntési programok általában három fő egységből állnak, amelyek a grafikus tervezőprogram, a folyamat szimulációs program és a polimerek tulajdonságait tartalmazó adatbázis. Az első részben adható meg a termék geometriája, és a szerszám egyes részeinek az elhelyezkedése [5]. A következő szakaszban történik meg a technológiai paraméterek beállítása, mint például a folyamat során alkalmazandó túlnyomás nagysága, a hűtőfolyadékok hőmérséklete. A szimuláció lefuttatását követően kerülhet sor az eredmények kiértékelésére.

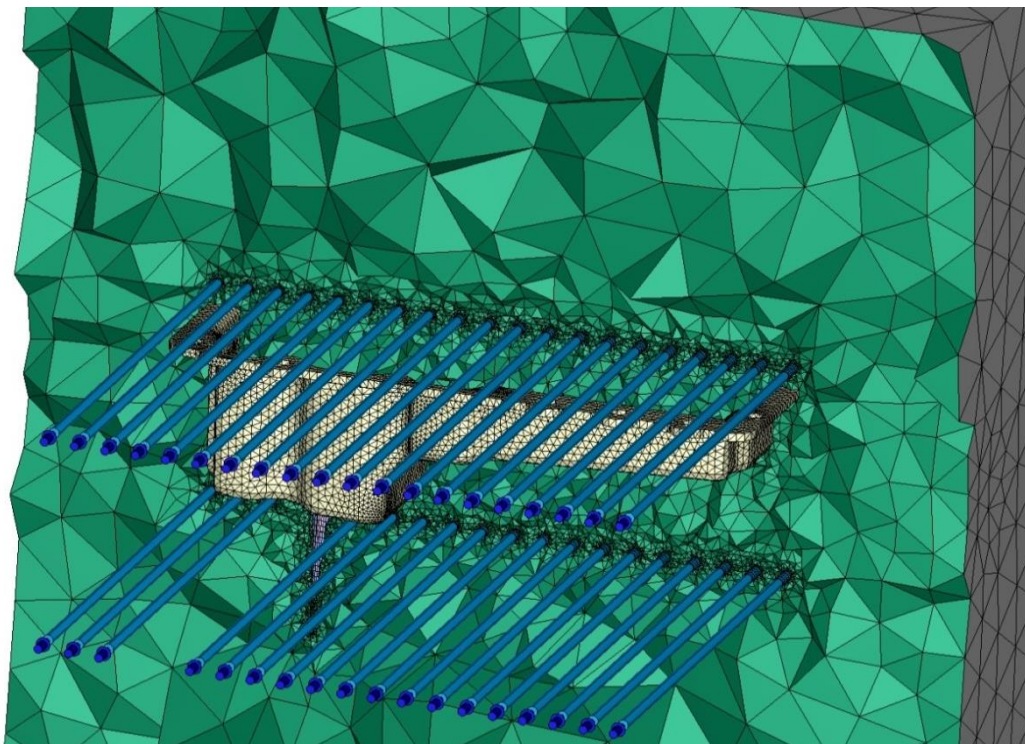
A fröccsöntés szimuláció

A szoftver a fröccsöntési szimulációt két nagy részre osztja szét, a tervezési és az analízis szakaszra. A tervezési szakasz magában foglalja az alapbeállításokat és a hálózást, a szoftver ezen részét Moldex3D Designernek nevezzük. A geometria importálása és a beömlőnyílás elhelyezése után beállítottam a hűtőcsatorna rendszert a fröccsöntő szerszámhoz, melyet a 2. ábra szemléltet.



2. ábra: A hűtőcsatorna rendszer elrendezése

Ezután a szerkezet hálózását végeztem el. Az olajteknő és a hozzá elkészített szerszám hálózásának metszeti képét a 3. ábra mutatja be. Jól látható, hogy az olajteknő és a hűtőcsatornák környezetében sűrűbb hálót alkalmaztam, ezáltal pontosabb eredmények érhetők el.

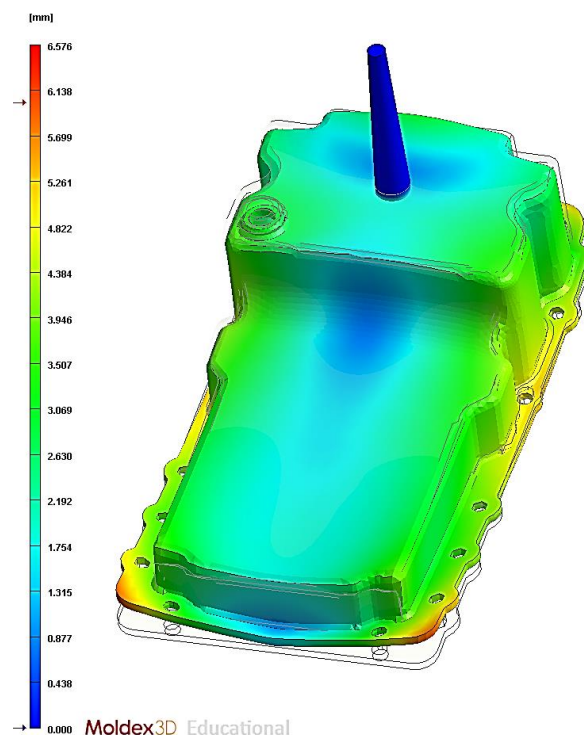


3. ábra: Az olajteknő hálózása

Ezt követően a létrehozott hálót a Moldex3D folyamatokat szimuláló részébe olvastam be. Anyagnak a már korábbiakban bemutatott PA 66 Zytel kompozitot választottam ki.

Az eredmények kiértékelésénél fontos szerepet tölt be a hegedési vonalak ellenőrzése. Az összecsapási vonalak (hegedési vonalak) talán a leggyakrabban előforduló és legnehezebben kiküszöbölhető hibahelyek a fröccsöntésnél. Ezek akkor keletkeznek, amikor a szerszámüregben a térkitöltés során a polimer ömledékfrontok találkoznak. Vannak olyan esetek, ahol csak esztétikai problémát okoznak a készterméken, azonban előfordulhat az is, hogy a névleges szilárdság csupán 20%-a marad meg ezeken az összecsapási területeken. A gyenge összecsapási vonalak eredete lehet a nem megfelelő anyagválasztás, darabtervezés, szerszámtervezés vagy a feldolgozási paraméterek helytelen beállítása. Az erre vonatkozó megengedett minimális érték 45° . Az eredményeket kiértékelve a hegedési vonalak szöge minden esetben meghaladta a 45° -ot, így ezek nem rontják a darab mechanikai tulajdonságait. A legkisebb érték $58,6^\circ$ volt.

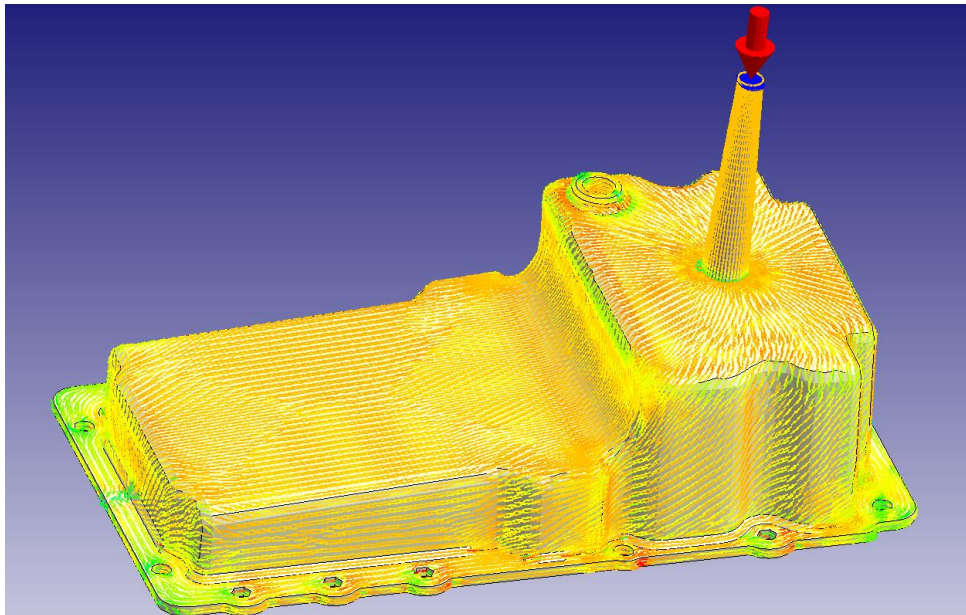
A vetemedésből származó eredményeket a következő ábrán mutatom be. A vetemedést a geometria, a forma, a folyamat, és az anyag változtatásával befolyásolhatjuk. A geometria esetében ez lehet a fröccsöntendő darab vastagságának vagy az áramlás irányának a változtatása, a forma esetén a gát és a hűtőcsatornák újratervezése, a folyamatnál pedig az ömledék hőmérséklet, a forma hőmérséklet vagy a tömörítési idő variálása [6]. A 4. ábra az eredeti és a deformált alakot szemlélteti, a deformált alak ötszörös nagyításban látható rajta. Az olajteknő maximális vetemedése 6 mm-re adódik. Ez nem elfogadható érték, ezért a későbbiekben tervezem a korábban említett befolyásoló tényezők változtatását.



4. ábra: Vetemedés nagysága eredeti mérethez képest ötszörös nagyításban

Az 5. ábra a kompozitban lévő szálak orientációját mutatja be. A későbbiekben bemutatásra kerülő végeelemes szimuláció során elengedhetetlen a szálak irányának a meghatározása, mivel ez nagymértékben befolyásolja az olajteknő mechanikai tulajdonságait, és ebből származóan a dinamikai igénybevételekkel szembeni ellenállóképességét. Az ábrából jól

látható, hogy a szálak orientációját a geometria mellett legjobban a beömlőnyílás elhelyezése befolyásolja.



5. ábra: Olajteknő szál orientációja

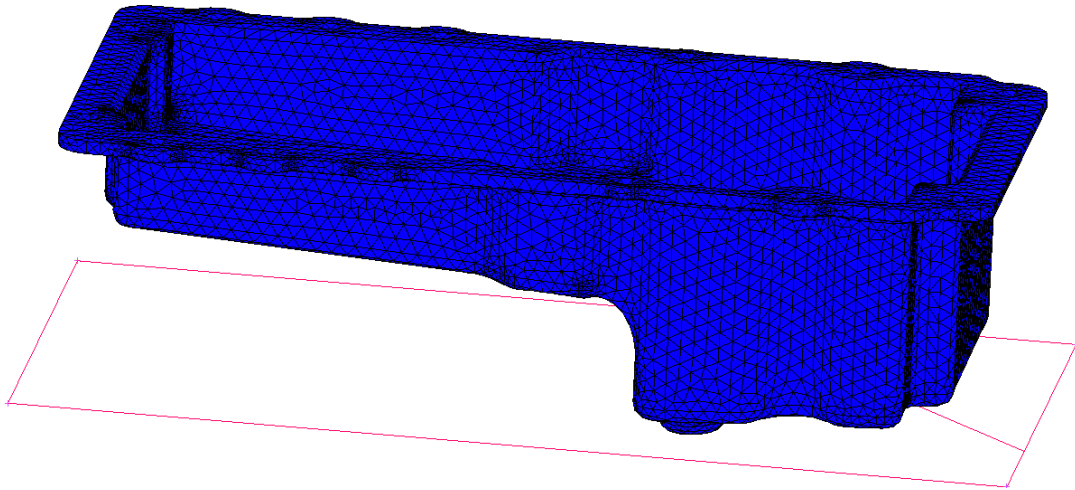
Végelelem szimuláció [8]

A végelelemes szimuláció elvégzése során főleg a szál orientáció a redukált feszültség eloszlására gyakorolt hatását vizsgáltam. Elsősorban arra koncentráltam, hogy a Mori-Tanaka homogenizációs módszer különböző szintű alkalmazásával az eredmények hogyan fognak eltérni egymástól. Az autóiparban vannak olyan esetek, amikor a motort úgy helyezik le a földre, hogy az olajteknőn fekszik fel [7]. Ebből következik, hogy az olajteknőnek ki kell bírnia a motor súlyából származó statikus terhelést.

A Moldex3D szoftverben lehetőség van arra, hogy a Mori-Tanaka módszer felhasználásával exportálhassuk az anyagtulajdonságot. Kompozit anyagok esetében a szálak orientációja miatt az olajteknő különböző részein a mechanikai tulajdonságai eltérőek lesznek. Egy elemen belül rengeteg szál található, a Mori-Tanaka módszer ezen irányok figyelembe vételével készíti el az adott elemre vonatkozó anyagi paramétereket, ehhez az anizotrop anyagmodellt alkalmazza. A Moldex3D-ben a homogenizálási módszert úgy állították be, hogy képes legyen magasabb szintű homogenizációra. Ez azt jelenti, hogy egy adott tartományon belül a hasonló szálorientációval rendelkező elemeknek azonos anizotrop anyagi tulajdonságot állít be, ezzel csökkentve le a számítási időt.

A végelelemes hálót Comsol segítségével készítettem el, a háló elemszáma 41270. A szimuláció elvégzéséhez az MSC Software által forgalmazott MARC Mentat programot használtam [9]. A korábban már említett szimuláció esetében az olajteknő kapcsolatba lép a talajjal, mivel kiszereles után a földre teszik le. A pontos érintkezési helyek meghatározásának érdekében szükséges kontakt feladatként kezelni ezt a problémát, így pontosabb eredményekhez juthatunk. A kontakt viselkedés analízise egy komplex feladat, mivel több geometriai test mozgását pontosan le kell követnie. Ez magába foglalja a felületek közötti súrlódás és a testek közötti hőátadás figyelembe vételét. A kontakt szimulációt a maximális-

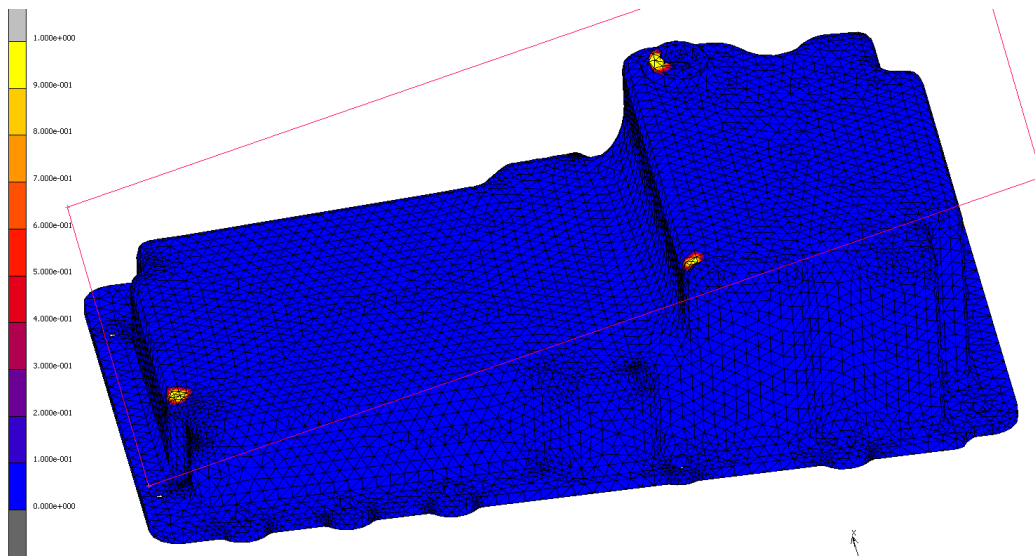
szintű és a magas-szintű homogenizáció esetén végeztem el. A 6. ábra a sík és az olajteknő egymáshoz képesti elrendezését mutatja be.



6. ábra: Az olajteknő és a sík elhelyezkedése

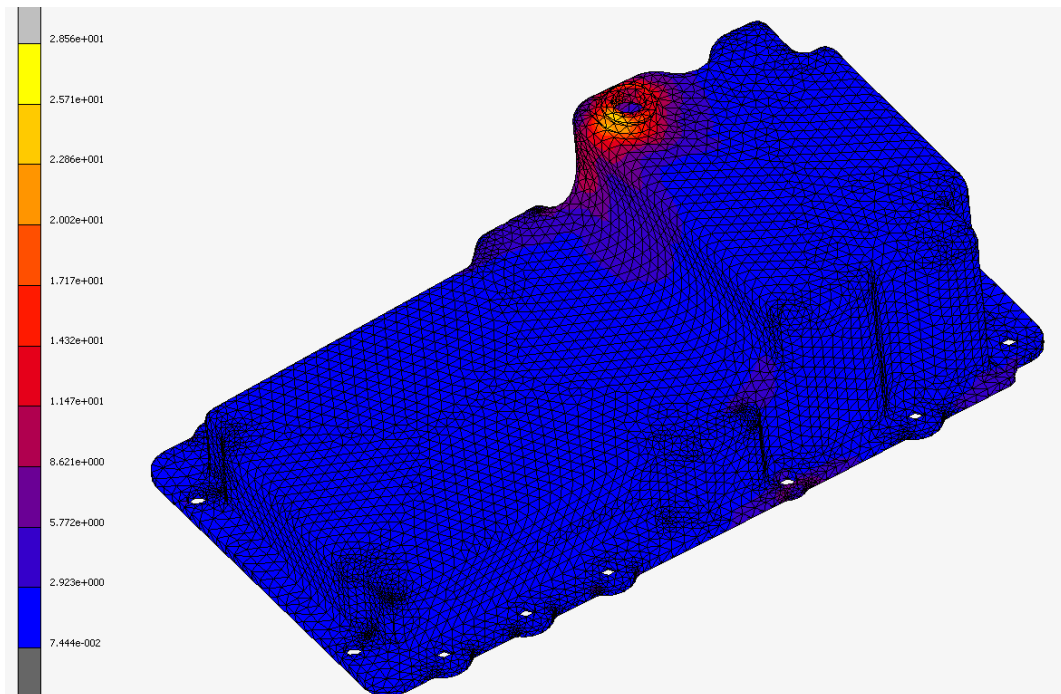
A motor súlyából származó terhelések és a megfogások beállítása után, lefuttattam a szimulációt, ennek során a terhelést lépésekben adtam rá a felületre.

A 7. ábra szemlélteti a kialakult érintkezési felületeket. Ebből jól látható, hogy a geometriai kialakítás miatt az olajteknő 3 ponton fog érintkezni a síkkal. Ezek közül a legmélyebb pont az olaj leeresztő nyílás környezetében van, ezért az olajteknő ebben a pontban fog először érintkezésbe kerülni a felülettel. Ebből kiindulva elvégeztem egy egyszerűsített végelelemes szimulációt is, ahol erre a részre tettem a fix megkötést, vagyis megvizsgáltam a legkritikusabb esetet.



7. ábra: Két test között létrejött érintkezési felületek

Ennél a szimulációnál a maximális, a magas szintű és a közepes szintű homogenizálás esetén keletkező redukált feszültségeket vizsgáltam meg. Az első szimuláció során létrejött redukált feszültség eloszlását a 8. ábra mutatja be.



8. ábra: Maximális-szintű homogenizálás során létrejövő redukált feszültség eloszlása

A maximális-szintű homogenizálás során a redukált feszültség maximális értéke 28,56 MPa-ra adódott. A magas szintű homogenizálás esetében a maximális redukált feszültség 39,84 MPa volt, míg a közepes-szintű homogenizálás esetén 54,6 MPa. A három esetben csak és kizárólag az anyagjellemzők változtak meg, és ennek hatására a keletkező feszültségek nagy mértékben megnövekedtek. Ezáltal arra a következtetésre jutottam, hogy a Mori-Tanaka homogenizációs módszer megfelelő alkalmazása további kutatást igényel. Természetesen az eredmények egy tényleges termékfejlesztési folyamat során tovább pontosíthatóak, amihez nagyobb számítási kapacitás és hosszabb számítási idő szükséges.

Az anyag rugalmassági határának maximális értéke 80 MPa, minimális értéke pedig 40 MPa környékén található. Ezek alapján az általam tervezett olajteknő nem bírja ki ezt a terhelést, ha azt feltételezzük, hogy az itt lévő erő a szál irányára merőlegesen hat, mivel második számítási módban a harmadik esetben keletkező érték meghaladja a minimális határt. Ezért ezen a helyen lehetséges, hogy az érintkezésben lévő részek maradót alakváltozást, esetleg repedést, törést szenvednek, amely így befolyással van az olajteknő rendeltetés szerű működésére. Emiatt szükséges további változtatásokat elvégezni az olajteknő geometriáján.

Összefoglalás

A cikkben bemutatásra került egy kompozitból készült olajteknő fröccsöntés- és végeleemes szimulációja, amelyekből megállapítható, hogy a megfelelő eredmények eléréséhez további munka szükséges. A fémből készült és kompozitból készült olajteknő térfogata megközelítőleg megegyezik, ezért a két anyag sűrűségét összehasonlítva megállapítható, hogy megközelítőleg

48%-os súlycsökkentés érhető el. Azonban figyelembe kell venni, hogy a jövőben szükséges a geometria megváltoztatása, ezért ez az érték olyan mértékűre csökkenhet, amely esetén a kiváltás már nem gazdaságos. Ezért a későbbiekben ezt a gyors számítást újra el kell végezni a módosított geometrián.

Irodalomjegyzék:

- [1] Reducing CO2 emissions from passenger cars: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en (2017.09.21)
- [2] Dr. Varga Csilla, Műanyag kompozitok, Pannon Egyetem, 2012
- [3] A DuPont által gyártott PA 66 polimer kompozit tulajdonságai: <http://www.campusplastics.com/campus/de/datasheet/Zytel%C2%AE+70G35HSLRA4+BK267/DuPont+Engineering+Polymers/52/809327f4> (2017.10.20)
- [4] Kirk T. VanGelder: Fundamentals of Automotive Technology, Jones & Bartlett Publishers, Sudbury (2017)
- [5] Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: *A polimertechnika alapjai*, Műegyetemi kiadó, Budapest, 2000.
- [6] E. Chen: How Injection Molding Simulation Helps Reduce Warp Issues (webinar) CoreTech System Co., Ltd., 2017.
- [7] R. Ballou, M. Morgan: Thermoplastic oil pan market overview and design considerations előadás http://www.temp.speautomotive.com/SPEA_CD/SPEA2010/pdf/TP/Morgan/TP5.pdf (2018.04.16)
- [8] [38] Baksa A. - Páczelt I. - Szabó T.: A végeelem-módszer alapjai. Miskolc: Miskolci Egyetem, 2007
- [9] Marc 2010 User's Guide, MSC.Software, www.mssoftware.com (2017.11.03.)
- [10] Moldex3D online help <http://support.moldex3d.com/r15/> (2018.04.16.)

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni konzulensemnek, Dr. Baksa Attilának segítségét. Köszönet illeti Dr. Beleznai Róbertet és Bézi Zoltánt, akik szakmai tapasztalataikkal és hasznos tanácsaikkal segítettek a végeelemes szimulációk elvégzését és a dolgozat létrejöttét. Köszönjük a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.-nek a szakmai támogatást és a lehetőséget a szimulációk elvégzésére.

BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ POLIMERBŐL TERVEZETT TERMÉKEK FRÖCCSÖNTÉS SZIMULÁCIÓJA ÉS VÉGESELEMES ANALÍZISE



Suhaj Anett, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának gépészmérnök szakos hallgatója. Mivel nagy érdeklődést mutatott a tervezés, fejlesztés iránt, tanulmányait géptervező szakirányon folytatta.

Spisák Bernadett, a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának első éves Phd hallgatója. A gépészmérnöki



mesterképzésen alkalmazott mechanika szakirányon végzett. 2017 őszén mutatták be dolgozatukat a Miskolci Egyetem által megrendezett Tudományos Diákköri Konferencián, Gép- és Terméktervezési Szekcióban. Biológiailag lebomló polimer termékek végeselemes analízise című dolgozatukkal első helyezést értek el. Munkájukat nagyban segítette konzulensük, Vadászné Dr. Bognár Gabriella intézetigazgató, egyetemi tanár.

Bevezetés

Napjainkban a műanyagok felhasználása rendkívüli ütemben növekszik. Kedvező tulajdonságaiból adódóan a különböző iparágak széles körben alkalmazzák. Világszerte évenként átlagosan 300 millió tonna műanyagot termelnek. Ennek 50%-ából eldobható termékek készülnek, amelyek rendkívül nagy lebomlási idővel rendelkeznek, így a világ hulladékterhelésének nagy részét a műanyagokból készült termékek adják [1]. A probléma egyik lehetséges megoldása lehet olyan műanyagok használata, amelyek biotikus környezetbe helyezve, vagy komposztálva a környezetre ártalmatlan, természetes anyagokra bomlanak.

Biopolimerek

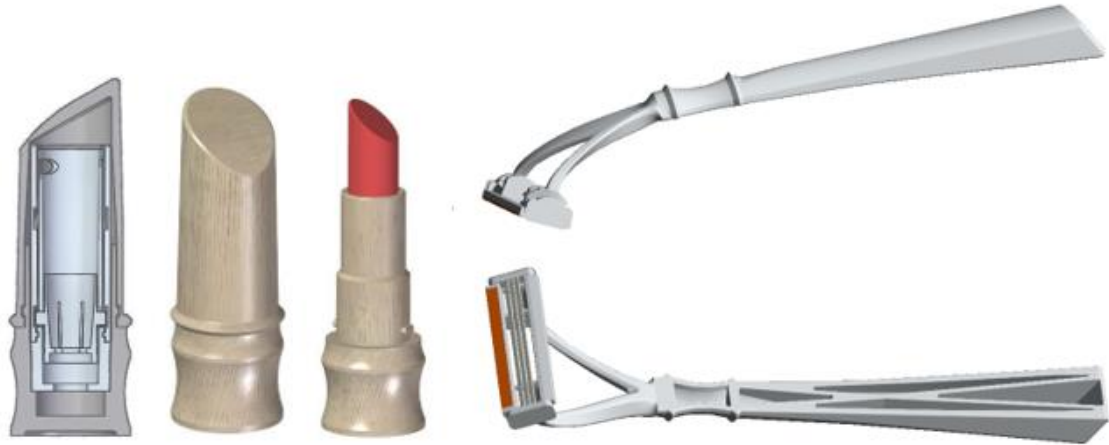
A bio-alapú polimerek előállítására teljes egészében növényi vagy állati eredetű biomassza felhasználására épül. Általában ezek olyan növények, melyek nagy mennyiségben tartalmaznak egyszerű, könnyen átalakítható szénhidrátokat, mint például a cukor és a keményítő. Ezek közé a növények közé tartozik a cukornád, a búza és a kukorica. A biológiailag lebomló anyagok a természetben megtalálható mikroorganizmusok közreműködésével lebonthatók egyszerű, kis molekulájú vegyületekre, vízre, széndioxidra, valamint az élő szervezetek által hasznosítható egyéb anyagokra [2].

Politejsav (PLA)

A politejsavat, röviden PLA-t biológiai alapú anyagokból, például búzából, kukoricából és cukorrépából kivont keményítőtől vagy cukorból állítják elő. A PLA jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, zsugorodása csekély, azonban rideg és az ütőszilárdsága kicsi. Feldolgozható a hagyományos polimer feldolgozási technológiákkal (pl.: fröccsöntés, vákuumformázás, palackfűvés). Lebomlásakor víz, humusz és szén-dioxid keletkezik, így nem szennyezi a környezetet. Lebomlása komposztban ($T > 60^{\circ}\text{C}$) néhány hónap alatt végbemegy. Biotikus környezetben nem bomlik, szobahőmérséklet mellett szinte teljesen stabil, így a belőle készített termék hosszútávon használható marad [3], [4]. Az eddigiekben említett kedvező tulajdonságai miatt a tervezett termékek anyagaként a PLA-t választottuk.

A termékek modellezése

Általában az emberek nincsenek tisztában a kozmetikai eszközök élettartamával. Gyártótól függően a rúzs szavatossága 1-2 év. Az eldobható borotva nemtől függetlenül széles körben használt termék, amely forgalomba kerülése után rövid használati idővel rendelkezik. Ezekből a termékekből nagy mennyiségű hulladék képződik, ezért ezek anyagának megváltoztatásával nagymértékben csökkenthetjük az ökológiai lábnyomot. Az 1. ábra a borotva és rúzs geometriáját szemlélteti.



1. ábra: A rúzs és a borotva 3D modellje

Polimerből készült termékek esetében a leggyakrabban alkalmazott gyártástechnológiai eljárás a fröccsöntés, ezért mi is ezt az eljárást választottuk. A tervezés során figyelembe vettük a fröccsönthetőség érdekében alkalmazandó konstrukciós előírásokat. Fontos az oldalferdeség alkalmazása, illetve az egyenletes falvastagság biztosítása.

Fröccsöntés

A fröccsöntés egy olyan gyártási technika, amellyel különböző geometriájú alkatrészek állíthatók elő polimer anyagokból. Széles körben használt ipari termelésnél. Fröccsöntéssel viszonylag gyorsan és nagy számban is lehetséges bonyolult komponensek előállítását.

A fröccsöntés szimuláció elmélete

A szimulációk elvégzéséhez a Moldex3D szoftvert alkalmaztuk. A számítógépes fröccsöntési programok általában három fő egységből állnak, amelyek a grafikus tervezőprogram, a folyamat szimulációs program és a polimerek tulajdonságait tartalmazó adatbázis. Az első részben adható meg a termék geometriája. A fröccsöntési szimulációs program részre osztásos vagy végeelemes módszerrel vizsgálja a fröccsöntési folyamat során kialakult hő- és áramlási viszonyokat. A részekre osztás módszernek az a lényege, hogy a program a bonyolult geometriájú szerszámot egyszerűbb részekre osztja szét, és az elemi utakra számítja ki a megfelelő egyenleteket. A végeelemes módszer segítségével ennél jóval pontosabb eredményeket kaphatunk, azonban a számítási igény is megnő [5].

A szimuláció során a gyártástechnológiai folyamat különböző szakaszai egymást követően egyszerre, de akár külön-külön is elemezhetőek. Ilyen folyamatok a kitöltés, az utónyomás, a hűtés és a deformáció. Eredményül a zsugorodás- és a vetemedés mértékét, a hegedési vonalak-

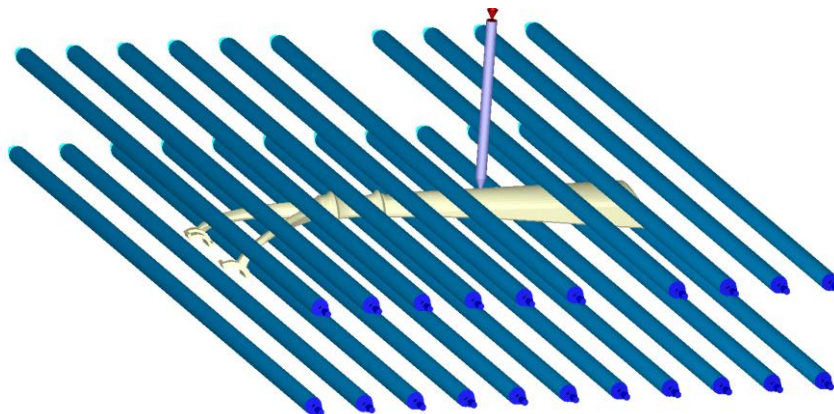
és a légbuborékok helyét, az ömledékfrontnál lévő hőmérsékletet és a beömlő csatornáknál lévő hőmérsékletet kapjuk meg.

Az összecsapási vonalak akkor keletkeznek, amikor a szerszámüregben a térkitöltés során a polimer ömledékfrontok találkoznak. Az így kialakuló határfelületek kis szilárdsággal rendelkeznek, csökkentve ezzel a termék mechanikai tulajdonságait. Az összecsapási vonalak továbbá esztétikailag is ronthatják a termék minőségét, ugyanis a hegedési vonal mentén szemmel látható üregek is képződhetnek. Az összecsapási vonalak nem minden esetben jelentenek problémát. Ha az ömledékfrontok találkozásánál keletkező szögek nagyobbak, mint 45° , akkor a szerkezet megfelel az előírásoknak, azonban, ha ennél kisebb a hegedési szög, akkor szükség van a paraméterek megváltoztatására.

Fröccsöntés során problémát jelenthet továbbá a termék vetemedése. Vetemedés közben a darab méretei megváltoznak, de nem mindenhol azonos mértékben, a nagyobb keresztmetszetekben nagyobb mértékű alakváltozás jön létre. A vetemedést a geometria, a forma, a folyamat, és az anyag változtatásával befolyásolhatjuk [6], [7].

A fröccsöntés szimuláció

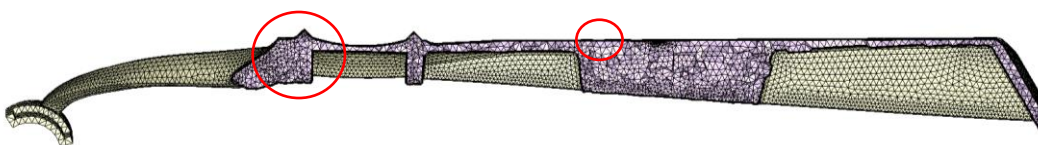
A szoftver a fröccsöntési szimulációt két nagy részre osztja szét, a tervezési és az analízis szakaszra. A tervezési szakasz magában foglalja az alapbeállításokat és a hálózást, amelyeket a Moldex3D Designerben készítettünk el. A geometria importálása és a beömlőnyílás elhelyezése után hűtőcsatorna rendszert definiáltunk a fröccsöntő szerszámhoz, melyet a 2. ábra szemléltet.

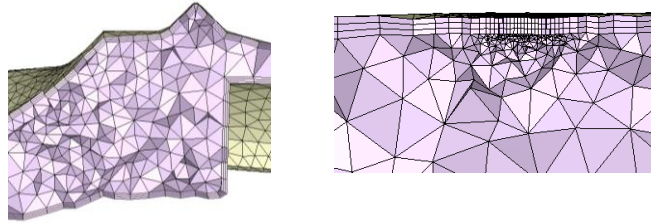


2. ábra: A hűtőcsatorna rendszer elrendezése

Ezek után következett a szerkezet hálózása. A pontosabb eredmények elérése érdekében a felületek közelében sűrűbb hálót alkalmaztunk. A borotva hálózását a 3. ábra mutatja be.

A technológiai folyamat paramétereinek beállítása után következik az analízis típusának a beállítása, amelynél a kitöltést, az utónyomást, a hűtést és a vetemedést vizsgáltuk. Egy fészkes szerszám esetén a kitöltési idő 0,263 másodperc.





3. ábra: A borotva hálózása

Az eredményeket kiértékelve a hegedési vonalak szöge minden esetben meghaladta a 45° -ot, így nem rontják a darab mechanikai tulajdonságait. A legnagyobb mértékű vetemedés a borotvaszár elágazó végén található illesztő felületnél keletkezett (4. ábra). A deformáció maximális értéke 1 mm, amely ilyen kisméretű geometria esetén nem megfelelő, mivel ezen a területen pontos illeszkedésre van szükség. Tehát a későbbiekben szükséges a vetemedés optimalizálása. A hűlés 30 másodpercet vett igénybe. A nyaki részen kétszer annyi időre van szükség a lehűlésre, mint bármely más részen, ezért ezen a területen nagyobb mértékű hűtés használata ajánlott.

A rúzs minden alkatrészére szintén elvégeztük a fröccsöntés szimulációt. A beállítások megegyeznek a borotva esetében használtakkal, ezért csak a szimulációk eredményeit mutatjuk be, amelyeket az 1. táblázat szemléltet.

1. táblázat:

A fröccsöntés szimuláció során kapott eredmények az egyes rúzs alkatrészekre

	1	2	3	4	5
Kitöltési idő [s]	0,193	0,101	1,509	0,101	0,139
Hűlési idő [s]	34,81 3	6,366	6,366	6,06	12,942
Összecsapási vonal minimális szöge	-	143,908 °	89,045 °	144,141 °	32,891 °
Maximális vetemedés [mm]	0,201	0,128	0,0494	0,0942	0,367

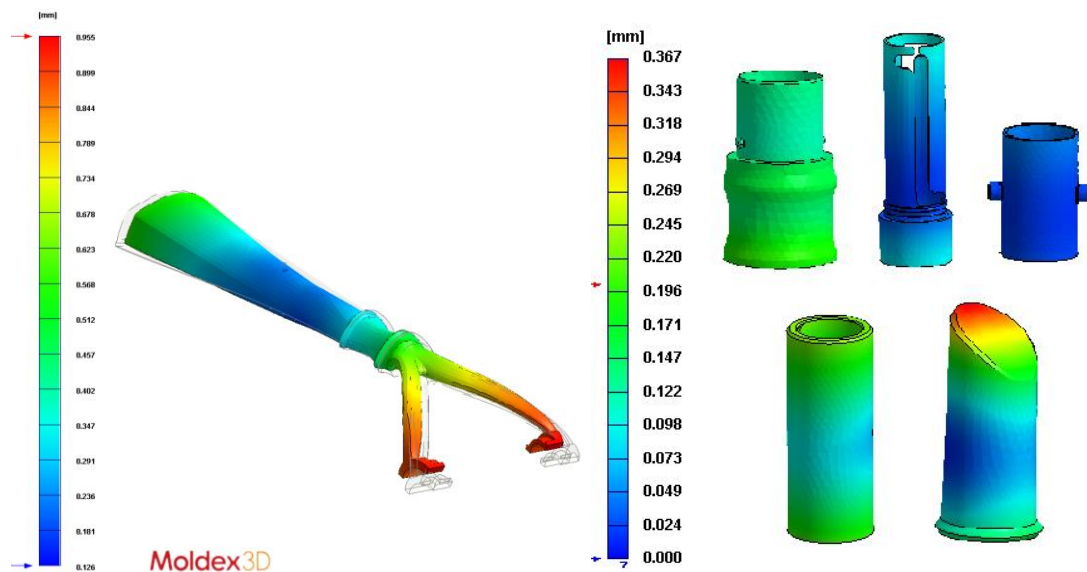
Az 5. alkatrész esetében az összecsapási vonalak minimális szöge 45° alatti, így ebben az esetben szükség van az előbbieken már említett paraméterek megváltoztatására. Jól látható, hogy a vetemedés értéke minden esetben 1 mm alatt marad és egyenletesen megy végbe, ezért ezek az alkatrészek a vetemedés szempontjából megfelelnek (4. ábra).

Végelem szimuláció

A terhelések hatásait végelem szimuláció segítségével vizsgáltuk meg.

Végelem szimuláció elmélete

A végelem módszer egy olyan számítógéppel segített mérnöki módszer, ahol közelítő numerikus megoldók segítségével meghatározhatjuk a fizikai rendszerek külső erők hatására adott válaszát. Alapja a virtuális munka elve.



4. ábra: A borotva és a rúzsalkatrészek vetemedésének mértéke

A szerkezeteket nagyszámú, kisméretű idealizált diszkrét részekre bontjuk, melyek csomópontokon keresztül csatlakoznak egymáshoz. Egy végeselemes analízis során általában több ezer egyenletet oldunk meg számítógépek segítségével egyidejűleg azért, hogy például egy szerkezeti analízis során meghatározzuk az ismeretlen mennyiségeket, mint az elmozdulás, szögelfordulás, vagy az alakváltozás és feszültség.

A végeselemes analízis három fő szegmensre bontható. Az első szakasz a Pre-processzálás, vagyis az előkészítés, amelyben először az általunk vizsgálni kívánt geometriát definiáljuk, majd ezt követően kiválasztjuk a megfelelő elemtípust, majd megadjuk az anyagjellemzőket. Szükséges ezeken kívül a megfelelő hálózás elkészítése. Egyes szoftverek esetén az előbbi lépések felcserélődhetnek. Utolsó lépésként a peremfeltételeket kell beállítanunk. A pre-processzálás után a második lépés a „megoldás“, az elsődleges mezőváltozók ismeretlen értékeinek meghatározása, valamint további, származtatott értékek meghatározása az elsődleges mező változók számított értékeinek felhasználásával. A harmadik rész a poszt-processzálás, amely magába foglalja az eredmények megjelenítését grafikus, diagram, táblázatos vagy egyéb formában. Az eredmények pontossága függ a probléma fizikai hátterének megértésétől, az alkalmazott elemek viselkedésétől és az alkalmazott egyszerűsítésektől és feltételezésektől [8].

Kontakt feladat

Számos fizikai probléma szimulálásánál szükség van arra, hogy modellezni tudjuk az elemek közötti kapcsolatot. A kontakt viselkedés analízise egy komplex feladat, mivel több geometriai test mozgását pontosan le kell követnie. Ez magába foglalja a felületek közötti súrlódás és a testek közötti hőátadás figyelembe vételét. Numerikus szempontból a lényeg az, hogy tudja érzékelni a testek között létrejövő mozgást, alkalmazzon kényszert a testek egymásba hatolásának elkerülésére, és megfelelő peremfeltételeket adjon meg a súrlódási viselkedés és hőátadás szimulálására [9].

Borotva végeselem szimulációja

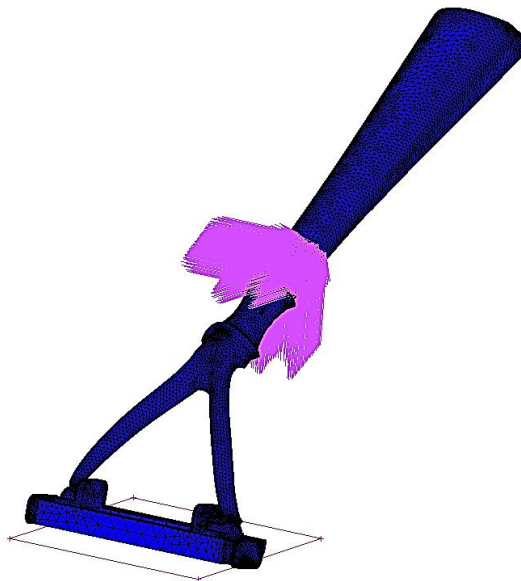
A borotva esetében szükséges volt különböző végeselem szimulációk elvégzésére, mivel ennek a terméknek többféle terhelést is el kell viselnie. A szimulációk elvégzéséhez a Marc Mentat végeselemes szimulációs szoftvert használtuk. Kétféle esetet vizsgáltunk meg. Az első

esetben a borotválkozás kezdeti pillanatát szeretnénk volna szimulálni, ez az a pillanat, amikor a borotvát hozzányomják a bőrfelülethez. A második esetben emellett figyelembe vettük a borotva fejének az elmozdulását is.

Az első esetben a borotvát a fejére merőleges irányú erővel terheltük. Ennek értékét 2 N-re becsültük.

A geometria hálóját a COMSOL Multiphysics program segítségével készítettük el. A hálót beolvastuk a Marc Mentat szoftverbe, ezután elkezdtük a számításhoz szükséges adatok definiálását. A szimuláció elvégzéséhez szükséges a borotva anyagának megadása, amely megegyezik a fröccsöntés szimulációnál kiválasztott PLA biopolimerrel, azonban a mechanikai szimuláció során ennek az anyagnak csak a lineárisan rugalmas viselkedését vettük figyelembe. A borotva pengéjének egy hagyományos acél mechanikai tulajdonságait használtuk, szintén lineárisan rugalmas anyagjellemzőkkel definiálva. Az eszköz igénybevételenek vizsgálatára kontakt feladat megoldása szükséges, melynek során meghatározható, hogy az eszköz milyen mechanikai igénybevételt szenved el a használat során. A kontakt feladat megoldásakor az egyik érintkező test maga a borotva, melyet lineárisan rugalmas testként veszünk figyelembe, a másik érintkező test a felhasználó személy testrésze. A felhasználót merev testként, jelen esetben sík lemezként modellezzük. Így a felhasználó és az eszköz közötti érintkezés során fellépő mechanikai igénybevétel meghatározható.

Következő lépésként megadtuk a szükséges peremfeltételeket. A felhasználók legtöbb esetben a nyél nyak közeli részénél fogják meg a borotvát, ezért az 5. ábra által szemléltetett csomópontokban lekötöttük a nyél szabadságfokait.

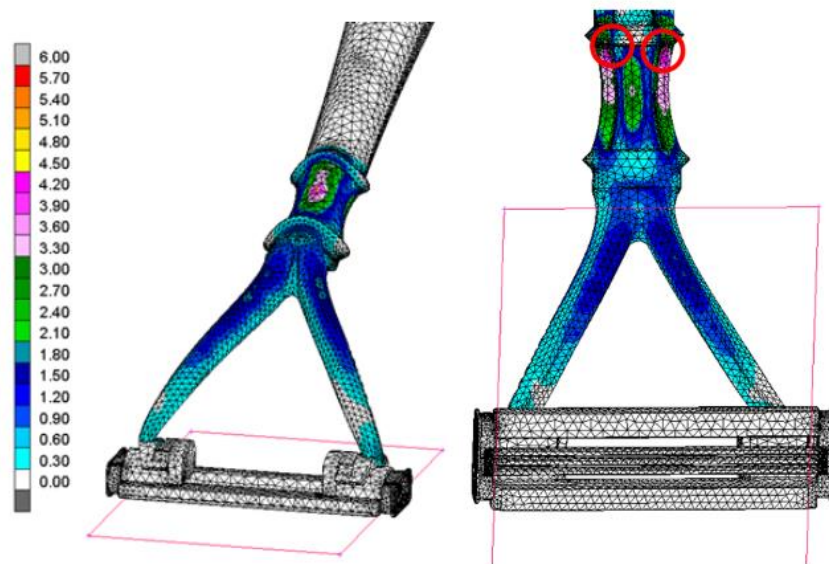


5. ábra: A borotva szabadságfokainak lekötése és a felületek egymáshoz viszonyított elhelyezkedése

A kezdeti pillanatban csak a terhelésből származó igénybevételeket szeretnénk volna szimulálni, ezért a felület elfordulását megakadályoztuk. A bőr és a borotva kezdeti érintkezésének idejét egy másodpercre becsültük. Mivel kontakt feladatról van szó, ezért ennek az elemzése nem egy, hanem több időlépésben történik. Egy másodperc alatt nyolc időlépésben adtuk rá a terhelést a szerkezetre, melynek nagysága 2 N volt. A terhelés hatására az anyagban maximálisan 8,34

MPa redukált feszültség ébred, mivel ez az anyag szakítószilárdsága alatti érték, ezért a borotva az ilyen fajta igénybevételt elviseli.

A második szimuláció esetében összetett igénybevételt vizsgáltunk, ahol az előzőekben megadott terhelés mellett a felületet a z tengely körül 5° -kal elforgattuk. Az összetett igénybevételből származó redukált feszültség maximális értéke 10,81 MPa, amely ebben az esetben is a borotva nyelének nyakánál jött létre. Ez az érték szintén az anyag szakítószilárdsága alatt van, tehát a borotva az ilyen típusú terhelésnek is ellenáll.



6. ábra: A borotvában ébredő redukált feszültség eloszlása

Összefoglalás

Az előzők alapján megállapíthatjuk, hogy ezek a termékek fröccsöntés segítségével előállíthatók. A rúzs esetében a fröccsöntés paramétereinek kismértékű változtatásával a modell a gyártás szempontjából megfelelő. A borotva esetében szükséges a geometria változtatása, mivel a hosszú hűlési idő miatt nem valósítható meg a termék költséghatékony gyártása. Az eldobható borotvának különböző terheléseket kell elviselnie, ezért ezek vizsgálatára végeselemes szimulációkat végeztünk. A szimulációk során kapott eredményinkből, arra a következtetésre jutottunk, hogy a választott biológiailag lebomló polimer megfelel a vizsgált termékek alapanyagaként.

A jelenlegi szimulációk és ismeretek jó alapot biztosítanak a további fejlesztésekhez.

Irodalomjegyzék:

- [1] L. W. Kille, R. Stephens: *Plastics, human health and environmental impacts: The road ahead*, <https://journalistsresource.org/studies/environment/pollution-environment/plastics-environmental-health-literature-review> (2017.11.03.)
- [2] Biopolimerek, <https://sites.google.com/site/plasticehungary/bioplastics> (2017.11.03.)
- [3] Dr. Tábi T.: *Biopolimerek, biopolimer kompozitok*, előadás, 2015.
- [4] Dr. Bodnár I.: *Hulladékgazdálkodás IV. Műanyag és gumi hulladékok feldolgozása és hasznosítása*, előadás, 2016.
- [5] Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: *A polimertechnika alapjai*, Műegyetemi kiadó, Budapest, 2000.
- [6] Result Interpretation of Moldex3D FillingCoreTech System Co., Ltd. 2013

- [7] E. Chen: How Injection Molding Simulation Helps Reduce Warp Issues (webinar) CoreTech System Co., Ltd., 2017.
- [8] Beleznai R.: A végeelem módszerről általában, 2016, prezentáció
- [9] Marc 2010 User's Guide, MSC.Software,
<http://www.mscsoftware.com/> (2017.11.03.)

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani mindenekelőtt témavezetőnknek, Vadászné Dr.

Bognár Gabriellának, aki szakértelmével nagyban segítette munkánkat.

Köszönet illeti Bézi Zoltánt és Dr. Beleznai Róbertet, akik szakmai tapasztalataikkal és hasznos tanácsaikkal segítették a végeelemes szimulációk elvégzését és a dolgozat létrejöttét.

Köszönjük a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.-nek a szakmai támogatást és a lehetőséget a szimulációk elvégzésére.

ÁLLAM- ÉS JOGTUDOMÁNYI KAR





*Balogh Réka a Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Karának (ME- ÁJK) jogász szakos, végzős hallgatója. Tanulmányai kezdetétől érdeklődik a büntetőjog iránt, így rendszeres résztvevője volt a Kar által rendezett perbeszédversenyeknek, illetve TDK-üléseknek. Más területeken is kipróbálta magát, így 2017-ben részt vett a XIV. Országos Munkajogi Perbeszédversenyen, ahol csapatával a második helyet sikerült megszerezniük, valamint elvégezte a jogász szakfordítói képzést is. A 2017-18. őszi intézményi TDK-n büntetőjogi szekcióban mutatta be *A nemzetközi dokumentumok hatása a magyar büntető anyagi jogra a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása példáján keresztül* című dolgozatát, amely jelen cikk témája is, és amellyel első helyezést ért el. Konzulense Dr. Jacsó Judit egyetemi docens volt.*

A pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása közötti összefüggések hazai és nemzetközi dimenziói

Balogh Réka

Témaválasztás

A bűncselekmények elkövetéséből származó vagyon eredetének leplezése és ezek legálisként történő bemutatása a gazdaságban, vagyis a pénzmosás egyik lehetséges formaként merül fel a terrorizmus finanszírozásánál. Azért választottam ezt a területet dolgozatom témájaként, mert a közelmúlt eseményei újfent rámutattak arra, milyen fontos felvenni a harcot a terrorista csoportok tevékenysége ellen, és ennek egyik leghatékonyabb eszköze, ha elvágjuk őket anyagi erőforrásaiktól. Ahogy vizsgálódásaim során is bebizonyosodott, egy terrorista szervezetnek komoly költségekkel kell számolnia, és elsovvad, ha ezekhez nem talál fedezetet. Tagállami szinten lehetetlen azonban hatékonyan harcolni mindez ellen, a megoldáshoz komoly nemzetközi összefogás szükséges. Jelen rövid tanulmányban szeretnék kitérni a pénzmosás folyamatára, módszereire és a hazai szabályozás főbb irányaira, majd áttérek a hazai, a nemzetközi és az uniós szabályozás kapcsolatára, az intézményrendszerre, valamint a pénzmosás elleni irányelvekre. Végül, de nem utolsó sorban említésre kerül a terrorizmus, különös tekintettel annak finanszírozására, és a legújabb uniós irányelv rendelkezéseire.

Egy mondat a pénzmosásról

A pénzmosás az Amerikai Egyesült Államokból indult útjára, és olyan tevékenységeket fog át, amelyek bűncselekmények elkövetéséből származó, így illegális pénzüsszegek legális eredetűvé alakítását célozzák. *Gál István László* és *Sinku Pál* szerint négy alaptípusát különböztethetjük meg: a *dinamikus*, illetve a *statikus* pénzmosást, a *saját pénz mosását*, végül pedig a *gondatlan pénzmosást*. A pénzmosás folyamatát tekintve az ún. három fázis modell a legelterjedtebb, eszerint a pénzmosást három szakaszra lehet bontani, bár a folyamatnak nem kell bejárnia mindhárom fázist. Az első fázis az *elhelyezés*, amikor a készpénz elválik az alapcselekménytől és különböző pénzügyi szervezetekhez, szolgáltatókhoz kerül. Fontos mozzanat a strukturálás, melynek lényege, hogy az elkövetők a pénzüsszeget olyan részletekre osztják fel, hogy azok az azonosítási kötelezettség alá eső határ alatt maradjanak. Az elhelyezést elősegítik nagy

készpénzforgalmú üzletek, így kaszinók, éttermek, amelyek készpénzbevételeikhez vegyítik a bűncselekményből származó pénzt. Ebben a szakaszban fedezhető fel legkönnyebben a bűncselekmény. A következő fázis a *rétegzés*, amikor az illegális jövedelem és a forrás elkülönítése történik. A cél az, hogy ne lehessen felderíteni az elkövető és a pénz közötti kapcsolatot. Mindezt bonyolult pénzügyi tranzakciókkal, többszöri átutalással igyekeznek elérni. Az utolsó szakasz az *integrálás*, amikor a pénzmosónak már van törvényes magyarázata hirtelen szerzett vagyona eredetére, így ekkor már csak egy informátor tudná lebuktatni őt. A piszkos pénz visszajut a gazdaságba. Gyakorlatilag lehetetlen felmérni, hogy összesen mennyi jövedelem származhat különböző bűncselekményekből, vagyis mekkora összeg áll rendelkezésre a pénzmosáshoz. Egyesek ezt az összeget a világ GDP-jének nagyjából 2-5%-a körülire becsülik, mások évi 300-500 milliárd amerikai dollárral számolnak évente, Magyarországon pedig nagyjából 15 milliárd dollárnyi mosott pénzzel kalkulálnak a szakértők.

A pénzmosás hazai szabályozása

A hazai büntetőjogi szabályozásba az 1994. évi IX. törvény iktatta be a pénzmosást, 1994. május 15.-én. Az ezt követő években a tényállás számos módosításon esett át: egyre bővült a minősített esetek köre, illetve büntetni rendelték a bejelentési kötelezettség elmulasztását is. A jogalkotás legújabb eredménye e területen a 2017. évi LIII. pénzmosás elleni törvény (Pmt.). A cél a büntetendő cselekményekből származó pénznek vagy pénzben kifejezhető értékkel bíró dolognak a pénzmosás szempontjából veszélyeztetett tevékenységeken keresztül történő tisztára mosásának, valamint a terrorizmusnak pénzzel vagy pénzben kifejezett értékkel bíró dologgal való támogatásának megelőzése, megakadályozása. A törvény hatálya kiterjed többek között a Magyarországon székhellyel, fiókteleppel vagy telephellyel rendelkező hitelintézetekre, pénzügyi szolgáltatókra, sőt, kaszinót üzemeltetőkre, de ügyvédekre, közjegyzőkre is. Lényege, hogy a szolgáltató bizonyos egyetemben ügyfél-átvilágításra köteles, például üzleti kapcsolat létesítésekor, illetve hárommillió-hatszáz ezer forintot elérő vagy azt meghaladó összegű ügyleti megbízás teljesítésekor. Ha nem áll fenn ilyen kötelezettség, de pénzmosásra vagy terrorizmus finanszírozására utaló adat, körülmény merül fel, a szolgáltató szintén köteles elvégezni az ügyfél-átvilágítást, ennek során kérhet információt a pénzeszközök forrásáról, és kötelezheti az ügyfelet a forrást igazoló dokumentumok bemutatására. A szolgáltató a pénzügyi információs egységnek köteles jelentést tenni, ha pénzmosás vagy terrorizmus finanszírozásának gyanúja merülne fel.

A pénzmosás elleni intézményrendszer

A pénzmosás, illetve a terrorizmus finanszírozása elleni intézményrendszer kereteit nemzetközi standardok határozzák meg, és az Európai Unió is több eszközzel igyekszik fellépni ellene, átfogó intézkedéseket hozva a hatályos jogi keretek korszerűsítése érdekében, figyelemmel a bűncselekmények elkövetőinek leleményességére. Kormányközi, speciális hatáskörű nemzetközi testületként definiálja magát az FATF, amelynek feladata a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása elleni nemzetközi fellépés standardjainak, irányvonalainak, stratégiájának meghatározása. Magyarország nem tagja, de az Európai Unióhoz való csatlakozásunk után felmerült a tagság iránti igény. Legfontosabb feladatai közé tartozik a kockázatos, illetve nem együttműködő tagállamok azonosítása, listázása, valamint a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása

új módszereinek áttekintése, az újonnan felmerülő fenyegetésekre megfelelő nemzetközi fellépés igényének megfogalmazása, a komplex intézkedések összehangolása, a nemzetközi együttműködés erősítése. Az országokat intézményrendszerük alapján vizsgálja az általa meghatározott standardok mentén, és értékeléséről országjelentéseket tesz közzé honlapján, melyek tartalmazzák, hogy az adott FATF tagállamok hogyan lépnek fel a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása ellen.

Nemzetközi standardok kötelezik az államokat arra, hogy kijelöljenek központi egységeket, amelyeket *pénzügyi információs egységnek* (röviden: FIU, azaz Financial Intelligence Unit) nevezünk. Ezek feladata, hogy fogadják a pénzmosás-gyanús tevékenységekről figyelmeztető jelentéseket a szolgáltatóktól, ezeket megvizsgálják, majd bűnüldözési célból a megfelelő szervekhez továbbítják. Ezt a feladatot Magyarországon a Pénzmosás és Terrorizmusfinanszírozás Elleni Iroda látja el, amely a Nemzeti Adó- és Vámhivatalon belül működik. Nem nyomozó hatóság, és hírszerző-titkosszolgálati tevékenységet sem lát el, mindössze elemző-értékelő tevékenységet végez a Pmt. rendelkezései alapján, majd a pénzmosás, illetve a terrorizmus finanszírozása elleni küzdelem céljából nyomozó hatóság, ügyész, nemzetbiztonsági szolgálat, belső bűnmegelőzési és bűnfelderítési feladatokat ellátó szerv, Europol, illetve más külföldi FIU irányába továbbítja a kielémezett információkat. A magyar FIU egyrészt eljárást kezdeményezhet, másrészt már meglévő eljáráshoz nyújthat információt.

A pénzmosás elleni irányelvek

A pénzmosás a Lisszaboni Szerződés óta szerepel az uniós bűncselekmények között, de már az 1990-es években is felismerték a problémát, és igyekeztek felvenni a harcot ellene. Ennek oka, hogy a belső határok eltörlése, valamint az áruk, szolgáltatások, munkaerő és a tőke szabad áramlásának megteremtése azzal a kockázattal is járt, hogy ezt a bűnözők kihasználják illegális jövedelmük legalizálására. A pénzmosás belső piacot veszélyeztető hatása megteremtette a jogalapot az irányelvi szintű szabályozáshoz, amely azonban nem közvetlenül hatályos: az irányelvi rendelkezéseket a tagállamoknak át kell ültetniük saját nemzeti jogrendszerükbe.

Az *I. pénzmosás elleni irányelv* még 1991-ben született meg, azzal a céllal, hogy rendelkezései elősegítsék a belső piac és a pénzügyi rendszerek integritásának védelmét. Felismerték, hogy a belső piac kialakulásához és megfelelő működéséhez elengedhetetlen a tagállamok pénzügyi rendszerét védő összehangolt szabályok megteremtése. A *II. pénzmosás elleni irányelvet* 2001-ben alkották meg, és számos módosítást tartalmazott. Ezek közé tartozott, hogy jelentősen kibővítette a pénzmosás alapcselekményének fogalmát, azzal a céllal, hogy megkönnyítse a jelentési kötelezettséget és elősegítse a nemzetközi együttműködést. A *III. pénzmosás elleni irányelvet* 2005-ben fogadták el, és legnagyobb újítása az volt, hogy a pénzmosás ellen kiépített intézményrendszert, amelyet már fentebb ismertettem, kiterjesztette a terrorizmus finanszírozásának megakadályozására. A preventív fellépést egészen új alapokra helyezte, bevezette az ún. kockázatalapú szabályozási modellt. Ennek lényege, hogy a pénzmosással és a terrorizmus finanszírozásával összefüggő kockázatok hatékonyabb és célirányosabb értékelése érdekében az irányelv egy új, differenciált szabályozást vezetett be. Ennek indoka, hogy a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozásának veszélye nem minden helyzetben ugyanolyan mértékű, viszont az új szabályozással elkerülhető az intézményrendszer felesleges terhelése: az addig egységes ügyfél-azonosítás háromszintű lett. Célként jelent meg továbbá a tagállamok közti

együtműködés elősegítése is. A *IV. pénzmosás elleni irányelvet* a 2017-es Pmt. ültette be Magyarország nemzeti jogába. Legfontosabb követelménye, hogy minden tagállam biztosítsa a pénzmosás és a terrorizmusfinanszírozás tilalmát nemzeti jogában. Preventív jellegű intézkedéseket fogalmaz meg, kifejezi, hogy a tagállami intézkedéseknek összehangoltnak, koherensnek és következetesnek kell lenniük, ezt pedig csak uniós szabályozással lehet elérni. Legfontosabb rendelkezései közé tartozik, hogy kibővült az irányelv személyi hatálya, előírja, hogy a tagállamoknak biztosítaniuk kell, hogy a területükön létrehozott szervezetek tényleges tulajdonosairól pontos információk álljanak rendelkezésre, és ezen adatokat az uniós jognak megfelelő, központi nyilvántartásban tárolják. Még nagyobb hangsúlyt fektet a kockázat-értékelési tevékenységre, kifejti, mikor elegendő az egyszerűsített ügyfél-átvilágítás, ugyanakkor megnevez olyan eseteket, amikor a szolgáltatóknak fokozott ügyfél-átvilágítást kell alkalmazniuk, így például ha az ügyfél olyan harmadik országban letelepedett természetes vagy jogi személy, akit/amelyet a Bizottság a tagállamok vagy a kötelezett szolgáltatók magasabb kockázatot jelentőnek minősítettek.

Fontosnak tartom megemlíteni továbbá *Az Európai Bizottság javaslatát: Az Európai Parlament és a Tanács irányelve a pénzmosással szembeni büntetőjogi fellépésről* címmel, mely javaslatot a Bizottság 2016-ban vázolta fel, felismerve, hogy a terrorista szervezeteknek pénzre van szükségük hálózataik fenntartásához, új tagok toborzásához és terrorista cselekmények megvalósításához. Az irányelvjavaslat célja a finanszírozási források felszámolása, a lelepleződés elkerülésének megnehezítése, a határokon átnyúló együtműködés szorosabbá fűzése, ideértve a rendőrségi és igazságügyi együtműködést és információcserét. A javaslat háttérben áll továbbá, hogy az alapbűncselekmények hatályát illetően fennálló különbségek megnehezítik azt, hogy a tagállamok pénzügyi információs egységei és bűnüldöző hatóságai összehangolják tevékenységüket, így további cél az ezen való javítás. Újdonsága abban rejlene, hogy a preventív jellegű irányelvekhez képest jóval szélesebb körben kerülne szabályozásra az alapbűncselekmények köre, ezáltal könnyebbé válna a büntetőeljárások lefolytatása a határon átnyúló pénzmosási ügyek esetében, ugyanis a tagállamok gyakran csak akkor fogadják el a pénzmosással kapcsolatos nyomozások vagy vádemelések terén folytatandó együtműködésre való felkérést, ha az alapcselekmény saját joghatóságukban is alapcselekménynek minősül. Szól a szankciókról is: a természetes személyekkel szemben hatékony, arányos és visszatartó erejű intézkedéseket ír elő, illetve azt, hogy legalább a súlyos esetekben minimum négyévi maximális időtartamú szabadságvesztéssel rendeljék büntetni a pénzmosást a tagállamok. Nem marad adós a jogi személyekre vonatkozó szankciók kidolgozásával sem, ennek értelmében említ többek között büntetőjogi és nem büntetőjogi bírságokat, kizárást az állami kedvezményekből, támogatásokból, üzleti tevékenységtől való eltiltást, illetve felszámolást is.

A terrorizmus hazai szabályozása

A jelenleg hatályos büntetőjogi szabályozás szerint a terrorcselekmény elkövetőjének valamilyen, a törvényben meghatározott *személy elleni erőszakos, közveszélyt okozó vagy fegyverrel kapcsolatos bűncselekményt* kell elkövetnie. Ez lehet például emberölés, testi sértés, emberrablás, közérdekű üzem működésének megzavarása, robbanószerrel illetve lőfegyverrel való visszaélés, de akár rablás vagy rongálás is. E bűncselekmények elkövetése azonban önmagában még nem valósít meg terrorcselekményt: a lényeg a *célzatosságban* rejlik. A Btk. három célzatot nevesít a törvényi tényállásban, ezek alapján a fent említett bűncselekményeket abból a célból

kell elkövetni, hogy ezáltal az elkövető *állami szervet, más államot vagy nemzetközi szervezetet arra kényszerítsen, hogy valamit tegyen, ne tegyen vagy eltűnjön, vagy a lakosságot megfélemlítse, vagy más állam alkotmányos, társadalmi vagy gazdasági rendjét megváltoztassa vagy megzavarja, illetve nemzetközi szervezet működését megzavarja.*

A törvény azt is terrorcselekménynek minősíti, ha valaki jelentős anyagi javakat kerít hatalmába, és azok visszaadását valamilyen állami szervhez vagy nemzetközi szervezethez intézett követelés teljesítésétől teszi függővé, feltéve, ha a célja – a korábban említettek szerint – az állami szerv vagy nemzetközi szervezet kényszerítése.

A terrorizmus költségvonzata

Ha van olyan jellemző vonás, ami minden terrorszervezetre egyformán igaz, működési modelltől, ideológiától függetlenül, az az, hogy a támadások megszervezéséhez és végrehajtásához, és magához a működéshez pénzre van szükségük. A forrás lehet valamilyen legális tevékenység is, de a pénz legtöbbször valamilyen bűncselekményből származik: többnyire drogkereskedelemből vagy lőfegyverrel való visszaélésből, és ekkor jön képbe a pénzmosás is. A terrorszervezetek költségeit három csoportba oszthatjuk. Az első a *műveleti költségek* kategóriája. A 2001. szeptember 11.-i támadás összköltsége nagyjából 400.000-500.000 amerikai dollár közé tehető, a 2001 októberében történt Bali robbantás nagyjából 20.000-35.000 amerikai dollárba kerülhetett. Levonhatjuk tehát a következtetést, hogy az okozott károkhoz képest a terrortámadások kivitelezése rendkívül alacsony költségvetéssel is megvalósítható. A második csoportba tartoznak a *működési költségek*, melyek a bevételeknek nagyjából a 90%-át emésztik fel: még egy terrorszervezetnek is vannak adminisztratív és működési költségei. A finanszírozási igény természetesen függ a szervezeti struktúrától is, a hierarchikus felépítés többbe kerül, mint a hálózati. A hálózati struktúrában működő szervezetek azonban kevésbé hatékonyak, gyakorlatilag képtelenek nemzetközi mérvű, összehangolt műveleteket végrehajtani. Mivel gyakran önfinanszírozó módon működnek, egyszerűen nincs rá pénzük.

A harmadik és egyben legérdekesebb kategória az *anyagi dotáció, életjáradék* kategóriája. Az ide tartozó pénzüsségeket a terrorszervezet az öngyilkos merénylők családjának fizeti, általában egy összegben. A Hamasz esetében egy ilyen dotáció összegét 5.000 amerikai dollárra becsülik, de Szaddam Husszein például 25.000 dollárt ajánlott regnálása alatt az egyik öngyilkos merénylőnek „sikerdíjként”. Ezek az összegek azonban elenyészőek a működési költségekhez képest.

A 2001. szeptember 11.-i támadás előtt becslések szerint nagyjából 500 millió dollár állhatott a fegyveres terrorszervezetek rendelkezésére, melynek 1/3-a legális üzleti tevékenységből, 2/3-a bűncselekményekből és más illegális tevékenységekből, így például pénzmosásból származott. A fent említett terrorcselekmény után ún. terrorista listák kerültek összeállításra, melyek alapján pénzügyi eszközöket fagyasztottak be, mintegy 200 millió dollárt. Hiába van azonban nagy összegről szó, ez messze elmarad a terroristák teljes vagyonától. Az is nehézséget jelent, hogy egyre inkább fontos szerepet kap a legális üzleti tevékenység, a sejtek tagjainak nagy része ugyanis törvényes munkahellyel rendelkezik és ez további finanszírozási lehetőséggel kecsegtet.

A terrorizmus finanszírozásának hazai és nemzetközi szabályozása

A terrorizmus finanszírozását 2003. március 1.-jén emelte be a törvényhozó a magyar büntetőjogba, korábban a terrorcselekményhez történő anyagi eszközök gyűjtése, szolgáltatása a terrorcselekmény tényállásán belül, sui generis alakzatként volt büntetendő. A hatályos szabályozás értelmében terrorizmus finanszírozását követi el az, aki terrorcselekmény feltételeinek biztosítása érdekében anyagi eszközt szolgáltat vagy gyűjt, vagy terrorcselekmény elkövetésére készülő személyt, vagy rá tekintettel más anyagi eszközzel támogat. Súlyosabban minősül a bűncselekmény, ha terrorista csoporthoz fűződően valósítják meg.

Nemzetközi szinten a legújabb uniós jogforrás a *2017/541 irányelv*, mely számos újítást vezetett be, melyeket a hazai jogalkotónak is át kellett ültetnie a magyar Btk-ba. A terrorizmussal kapcsolatos bűncselekményi kört az Irányelv három részre osztja, foglalkozik a részesi magatartásokkal, illetve a kísérlet büntetendőségével, meghatározza az alkalmazandó büntetőjogi szankciókra vonatkozó minimumkövetelményeket és az enyhítő körülményeket. Összességében véve a hatályos Btk.-ban szereplő tényállás megfelel az irányelv rendelkezéseinek, sőt, még szigorúbban is szabályoz, így nincs szükség a tényállás módosítására. Mindazonáltal vannak tagállamok, ahol a szabályozás nagyobb összhangban áll az irányelvvel (Belgium, Görögország, Németország), és a Javaslat szerint „koherensebb, átfogóbb és szorosabb összhangban lévő tagállami rendelkezésekre van szükség”, így ennek érdekében talán célszerűbb lenne közelíteni az egyes szabályozásokat. A dokumentum a „terrorista csoporthoz kapcsolódó bűncselekményeken” belül rendeli büntetni az információk és az anyagi források szolgáltatását, így a csoport tevékenységének finanszírozását. Összességében elmondható, hogy az Irányelv nagyon szigorúan rendeli büntetni a finanszírozási tevékenységet, és ebben követi a hatályos magyar jogszabály is. Kritikaként tudnám megfogalmazni azonban, hogy a Btk. a terrorista csoport irányítását nem, csak a szervezését rendeli büntetni, valamint a terrorista kiképzés nyújtását is csak akkor rendeli büntetni a jogalkotó, ha konkrét terrorcselekményhez kapcsolódik. Jelentős eredménynek tartom azonban, hogy a legutóbbi módosítás nyomán bekerült a Btk.-ba a terrorizmus céljából történő utazás lehető legszélesebb körben való büntetendősége.

Konklúzió

Reményeim szerint jelen tanulmánnyal sikerült rávilágítanom arra, mennyire fontos a nemzetközi együttműködés a terrorszervezetekkel szemben. Meglátásom szerint a jövő kihívásai egyértelműen a nukleáris terrorizmus, az öko-, illetve biológiai terrorizmus, valamint a cyber-terrorizmus lesznek. A digitális fejlődés máris nagy hatást gyakorol a terrorizmusra, elég arra gondolnunk, hogy mennyire megkönnyíti a kommunikációt az egyes terrorista csoportokon belül, de azok között is, és lényegesen könnyebben jutnak információkhoz is. A harc akkor lehet a leghatékonyabb, ha az egyes tagállamok nemzeti jogszabályai közötti lényegi különbségek egyre csökkennek. Záró javaslatként kívánatosnak tartanám, hogy a pénzmosás területén minél szorosabb nemzetközi együttműködés megvalósítására törekedjünk: a bejelentési kötelezettséggel bíró alanyok, valamint az alapcselekmények lehető legszélesebb köre nagyban hozzájárulna az eredményességhez, így a pénzmosás, valamint a terrorizmus elleni harc sikeréhez is.

Irodalomjegyzék

1. Bardócz Cs.: Pénzmosási technikák. *Belügyi Szemle*, 1997/3.
2. Dr. Gál I. L.: *Bejelentés vagy feljelentés? A pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása elleni küzdelemmel kapcsolatos feladatok és kötelezettségek*, Penta Unió Budapest, 2009.
3. Dr. Jacsó J.: A pénzmosás elleni fellépés dimenziói Európában: múlt, jelen és jövő. *Kriminológiai közlemények*, 72.szám, Magyar Kriminológiai Társaság, Budapest, 2013.
4. Dr. Jacsó J.: *A pénzmosás*. In: Farkas Ákos (szerk.): *Fejezetek az európai büntetőjogból*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 2017.
5. Dr. Sántha F.: *A terrorcselekmény és a terrorizmushoz kapcsolódó egyéb bűncselekmények*. In: Farkas Ákos (szerk.): *Fejezetek az európai büntetőjogból*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 2017.
6. Gál I. L.: *A pénzmosással és a terrorizmus finanszírozásával kapcsolatos jogszabályok magyarázata*. HVG-ORAC Könyv- és Lapkiadó Kft., Budapest, 2012.
7. Jacsó J.- Udvarhelyi B.: A Bizottság új irányelvjavaslata a pénzmosás elleni büntetőjogi fellépésről az egyes tagállami szabályozások tükrében. *Miskolci Jogi Szemle*. 2017/2.
8. Simonka G.: *A magyar FIU és a pénzmosás elleni intézményrendszer a nemzetközi együttműködés tükrében*, Saldo Kiadó, Budapest, 2015.
9. Szabó I.: Pénzmosás a bírói gyakorlat tükrében. *Ügyészek Lapja*, 2017/1.
10. Szendrei F.: *A pénzmosás*, PhD értekezés tézisei, Pécs, 2010.
11. Udvarhelyi B.: *Pénzmosás elleni küzdelem az Európai Unióban*. In: Stipta István (szerk.): *Studia Jurisprudentiae Doctorandorum Miskolciensium*. Miskolci Doktoranduszok Jogtudományi Tanulmányai, Tomus 12. Gazdász- Elasztik Kft., Miskolc, 2013.

Köszönöm Dr. Sántha Ferencnek, hogy lektori tevékenységével hozzájárult e cikk elkészüléséhez.

Lektorálta:

Dr. Sántha Ferenc

PhD, egyetemi docens (Bűnügyi Tudományok Intézete, Büntetőjogi és Kriminológiai Tanszék)



Czibrik Eszter, a Miskolci Egyetem Állam-és Jogtudományi Karának (ME-ÁJK) harmadéves nappali tagozatos jogáshallgatója. Jogi tanulmányai mellett fontos szerepet tulajdonít a kezdetektől fogva német nyelvi ismeretei gyarapításának. A két terület találkozásaként német jogi szakfordítói képzésben vesz részt, mely nagyban segítette kutatói munkáját az idegennyelvű források felhasználásakor. Dr. Czékmann Zsolt, PhD egyetemi adjunktus témavezetésével készítette el első tudományos diákköri dolgozatát. A 2017/2018. tanév őszi félévében intézményi Tudományos Diákköri Konferencián Alkotmányjogi Jogtörténeti és Közigazgatási Jogi szekcióban bemutatott munkáját a szakmai zsűri I. helyezéssel értékelte. Ezt követően meglévő kutatási eredményeit felhasználva készítette el az alábbi tanulmányát.

HATÓSÁGI ELJÁRÁSOK MA ÉS HOLNAP – A HATÓSÁGI ELJÁRÁSI TÖRVÉNYEK ÖSSZEVETÉSE

Czibrik Eszter

Bevezetés

Dolgozatom a *Hatósági eljárások ma és holnap* címet viselte. A rezümé elkészítésekor célul tűztem ki, hogy az akkor még csak Közlönyállapotban lévő általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (a továbbiakban: Ákr.) és az akkor még hatályos közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény (a továbbiakban: Ket.) közti különbségeket feltárjam. A kutatásom középpontjába állított témakör aktualitását mi bizonyítja jobban, minthogy dolgozatom megírásának időszakában kezdődött el a közigazgatásban dolgozók képzése és felkészítése az új hatósági eljárási törvény alkalmazására.

Miért szükségeltetett egy új hatósági eljárási törvény megalkotása?

A történelmi fejlődés során hamar elfogadásra került az a tény, mely szerint az állam működésének megítélésében a közigazgatás milyensége döntő szerepet játszik. Concha Győző szavaival élve:

„Minden állam alkotmánya csak annyit ér, amennyit abból a közigazgatás megalósítani bír”.

Alaptörvényünk XXIV. cikke mindenki számára garantálja, hogy ügyeit a hatóságok részrehajlás nélkül, tisztességes módon és ésszerű határidőn belül intézzék. Az állampolgárok alapvető elvárása, hogy a kérelmezett ügyekben minél hamarabb döntés születessen, és azzal a kérelmezett jogot érvényesíthessék. A közigazgatási eljárási jog jelentőségét, tehát mi sem fejezhetné ki jobban, mint az a hétköznapi ember – aki bár szerencsésebb esetben élete során nem kerül büntetőbíróság elé, viszont – elkerülhetetlenül találkozik a hatósági eljárással, akár egy születési anyakönyvi kivonat kiadása, akár egy személyes adatokat igazoló okmány

elkészítése során. Kiemelendő, hogy ez az a pont, ahol a mindennapi élet találkozik a jog világával, és emiatt is tartom különösen fontosnak ezen terület feldolgozását.

Dolgozatomban egy aktuális téma kifejtésébe kezdetem bele, hiszen megírását követően pár hónapon belül lépett hatályba az Ákr. Ismeretes, hogy talán egy törvényt sem előzött meg egy olyan alapos előkészítő jogalkotói tevékenység, mint a Ket. megszövegezését. A Kodifikációs Bizottság alapos munkáját, viszont szinte teljesen figyelmen kívül hagyták a jogszabály elfogadásakor. Az általuk előterjesztett tervezetet háromszor küldték vissza átdolgozásra, míg nem egy szinte teljesen átalakított jogszabály lépett hatályba. Ennek többen hangot is adtak, hiszen számos egymásnak ellentmondó rendelkezést tartalmazott, sőt egyesek alkotmány sértő jogszabályhelyeket is véltek felfedezni benne.

Emellett kifogásolt probléma volt, hogy nem csak a jogi végzettséggel nem rendelkező köztisztviselők, de gyakran a jogvégzettek is elvesztek a szinte átláthatatlan jogszabály szövegében. Az Ákr. Indokolásában kiemelt érvként került meghatározásra, hogy a koherenciáját elveszített Ket. jogszabályszövegét fel kell, hogy váltsa egy új eljárási törvény. Ezen igény az Ákr.-ben öltött testet. Az Ákr. tételesen sorba veszi azokat az eljárási típusokat, amelyre a hatálya nem terjed ki, ugyanakkor rendelkezik arról, hogy a szabályaival összhangban álló kiegészítő eljárási szabályokat jogszabály megállapíthat. Azaz, amit az Ákr. nem szabályoz, azon réseket, az ágazati szabályoknak kell kitölteniük joganyaggal.

A mondhatni elévült jogszabályanyaggal rendelkező Ket. már nem tudott lépést tartani a felgyorsult társadalmi viszonyokkal, folyamatos módosításai révén a jogszabályszöveg mennyisége egyre csak nőtt, viszont a szövegösszetartó ereje egyre csak redukálódott. Emellett megszövegezésre kerültek nemzetközi színtereken is olyan ajánlások, melyeknek igen csak nehezen tudott már megfelelni az azóta már hatályát veszített Ket. Erre példaként hozhatnám, és a dolgozatomban kifejtésre is került, az Európa Tanács Miniszteri Bizottságának 7 számú ajánlása A jó közigazgatásról címmel (2007).

Ezen problémakörök mozgatták meg a tudományterület iránti kíváncsiságot, és motiváltak a dolgozat megírására.

Európai korlátok a közigazgatási hatósági eljárások tekintetében

Az Európai Unió tagságunkból fakadó kötelezettségeinknek a közigazgatás területén is eleget kell tennünk. A jó közigazgatás elvei részben kötelező erejű szabályokból, részben pedig másodlagos jogelvekből épülnek fel. Az eljáró hatóságoknak figyelembe kell venniük a tagállamok jogrendszerében a nemzetközi szintre emelkedő jogelvek érvényesülését. Ezen jogelveket az Alapvető Jogok Európai Chartája gyűjtötte össze, amely rendelkezik ezen jogelvek tiszteletben tartásáról az uniós jogszabályok végrehajtása során. A Charta fontos szerepet biztosít a szervek tisztességes és ésszerű határidőn belüli, részrehajlás nélküli eljárásának.

Kiemelendő emellett az Európa Tanács tevékenysége „A jó közigazgatás tekintetében”, hiszen bár kötelező ratifikálásról nem beszélhetünk, de a jó közigazgatáshoz vezető célértékek a maguk teljességében, komplett katalógust alkotva kerülnek kifejtésre. A Miniszteri Bizottság 2007-ben kidolgozott egy olyan

kódexet, amely a jó közigazgatás mezsgyéit igyekezte meghatározni, a túlkapásokat pedig megfelelő mértékben szabályozni, hogy mind a hatóság, mind pedig az ügyfél számára jogok és kötelezettségek legyenek megfelelő mértékben biztosítva, annak érdekében, hogy az eljárás sikeressége biztosított legyen. Ezen ajánlás: „A jó közigazgatásról” címet viselte, melyet a Miniszteri Bizottság 2007. június 20-án a Miniszteri Megbízottak 999. találkozásán fogadott el. Az ajánlásban megfogalmazást nyert többek között, hogy a közigazgatásnak bizonyos útmutatókat és szabályzatokat kell kibocsátania az állampolgárok segítésére. Külön hangsúlyozták, hogy a jó közigazgatást nem csupán a jogi eszközök befolyásolják, hanem az, a szervezés és az irányítás minőségétől is függ. Ezen ajánlás megfelelően mutatta meg azt, hogy mely elveknek és elvárásoknak kell, illetve kellene megfelelnie a tagállami szabályozásoknak. Az ajánlás középpontjában állt többek között az ügyfelek terheinek és az ügyintézés idejének a csökkentése, illetve a kiskorú és a fogyatékossgal élő ügyfelek érdekeinek védelme. Az Ákr. megalkotásánál beemelésre kerültek ezen ajánlás központi szabályai, illetve elvei. Konkrét példaként említhető, hogy bevezetésre került az automatikus döntéshozatali eljárás, amelynek értelmében, akár 24 órán belül jogérvényesítésre alkalmas döntés születhet, ha nincs ellenérdekű ügyfél, illetve, ha rendelkezésre áll minden adat. Az új eljárási rend értelmében nagyobb hangsúlyt kapott többek között az e-ügyintézés is.

Ákr. kontra Ket.

A két jogszabály egymással számos aspektus alapján összehasonlítható. Már olvasat nélkül, első ránézésre is szembetűnő különbségek mutatkoznak meg, ha csak első ízben a jogszabályszöveg mennyiségére koncentrálunk. A szakaszok száma lényegesen lecsökkent, az Ákr. harmada a Ket. jogszabályanyagához képest. Az Ákr. csak a legszükségesebb, legáltalánosabb szabályokat rendezi, a speciálisabb rendelkezéseket ágazati szabályokba utalja. Ezen tulajdonsága mondható talán a legnagyobb változtatásnak a korábbi eljárási rendhez képest. Ezen ponton mind pozitív, mind negatív vélemények is születtek. Egyesek azt az álláspontot képviselik, hogy ezen jogszabályalkotási mechanizmus leegyszerűsíti az eljárás lefolytatását, ezáltal gyorsabb és „ügyfélbarátabb” a hatóság tevékenysége. Ezzel szemben olyan nézetekkel is találkoztam, miszerint a szerteágazó szabályozás ahhoz fog vezetni, hogy az ügyintézés, bár az ügyfelek számára átláthatóbb, viszont az ügyintézőknek sokrétű jogszabályismeretre és jogalkalmazásra lesz szükségük, amely bonyolíthatja számukra az eljárás lefolytatását.

Dolgozatom, bár csak egy falatnyi részét dolgozza fel az Ákr.-nek, de már ezen pár szakaszban is megmutatkozik mondhatni az „egyszerű, de nagyszerű” mivolta. Szembe tűnő, hogy míg az államigazgatási eljárás általános szabályairól szóló 1957. évi IV. törvény és az annak későbbi 1981-es módosítása (a továbbiakban: Áe.) között, illetve az Áe. és a Ket. szabályozásai között akár több évtized is eltelt, addig a Ket. és az Ákr. között még másfél évtized sem kellett, hogy megszülessen egy új eljárási törvény. Ennek okául szolgálhatnak a felgyorsult társadalmi viszonyok, amelyekre a jogalkotóknak figyelemmel kell lenniük, annak érdekében, hogy az élet minden egyes kis szegmense a szükséges mértékben is szabályozott legyen. Ez is indokolhatja a két törvény közti különbségeket.

A források keresése során is hamar nyilvánvalóvá vált, ahhoz, hogy a közigazgatás a régi polgári világban megszokott fényében tündökölhessen, szükséges a megújulás,

az innováció, egy olyan új törvény szintű jogi szabályozás, amely a XXI. század társadalmi és szakmai követelményeinek megfelel.

Az Ákr. megalkotásának szükségességét mutatta többek között az, hogy a jogirodalomban szinte egy olyan tanulmány vagy szakkönyv sem állt a rendelkezésemre, amelyben ne sorakoztak volna a még hatályban lévő Ket. hibái vagy hiányosságai. Gondolva itt a határidők betartására, a törvény átláthatatlanságára, de ami talán a legnagyobb problémát jelentette, az az átfogó és általános szabályozás hiánya volt. Véleményem szerint az Európai Unióhoz történő csatlakozással hazánk egy olyan útra lépett, amely számára még ismeretlen volt, mind a jogalkotás, mind a jogalkalmazás területén. A posztkommunista államigazgatási jogból alkotmányos átmenetet képező Ket. már egy új irányt mutatott, de még mindig nem felelt meg a nyugati jogrendszernek, a modern XXI. század követelményeinek.

Az állam kötelezettségei mondhatni két irányban is megmutatkoztak, illetve fennállnak a mai napig. Egyrészt a saját magával szemben támasztott korlátok, mint például az ügyfelek irányába a jogállamiság követelménye, vagy a tisztességes és a részrehajlás nélküli eljárás lefolytatása. Másrészt az állam maga állít fel normatív döntéseivel olyan követelményeket, amelyeket az állampolgároknak be kell tartaniuk, követniük kell, hiszen többek között ezen kölcsönhatás alapozhatja meg a jó közigazgatási eljárás mibenlétét.

Összességében elmondható, hogy a kritikákkal élő ügyfelek, az eljárás újraszabályozását szorgalmazó szakirodalmi szerzők, és nem utolsósorban az egyszerűbb eljárási jogszabályért kiáltó ügyintézők, mind-mind elérték azt a kívánt célt, hogy a közigazgatási hatósági eljárás ismételten régi polgári világban megszokott fényében tündökölhessen, illetve az állampolgárok bízzanak az államigazgatás jól működő gépezetében.

Záró gondolatok

Kutatásom, első tudományos diákköri dolgozatom keretein belül, nem a teljesség igényével valósult meg, mivel a téma, a maga sokrétűsége és szerteágazósága miatt még további aspektusokból való vizsgálatát teszi szükségessé. Kezdeti lépésként tudatosan a két jogszabály Alapvető rendelkezéseinek és az Alapelveinek bemutatására koncentráltam. Célként tűztem ki dolgozatom megírását követően, a továbbiakban ezen témakör folytatását, a terület mélyrehatóbb tanulmányozását.

Irodalomjegyzék

A helyes hivatali magatartás európai kódexe – Európai Ombudsman (2005) (The European Code of Good Administrative Behaviour)

A közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény (Ket.)

Alapjogi Charta V. Cím 41. cikk A megfelelő ügyintézéshez való jogról

Alaptörvény XXIV. cikk (1) bekezdés

Az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (Ákr.)

Az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény Általános indokolása

Az Európa Tanács Miniszteri Bizottságának 7 számú ajánlása A jó közigazgatásról (2007)

Boros A.(2016): Javaslatok a közigazgatási hatósági eljárás (újra)szabályozásához. *Új magyar közigazgatás* 4.sz. 1-11. p.

Hajas B. – Huszárné Oláh É. – Kalas T. – Kárpáti M. – Kurucz K. – Lapsánszky A. – Mudráné Láng E. – Petrik F. – Rothermel E. – Sugár T.(2017): *A közigazgatási eljárás szabályai I. – Az általános közigazgatási rendtartás magyarázata*. Budapest: HVG-ORAC Lap- és Könyvkiadó Kft., p. 21.

Kilényi G.(2009): *A közigazgatási eljárási törvény kommentárja*. Budapest: Complex Kiadó

Váczy P.(2011): A jó közigazgatási eljárás összetevői. *Új magyar közigazgatás*, 4. évf. 11.sz. 9-22. p.

Köszönetemet fejezem ki Dr. Cseh Gergely lektori tevékenységéért!

Lektorálta:

dr. Cseh Gergely

tanársegéd, (Államtudományi Intézet, Közigazgatási Jogi Tanszék)



Csiger Tünde, a Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Karának (ME-ÁJK) jogász szakos hallgatója. A 9 félév alatt kiemelkedő tanulmányi teljesítménye alapján többször is az Igazságügyi Minisztérium Nemzeti Kiválósági Jogászösztöndijában részesült. Továbbá a Miskolci Egyetem által nyújtott Tanulmányi Emlékérem arany fokozatában részesült. Témája iránt már több éve érdeklődik, amit mi sem bizonyít jobban, hogy a szakdolgozatát is ebben a témában írta. Konzulense Dr. Barta Judit tanszékvezető, egyetemi docens. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n a Kereskedelmi Jogi szekcióban mutatta be dolgozatát I. helyezéssel, amely munkájából ezt a cikket készítette.

A tagi kölcsön és a pótbefizetés komplex megközelítésben

Csiger Tünde

Bevezető gondolatok

A társasági jogviszonyok, ezen belül a dolgozatban érintett hitelviszonyok visszatérő jogkérdéseket generálnak, ösztönözve az azokkal való foglalkozásra, más, közjogi területtel, közelebbről az adójoggal való kapcsolat alaposabb feltárására. A társasági hitelviszonyok alatt a bármely gazdasági társaság esetében felmerülő, de kifejezetten társasági jogi relevanciával bíró ún. tagi kölcsönt, továbbá a pótbefizetést, a tagi kölcsön apportálását értem, melyeknek közvetlen kapcsolata van a társasági veszteségek rendezésével is.

Dolgozatom célja, a tagi kölcsön komplex jogi környezetben történő vizsgálata, összegyűjteni és elemezni a vele kapcsolatba hozható polgári jogi, társasági jogi, csődjogi, cégjogi, adójogi és illetékjogi szabályokat, majd rendszerbe szervezni azokat úgy, hogy közben megvilágításra kerüljenek a közöttük fennálló összefüggések, az esetleges egymásra hatások.

A tisztán látás kedvéért először a téma megértéshez szükséges alapvető fogalmakat és elhatárolási kérdéseket szeretném kifejteni. Ezután a tagi kölcsön végelszámolási eljárásban felvetődő gyakorlati kérdésivel szeretnék foglalkozni, majd a csődjogi összefüggések feltárása következik.

A tagi kölcsön ilyen komplexen, illetve több jogintézmény tükrében történő vizsgálata még nem történt meg. A szakirodalomban, társasági jog, csődjog, adójog több cikk is fellelhető, ezek azonban részterületeket fednek le. Éles képet igazán akkor kaphatunk, ha e jogintézményt nagyobb térben és annak több összefüggésében vizsgáljuk.

A kutatás lezárásaként, célom volt összegezni annak eredményeit és esetlegesen de lege lata vagy de lege ferenda javaslatokat megfogalmazni.

A tagi kölcsön fogalma

A tagi kölcsön olyan speciális kölcsönügylet, mely során a gazdasági társaság tagja (részvényese) nyújt kölcsönt a gazdasági társaság számára, a gyakorlatban tagi kölcsönnek nevezik azt is, mikor a gazdasági társaság nyújt kölcsönt valamely tagjának.

A tagi kölcsön igénybevétele mellett szól az a tény, hogy a társaság abban az esetben is visszafizetheti a tagnak, ha már veszteségesen működik, tehát további hitelezők irányában is vannak fennálló tartozásai.

A tagi kölcsön tárgyalása során felmerülő legfontosabb kérdés, hogy általában mikor kerül sor a tagi kölcsön felvételére?

Válaszként elmondható a gyakorlati tapasztalatok alapján, hogy a tagi kölcsön folyósítására legtöbbször abban az esetben kerül sor, ha egy társaság új beruházásba, vagy befektetésbe akar kezdeni és az ehhez szükséges pénzügyi eszközök nem állnak rendelkezésére. Továbbá ha a társaság működése veszteségesé válik, és emiatt a felhalmozott követelések kielégítéséhez nem rendelkezik elegendő pénzbeli forrással. Gyakran visszaélészerűen, vagyonkimentésre is szokták használni.

A tagi kölcsönügyletek áttekintése során előkerül továbbá annak kérdése, hogy a tagi kölcsön nyújtása megjelenhet-e színlelt ügyletként?

Ennek megválaszolásához szükséges tisztázni azon eseteket, melyekben ez az összeg „egyszerű” könyvelési tételként szerepel a könyvelésben és eközben a valóságban nem is történik tényleges pénzmozgás.

Leggyakrabban akkor találkozhatunk színlelt ügyletekkel, amikor a cég bevételeit eltitkolja (nem bocsát ki számlát), viszont a könyvelésben megjelenő bevételek nem fedezik az esetleges kiadásokat. Ilyenkor a társaság a számla nélküli bevételeket fiktív tagi kölcsön szerződéssel leplezi. Ezen esetek kiszűrésére alkalmas az adóhatóság által lefolytatott vagyonosodási vizsgálat, mely során az elkészített mérlegből kitűnik az így keletkezett forráshiány.

A pótbefizetés fogalma és elhatárolása a tagi kölcsöntől

A következő ismertetésre kerülő jogintézmény a pótbefizetés a korlátolt felelősségű társaság egyik jellegzetes jogintézménye, amelyet a tagok a társasági szerződésben írhatnak elő. A jogintézmény célja, nem a tagok vagyoni hozzájárulásainak kiegészítése, hanem hogy a tagok a pótbefizetés révén fedezetet biztosítsanak a társasági veszteségek viselésére.

A tagi kölcsön és a pótbefizetés elhatárolása kapcsán fontos megemlíteni, hogy a tagi kölcsön nyújtását a tag saját maga határozza el, maga dönt annak összegéről, megállapodás kérdése, hogy kap-e kamatot érte és milyen mértékűt, és a tagi kölcsön visszajár a tagnak. A tagi kölcsönt a felek között egy relatív szerkezetű polgári jogi szerződés rendezi. Ezzel szemben a pótbefizetés egy tagi kötelezettség, ami nem a tag szabad akaratán múlik, hanem a társaság, illetve a legfőbb szerv döntésén, a legfőbb szerv dönt annak mértékéről, esedékességéről, mikéntjéről, stb. A tag ezt, ha a veszteség fedezéséhez szükség volt rá, nem kapja vissza, kamatról szó sincs esetében, és ha a tag nem teljesíti, akkor még tagsági viszonya is megszűnhet. A pótbefizetési kötelezettségvállalás társasági szerződésen alapszik, annak konkrét feltételei pedig a legfőbb szerv döntésén. A pótbefizetést a Ptk. csak a kft. esetében nevesíti, tagi kölcsönre azonban bármely társaság esetében sor kerülhet.

A pótbefizetés kapcsán érdemes vizsgálni annak lehetőségét, hogy a tagi kölcsön beszámítható-e a pótbefizetési kötelezettségbe. A számvitelről szóló 2000. évi C. törvény szerint a pótbefizetés elszámolása a pénzmozgással egyidejűleg történhet.

Ennek kezelésére a gyakorlatban alkalmazni szokták a valós és fiktív átmeneti finanszírozás megoldását. A valós finanszírozás alapján a tulajdonos utalja a pótbefizetés összegét a pénzforgalmi számlán keresztül, amelyből azonnal kiegyenlítik a tagi kölcsönt, ami legálisnak tekinthető. Ez a megoldás azonban nagyobb összegnél jelentős tranzakciós költséggel jár. Kisebb összegeknél többször megjelenik a pénzmozgás pénztáron keresztül vezetése kizárólag „papíron”, amely már a kreativitás kategóriájába utalható.

A tagi kölcsön megítélése a végelszámolás során

A tagi kölcsön és a végelszámolás kapcsolatánál fontos kiemelni, hogy a végelszámolás nem zárható le jogszerűen, amíg kielégítetlen hitelezői követelés áll fenn.

Ha a tagi kölcsön visszafizetésére pénzügyi fedezet hiányában nincs mód alternatívaként áll fenn a tagi kölcsönről való lemondás elhatározása. Ez a megoldás azonban komoly adó- és illetékfizetési kötelezettséget vonz maga után. Az illetékekről szóló 1990. évi XCIII. törvény szerint a vagyoni értékű jognak az ingyenes átengedése ajándékozási illeték tárgyát képezi.

Mentes ugyanakkor az illeték alól a követelés gazdálkodó szervezetek egymás közti ajándékozása. A szabályozás a tagi kölcsön szempontjából nem kedvező, mivel a megajándékozott gazdálkodó szervezetet illetékkel terheli, ha az ajándékozó magánszemély, míg a gazdálkodó szervezet követelésének elengedése esetén ez a kötelezettség nem áll fenn. Ez kreatív megoldások kitalálására ösztönzi a gazdaság szereplőit. A gyakorlatban például alkalmazzák azt, hogy a természetes személy tag által nyújtott kölcsönt a tag engedményezi egy gazdasági társaságra (gazdálkodó szervezet), így a követelés jogosultja gazdálkodó szervezet lesz, mely a későbbiekben arról lemond a gazdasági társaság javára. Ennek köszönhetően a gazdasági társaság el tudja határozni a végelszámolással történő megszűnését akkor is, ha nem áll rendelkezésére megfelelő összegű fedezet a tagi kölcsön követelés visszafizetésére.

A tagi kölcsön megítélése a felszámolási eljárásban

A tagi kölcsön kapcsán több kérdés merül fel a felszámolási eljárásban:

1. A tagi kölcsön kapcsolatba hozható az úgynevezett megtámadási esetekkel.
2. A tagi kölcsön kapcsolatban áll a beszámítás jogintézményével a felszámolási eljárásban.
3. A tagi kölcsönnek kihatása van a vezető tisztségviselő felelősségére is.

Tekintettel a terjedelmi korlátra a következőkben csak a felszámoló megtámadási jogkörét szeretném ismertetni.

A felszámolás kapcsán felmerülő legfontosabb kérdés, hogy a felszámoló visszakövetelheti-e, ha igen, milyen jogcímen a felszámolás iránti kérelem benyújtása előtt indokolatlanul visszafizetett tagi kölcsönt.

A csődeljárásról és felszámolási eljárásról szóló 1991. évi XLIX. törvény (a továbbiakban: Cstv.) 40. § (2) bekezdése szabályozza továbbá az ún. visszakövetelési jogot: „A felszámoló az adós nevében az (1) bekezdés szerinti határidőn belül visszakövetelheti az adós által a felszámolási eljárás lefolytatására irányuló kérelem bíróságra történő beérkezése napját megelőző hatvan napon belül és azt követően nyújtott szolgáltatást, ha annak eredménye egy hitelező előnyben részesítése és a szolgáltatás nem minősül a rendes gazdálkodás körébe tartozó szolgáltatásnak. Hitelező előnyben részesítésének minősül különösen valamely tartozás esedékesség előtti kiegyenlítése.”

A Cstv. most felhívott rendelkezését egy a bírói gyakorlatból kiemelt jogeseten keresztül szeretném elemezni. A tárgyalta esetben az alperes, aki a felperes tagja és vezető tisztségviselőjének közeli hozzátartozója, tagi hitelkeret-szerződés alapján 10.000.000 Ft kölcsönt nyújtott a felperes korlátolt felelősségű társaságnak, majd ismételtlen ekkora összeget adott át. A tagi kölcsön nyújtása azért volt szükséges, mert a társaság nem rendelkezett megfelelő szabad forgóeszközzel, és a kölcsön segítségével

akarta megoldani az átmeneti likviditási problémáit. A tagi kölcsön nyújtására és annak visszafizetésére a felszámolási kérelem előterjesztését követően, a felszámolás elrendelése előtt került sor, ebből 10.000.000 Ft visszafizetése közvetlenül a felszámolás kezdőidőpontja előtti napon történt.

A felszámolási eljárás során az adóssal szemben további hitelezői igények kerültek bejelentésre, melyek alapján az összes hitelezői igény 602.382.778 Ft volt. A társaság felszámolás körébe vonható vagyona a hitelezői igények kielégítését nem biztosította teljes körűen.

A tényállás minősítése kapcsán fontos kiemelni a korábban tisztázott visszakövetelési jogot, hiszen ennek törvényi lehetősége a hitelezők közötti megbomlott egyensúly (paritas creditorium) helyreállítását célozza. Ezek alapján a bíróságnak a Cstv. 40. § (2) bekezdése alkalmazásával a megbomlott egyensúly helyreállítását, és azt kell döntésével elérnie, hogy a felszámolást megelőzően kifizetésben részesülő, valamint az eljárásban hitelezői igényt bejelentő hitelezők követelésének kielégítése ugyanolyan arányban történjen meg.

Az esettel kapcsolatban szükséges tisztázni a rendes gazdálkodás fogalmába tartozó szolgáltatások körét. A törvény nem határozza meg a rendes gazdálkodás fogalmát, a Kúria azonban több állásfoglalásában is kifejtette, hogy a rendes gazdálkodás megítélésakor a cég fő tevékenységét kell vizsgálni és az adott ügy sajátosságai alapján kell megítélni, hogy mely ügyletek tartoznak ebbe a körbe.

A perbeli esetben a felperes tevékenysége kivitelezéssel volt kapcsolatos. Az alperes részére nyújtott ellenszolgáltatás tehát nem minősíthető a rendes gazdálkodás körébe tartozónak, mert az nem kapcsolódott a társaság bejegyzett tevékenységi köreihez.

A bíróság mérlegelte azt is, hogy az alperes tisztában volt annak tényével, hogy a tagi kölcsönre a felperes likviditási gondjainak áthidalása végett volt szükség.

Tisztázásra szorul továbbá a Cstv. 40. § (2) bekezdésének azon fordulata, mely szerint a szolgáltatás akkor követelhető vissza, ha annak eredménye egy hitelező előnyben részesítése. E rendelkezés törvénybe iktatásával a jogalkotónak az volt a célja, hogy a felszámolás közeli helyzetben lévő gazdálkodó szervezetek kifizetéseit korlátozza, hogy a hitelezők ne az adós önkényes döntésétől függően jussanak követeléseikhez.

A hitelező előnyben részesítése tehát azt jelenti, hogy a hitelező követeléséhez a felszámolási eljárásban kötelező kielégítési sorrendre vonatkozó szabályok megsértésével teljes összegben jut hozzá.

A perbeli esetben, ha az alperes követelését a felszámolás során jelenti be, úgy az őt megelőző határidőn belüli hitelezői igényekre, illetve a felszámolási költség kielégítésére tekintettel a felszámolási vagyonból követeléséhez nem jutott volna hozzá.

A bíróság mérlegelése alapján a Cstv. 40. § (2) bekezdésében foglalt valamennyi feltétel megvalósult, melynek következtében ítéletében kötelezte az alperest a kölcsönösszeg felperes részére történő visszafizetésére.

Összegzés

Összegzésként megállapítható, hogy a tagi kölcsön egy szükséges intézménye a társasági jognak, mert bármely társasági forma esetén alkalmazható anélkül, hogy létesítő okiratot kellene módosítani, csupán egy magánjogi kölcsönszerződés megkötésével realizálható.

A tagi kölcsön problematikája akkor jelenik meg, ha a társaság fizetéseképtelenségi helyzetbe kerül, és a tagok a többi hitelező kijátszása útján szeretnék

a tagi kölcsönüket a társaságtól visszaszerezni. A felszámolási eljárások során sem önmagában a tagi kölcsön intézményével van a baj, hanem az annak jogszerűtlen, visszaélésszerű visszaszerzésére irányuló ügyletekkel.

Áttekintve a hazai jogi szabályozást, az illetékjogban láttuk a szabályozás részbeni hiányát, nincs illetékmentesség akkor, ha magánszemély tag mond le a tagi kölcsönről, ugyanakkor ennek jogi szabályozása megkönnyítené a végelszámolási eljárások normál mederben történő befejezését.

A csődjogi visszaéléseket, a kiskapuk kihasználását és a tagi kölcsön nyújtásának gyakorlati jelentőségét tekintve, el lehetne gondolkodni azon, hogy a tagi kölcsön megjelenjen a tételes jogi szabályozásban, akár a Ptk. társasági jogi intézményei között, de legalább a könnyebben módosítható csődjogi rendelkezések között, különösen a megtámadási perek körében. E mellett el lehet gondolkodni a csődjogi beszámítási szabályokkal összefüggésben is a tagi kölcsönre vonatkozó speciális rendelkezések megfogalmazásán.

A felszámolási eljárás elrendelése előtt visszafizetett tagi kölcsön esetében indokolt lenne egy törvényi vélelem felállítása arra vonatkozóan, hogy a felek szándéka a hitelezők kijátszására irányul akkor is, ha tagi kölcsön visszafizetése történik.

Forrásjegyzék

- 15/2017. Számviteli kérdés. *Számvitel, Adó, Könyvvizsgálat* 2017/3.
- 48/2014. Számviteli kérdés. *Számvitel, Adó, Könyvvizsgálat* 2014/7-8.
- 51/2011. Számviteli kérdés. *Számvitel, Adó, Könyvvizsgálat* 2011/7.
- A cégnyilvánosságról, a bírósági cégeljárásról és a végelszámolásról szóló 2006. évi V. törvény
- A csődeljárásról és felszámolási eljárásról szóló 1991. évi XLIX. tv.
- A gazdasági társaságokról szóló 2006. évi IV. törvény
- A Kúria Polgári Kollégiuma Joggyakorlat-elemző Csoport által készített és a Kúria Polgári Kollégiuma által 2017. 02. 6.-án elfogadott összefoglaló véleményét „*A vezető tisztségviselők hitelezőkkel szembeni felelőssége*” tárgy körben. (https://www.ugyved.hu/Kuria_osszefoglalo_velemen_y_vezeto_tisztsegviselok.pdf) (Letöltés: 2017. 11. 14.)
- A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény
- A számvitelről szóló 2000. évi C. törvény
- A társasági adóról és az osztalékadóról szóló 1996. évi LXXXI. törvény
- Az illetékekről szóló 1990. évi XCIII. tv.
- Barta J. – Majoros T.: *A bírói gyakorlat szerepe a gazdasági társaság vezető tisztségviselőjének hitelezőkkel szembeni felelőssége körében*. In: Publikationes Universitatis Miskolciensis Series Juridica Et Politica, 2017. november,
- Barta J.: Korlátolt felelősségű társaság, In: Barta J. – Harsányi Gy. – Majoros T. – Ujváriné Antal E.: *Gazdasági társaságok a Polgári Törvénykönyvben*. Patrocinium Kft., 2016.
- BDT2008.1728.
- BDT2013.2908.
- BDT2013.2981.
- BH2011. 200.
- BH2015. 104.
- Budapest Környéki Törvényszék I.G. 40.783/2014/18.
- Dr. Gál J. – Dr. Kiss G. – Zara L.: *A végelszámolási eljárás*. Hvgorac Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2010.
- Dr. M. Baumann, LL.M.: *Társasági jog Németországban II.* – GmbH <http://arsboni.hu/tarsasagi-jog-nemetorszagban-ii-gmbh/> (Megtekintés: 2017. 11. 15.)
- Dr. Stoller I.: Tagi hitelből eredő követelésről történő ingyenes lemondás problematikája a végelszámolás befejezésekor. *Adóvilág*, 2012/8.
- EBH2008. 1889.

- Egri-Retezi K. – Egri I. I.: A tagi kölcsön melletti cégmegszűnés lehetőségéről. *Gazdaság és Jog*, 2013/3.
- Fónagy S.: Tagi kölcsön a felszámolási eljárásban. *Gazdaság és Jog*, 2008/9.
- Fővárosi Ítéltábla 14. Cgf. 47.026/2014/4. A bíróságok gyakorlatából: Tagi kölcsön apportálása. *Céghírnök*, 2014/10.
- Gárdos I.: Harmadik Rész, XX. Cím, A hitel. és számlaszerződések, In: Vékás L. - Gárdos P. (szerk.): *Kommentár a Polgári Törvénykönyvhöz 2. kötet*, Wolters Kluwer, Budapest, 2014,
- <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/gesellschafterdarlehen.html> (Megtekintés: 2017. 11. 14.)
- <http://www.nemetugyek.de/teendoek-csoedeljarasnal/> (Megtekintés: 2017. 11. 14.)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Gesellschafterdarlehen> (Megtekintés: 2017. 11. 14.)
- Insolvenzordnung (InsO) <https://www.gesetze-im-internet.de/inso/BJNR286600994.html#BJNR286600994BJNG000100000> (Letöltés: 2017. 11. 14.)
- KGD2012. 187.
- KGD2014. 106.
- Kisfaludi A.: A korlátolt felelősségű társaság. In: Vékás L. - Gárdos P. (szerk.): *Kommentár a Polgári Törvénykönyvhöz 2. kötet*, Wolters Kluwer, Budapest, 2014,
- Kisfaludi A.: *Társasági jog*. Complex, Budapest, 2007.
- Kúria Gfv. 30.337/2011/6.
- Kúria Gfv. VII.30.195/2012/5.
- Lepsényi M.: A tagi Kölcsön. *Adó*, 2013/7-8.
- Mohai M.: Néhány gondolat a nem pénzbeli vagyoni hozzájárulás hazai szabályozásának változásairól. *Gazdaság és Jog*, 2017/6.
- Papp T.: A tagi kölcsön nyújtásának és elengedésének számviteli és adózási szabályai. *Dél-Dunántúli Gazdaság*, 2015/10.
- Pécsi Ítéltábla Gf.IV.40.056/2014/7.
- Piller Zs.: A fizetésképtelenségi eljárások illeszkedési módjai nemzetközi összehasonlításban. *Pénzügyi szemle* 2013/2.
- Sárközy T.: *Gazdasági társaságok – Cégtörvény*. Hvgorac, Budapest, 2014.

Lektorálta:

dr. Tóth Gergő József

tudományos segédmunkatárs, (Civilisztikai Tudományok Intézete, Polgári Jogi Tanszék)



Hojnyák Dávid, a Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Karának (ME-ÁJK) jogász szakos hallgatója. A 7 félév alatt kiemelkedő tanulmányi teljesítménye alapján többször is az Igazságügyi Minisztérium Nemzeti Kiválósági és Tanulmányi Jogászösztöndijában, valamint a kari Primus ösztöndíjban részesült. Harmadik szemeszter óta a Közigazgatási Jogi Tanszéken demonstrátor, a XXXIII. OTDK-n, Állam-, és Jogtudományi Szekcióban legjobb opponens (Alkotmányjogi Tagozat I.). A 2017-2018. évi őszi intézményi TDK-n Agrárjogi és Környezetjogi szekcióban mutatta be „Az agrárjog szabályozási tárgyainak megjelenése az Európai Unió tagállamainak alkotmányaiban” című I. helyezett dolgozatát, amely eredményeiből ezt a cikket készítette. Konzulense és támogatója Dr. Szilágyi János Ede, egyetemi docens.

Az Alaptörvény agrárjogilag releváns rendelkezéseinek értékelése az Európai Unió tagállamainak alkotmányos szabályozása tükrében

Hojnyák Dávid

1. Bevezetés

Magyarország 2012. január 1-től hatályos Alaptörvénye merőben új alapokra helyezte az agráriummal kapcsolatos alkotmányos szabályozást. A korábbi alkotmánnyal ellentétben az új magyar alkotmány számos, az agrárjog szabályozási tárgyait rögzítő rendelkezést tartalmaz. Ez idáig azonban nem került sor a magyar Alaptörvény és más országok – mint például az Európai Unió tagállamok - alkotmányainak összevetésére, azon szempontból, hogy ezek az alkotmányok milyen módon és mértékben rögzítik az agrárjog szabályozási tárgyait. E cikk tehát arra a kérdésre keresi a választ, hogy Magyarország Alaptörvénye a szabályozás mértéke és módja alapján hol helyezkedik el az Európai Unió alkotmányok sorában?

A vizsgálat módszerét illetően megjegyzendő, hogy az Európai Unió tagállamai három régióra kerültek felosztásra: *Dél-Európa* (Ciprus, Görögország, Málta, Olaszország, Portugália, Spanyolország), *Közép-Kelet-Európa* (a balti államok, Csehország, Horvátország, Lengyelország, Románia, Szlovákia, Szlovénia), illetve *Nyugat-Európa* (Ausztria, Németország, Franciaország, Írország, a Benelux és a skandináv államok). Ennek legfőbb oka az, hogy az egyes régiókba tartozó államok alkotmányai, jogrendszerei a hasonló történelmi és kulturális gyökerek miatt sok helyen azonosságot mutatnak, mely az elemzés során több helyen is tapasztalható lesz.

Megjegyzendő ugyanakkor, hogy bár e jogösszehasonlító munka az alkotmányjog és az agrárjog egymáshoz való viszonyát vizsgálja, de a tudományköziség követelményének szem előtt tartásával az elemzés közigazgatási jogi, európai jogi, polgári jogi, környezetjogi és jogtörténeti elemeket is tartalmaz, ezáltal is hozzásegítve az olvasót a téma könnyebb megértéséhez.

2. Az agrárjog szabályozási tárgyai

A vizsgálódást megelőzően szükségszerű meghatározni, hogy mit tekinthetünk az agrár-életviszonyok szabályozási tárgyainak. Az agrárjog szabályozási tárgyainak meghatározására *Fodor László és Szilágyi János Ede* témában írott munkái alapján kerül sor, mely munkák alapján a következő öt kategóriát határozhatjuk meg: mezőgazdasági tevékenység, mezőgazdasági termelő, mezőgazdasági üzem, a mezőgazdasági termék és élelmiszer, valamint a vidék. A területi korlátokra tekintettel a vizsgálódás alapját képező szabályozási tárgyak ismertetésére csak röviden kerül sor.

Mezőgazdasági tevékenység vonatkozásában nem beszélhetünk egy egységesített fogalomról, maga a definíció többretegű, vagyis többféle tevékenység típust is magában foglal. Szűkebb értelemben e fogalom alatt az őstermelői fázist értjük, amely a mezőgazdasági javak előállítására irányul, így e körébe tartozik többek között a növénytermesztés, az állattenyésztés, az erdőgazdálkodás, a haltenyésztés és a vadgazdálkodás is. A fogalom tágabb értelemben pedig magában foglalja a mezőgazdasági termékek forgalmazását és a feldolgozását is.

Mezőgazdasági termelő alatt értendő minden olyan természetes személy, jogi személy, illetve jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, amely mezőgazdasági tevékenységet folytat. Néhány, a hazai jogi szabályozásban található példával élve e körbe tartozik a földforgalmi törvényben meghatározásra kerülő földműves vagy családi gazdálkodó (mint természetes személy), valamint mezőgazdasági termelőszervezet (mint jogi személy), vagy éppen 8/2015. FM rendeletben rögzített aktív mezőgazdasági termelő (aktív gazda).

A *mezőgazdasági üzem* vonatkozásában egységes, általánosan elfogadott fogalomról szintén nem beszélhetünk, mind Uniós, mind hazai jogszabályok definiálják azt. Az 1307/2013/EU rendelet 4. cikk (1) bek. b) pontja alapján mezőgazdasági üzemnek kell tekinteni egy adott mezőgazdasági termelő által kezelt és egyazon tagállam területén található, mezőgazdasági tevékenységekre használt egységek összességét. A hazai szabályozás kapcsán az Alaptörvény és a földforgalmi törvény rendelkezései érdemelnek említést. A földforgalmi törvény megfogalmazása alapján mezőgazdasági üzem az azonos céllal működtetett mezőgazdasági termelési tényezők szervezeti alapegysége, amely a gazdasági összetartozás révén gazdálkodási alapegység is. A törvényi definícióból kitűnik, hogy a jogalkotó a fogalom tárgyi oldalára helyezi a hangsúlyt amikor is a földet, a mezőgazdasági felszereléseket és egyéb vagyonelemeket, mint mezőgazdasági termelési tényezőket emeli ki. Fontos megjegyezni, hogy az Fftv. a családi gazdaságokról, mint a mezőgazdasági üzemek nevesített formájáról is rendelkezik. Az Alaptörvény P) cikk (2) bekezdése értelmében pedig mind a mezőgazdasági üzemekre, mind a családi gazdaságokra vonatkozó szabályokat sarkalatos törvény határozza meg.

Az előző három kategóriától eltérően a *mezőgazdasági termék* fogalma az európai uniós jogban tételesen meghatározott, ezáltal a tagállamok esetében egy egységes definícióról beszélhetünk. A vonatkozó rendelkezést az Európai Unió működéséről szóló szerződés 38. cikkének (1) bekezdésében találjuk, amely alapján mezőgazdasági termék a termőföld, az állattenyésztés és a halászat termékei, valamint az ezekhez a termékekhez közvetlenül kapcsolódó első feldolgozási szint termékei.

Ezen általános definíció mellett a Szerződés I. mellékletében az agrártermékek taxatív felsorolására került sor, így e körbe tartoznak például a gabonafélék, a tejtermékek, meghatározott állati termékek, stb. E témakör kapcsán kell szót ejteni az *élelmiszer* fogalmáról, amely fogalom szintén meghatározásra kerül Uniós szinten. A 178/2002/EK rendelet 2. cikke alapján az élelmiszer minden olyan feldolgozott, részben feldolgozott vagy feldolgozatlan anyagot vagy terméket magában foglal, amelyet emberi fogyasztásra szánnak, illetve amelyet várhatóan emberek fogyasztanak el.

A *vidék* mára az agrárjog szabályozási tárgyainak meghatározó elemévé vált, melyet alátámaszt az is, hogy az Európai Unió Közös Agrárpolitikájának második pillére a vidékfejlesztéssel kapcsolatos joganyagot foglalja magába. Bár számos tudományág definiálja a vidéket, e munka az *Olajos István* által kimunkált meghatározást veszi alapul. E szerint a vidék olyan települések összessége, ahol a lakosság többsége falvakban, vagy kisvárosokban él, a munkanélküliségi ráta az uniós átlag felett van, a mezőgazdaság aránya a gazdaság egészéhez viszonyítottan magas, csökken a népesség, és e népességcsökkenés az agrárnépesség elvándorlásából, vagy előregedéséből ered.

Az agrárjog esetében az életviszonyok tehát elsősorban a mezőgazdasági üzem részét képező mező- és erdőgazdasági hasznosítású földhöz, a mezőgazdasági termékhez és élelmiszerhez, valamint az ezeket (fel)használó és előállító mezőgazdasági termelőkhöz vagy mezőgazdasági üzemekhez kapcsolódnak. Jelen munka e logika alapján ezt a négy szabályozási tárgykört veszi alapul a vizsgálódás során, kiegészítve a vidék kategóriával.

3. Az agrárjog szabályozási tárgyainak megjelenése az Alaptörvényben

Az agrárjog szabályozási tárgyaira való utalást elsőként a Nemzeti Hitvallásban találunk, amelynek 7. bekezdése szerint: "Felelősséget viselünk utódainkért, ezért anyagi, szellemi és természeti erőforrásaink gondos használatával védelmezzük az utánunk jövő nemzedékek életfeltételeit." A Nemzeti Hitvallásnak - amely az Alaptörvényben quasi preambulumbként funkcionál - azért van jelentősége, mert azon túl, hogy kifejezi a jogalkotó törekvéseit, fő célkitűzéseit az alkotmány viszonylatában, de a jogalkalmazó számára iránymutatásként, értelmezési útmutatóként szolgálhat, amelynek szellemében köteles a vonatkozó joganyagot alkalmaznia.

A következő kiemelendő rész az Alapvetések között található P) cikk. E cikk ma hatályos formáját az Alaptörvény harmadik módosításának eredményeként nyerte el. A P) cikk (1) bekezdése szerint a termőföld, az erdők, a vízkészlet és a biológiai sokféleség (utóbbi esetben különösen a honos növény- és állatfajok) a nemzet közös örökségét képezik. Az Alaptörvény ezáltal a természeti erőforrások védelmét, fenntartását és a jövő nemzedékek számára való megőrzésének kötelességét rója mind az államra, mind pedig az állampolgárok összességére. Fontos kihangsúlyozni, hogy a P) cikk a természeti erőforrások nem taxatív felsorolását adja, csupán példálózó jelleggel, a fontosabb területeket emeli ki. A (2) bekezdés - amely az Alaptörvény negyedik módosítása következtében nyerte el ma hatályos formáját - a termőföld és az erdők tulajdonjogának megszerzése, valamint hasznosítása kapcsán rögzíti, hogy az (1) bekezdés szerinti célok eléréséhez szükséges korlátok és feltételek, valamint az integrált mezőgazdasági termelés-szervezésre és a családi gazdaságokra, továbbá más

mezőgazdasági üzemekre vonatkozó szabályok sarkalatos törvényben kerülnek meghatározásra. Összefoglalásképpen azt a megállapítást tehetjük, hogy a jogalkotó a P) cikk ilyen formán történő rögzítésével a termőföldek, az erdők, a mezőgazdasági termelés, a családi gazdaságok, illetve a mezőgazdasági üzemek fokozottabb állami védelme érdekében a sarkalatos törvények körét bővítette ki.

A P) cikkhez szorosan kapcsolódik a 38. cikk, amely a közpénzek alapvető alkotmányos kérdéseit rendezi. E cikk rögzíti, hogy az állam és a helyi önkormányzatok tulajdona nemzeti vagyon, és mivel a nemzeti vagyon körébe tartoznak a természeti erőforrások is (pl.: a termőföldek) kiemelt jelentőségű, hogy a nemzeti vagyon megőrzésének, védelmének és a nemzeti vagyonnal való felelős gazdálkodásnak a szabályai sarkalatos törvényben kerülnek meghatározásra. Azt látjuk tehát, hogy az Alaptörvény e rendelkezéssel is fokozottabb védelmet kíván nyújtani a természetes erőforrásoknak.

A következő megemlíthető rendelkezése az Alaptörvénynek a XX. cikk, amely deklarálja, hogy mindenkinek joga van a testi és lelki egészséghez. A cikk (2) bekezdése rögzíti, hogy ennek biztosítását az állam milyen módon, mely eszközökkel segíti elő. Ez alapján Magyarország többek között a genetikailag módosított élőlényektől mentes mezőgazdasággal, az egészséges élelmiszerekhez és az ivóvízhez való hozzáférés biztosításával segíti elő ennek az alkotmányos alapjognak az érvényesülését.

E ponton fontos kihangsúlyozni, hogy az ún. harmadik generációs jogok - a korábbi alkotmányos szabályozástól eltérően - az Alaptörvényben szélesebb körben és nagyobb részletességgel kerülnek rögzítésre. Ennek azért van jelentősége, mert a harmadik generációs jogok körében számos olyan jogot találunk, amelyek közvetett vagy közvetlen módon, de az agrárjoghoz kapcsolódnak. Ilyen, az Alaptörvényben is rögzített harmadik generációs jog például az egészséges élelmiszerhez való jog vagy az (ivó)vízhez való jog. De a genetikailag módosított élelmiszerektől mentes (továbbiakban: GMO-mentes) mezőgazdaság biztosítása, a biológiai sokféleség megőrzése, a környezetvédelem vagy éppen a fogyasztóvédelem kiemelt területként való kezelése is kiemelendő az Alaptörvénynek az agrárjog szabályozási tárgyaihoz való kapcsolódása miatt.

A géntechnológiai szabályozás kapcsán megjegyzendő, hogy az Alaptörvény GMO-mentes mezőgazdaságra vonatkozó rendelkezése tartalmilag nem tisztázott. Nem egyértelmű tehát, hogy a jogalkotó szándéka e rendelkezés Alaptörvénybe való ültetésével csupán a GMO-k köztermeszthetőségének korlátozására irányul, netán a döntéshozó szándéka a külföldről behozott GM-termékek kizárására is vonatkozik e, mindenesetre a jogtudományban több értelmezés is napvilágot látott az új magyar alkotmány e fordulata kapcsán. Az a tény viszont, hogy az Alaptörvényben rögzítésre került e rendelkezés az uniós tagállamok sorában egyedülállónak mondható, hiszen a magyar alkotmányon kívül más tagállami alkotmányban nem találunk utalást a GMO-mentességre vonatkozóan. Sőt, világviszonylatban a magyar Alaptörvény mellett csak a svájci és az ecuadori alkotmányok rögzítik a GMO-mentes mezőgazdaság koncepcióját.

Az egészséges élelmiszerhez való jog vonatkozásában Magyarország Alaptörvénye szintén egyedi azon alkotmányok sorában, amelyek kimondottan biztosítják e jogot. Ennek oka, hogy a legtöbb alkotmányban (ideértve a nem európai uniós államok alkotmányait is) e jog deklarálása az éhezéssel és a szegénységgel, mint súlyos társadalmi problémákkal áll összefüggésben, ezzel szemben a magyar

Alaptörvény e jogot az egészséghez való jog vonatkozásában, annak elősegítését biztosító eszközként határozza meg. Kérdéses azonban az Alaptörvényben rögzített egészséges élelmiszerhez való jog alapjogi jellege, hiszen e jog hazai alkotmányjogi elismertségét tekintve eltérő álláspontok alakultak ki: egyesek államcélként, míg mások alapjognak tekintik.

Az Alaptörvénynek a vízre vonatkozó rendelkezése kapcsán annyi megjegyzést érdemes tenni, hogy a vízhez való jognak egy szűkebb értelemben vett koncepcióját érvényesítette a jogalkotó azáltal, hogy alaptörvényi szinten az ivóvízhez való jog került deklarálásra. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy az Európai Unió tagállamai között a magyar mellett egyedül a szlovén alkotmány rögzíti a vízhez való jogot.

A fentebb említett és elemzett rendelkezései az Alaptörvénynek közvetlenül foglalkoznak az agrárjoggal, azonban számos olyan rendelkezés található még az új magyar alkotmányban, amely ugyan *expressis verbis* nem szól az agrárjog szabályozási tárgyairól, de közvetett módon hatással van e tárgykörökre. Ide sorolható például az Alaptörvény egészséges környezethez való jogot, a tulajdonhoz való jogot vagy a személyes adatok védelméhez való jogot rögzítő rendelkezései, azonban ezek részletes kifejtésére e cikk keretein belül nincs mód.

4. Az egyes régiók egyedi jellemzői

Ha a három kialakításra került régiót egymáshoz viszonyítjuk, akkor azt a megállapítást tehetjük, hogy a dél-európai uniós tagállamok szabályozzák alkotmányaikban a legátfogóbban és legrészletesebben az agrárjog szabályozási tárgyait. Ehhez képest a közép-kelet-európai régió országai egyfajta átmenetet képeznek a mediterrán tagállamok és az észak-nyugat-európai tagállamok alkotmányos szabályozásai között. Természetesen ez csak egy általános megállapítás, hiszen előfordulhat, hogy egyes, az adott régióba tartozó tagállam alkotmányos szabályozása eltérhet az adott régióra tett generikus megállapítástól.

A *dél-európai tagállamok* alkotmányaiban közös vonás, hogy (a) az agrárjog szabályozási tárgyai egyes alkotmányos jogok - kiváltképpen a tulajdonhoz való jog - korlátozásának alapjaként jelenik meg (Ciprus, Görögország, Málta, Portugália). (b) További közös vonás, hogy az alkotmányokban rögzített, agráriumra vonatkozó célok megvalósítására az állam különböző pénzügyi és technikai segítségnyújtási formákat biztosít a mezőgazdasági termelők számára (Olaszország, Portugália, Spanyolország). (c) Továbbá kiemelendő, hogy az Európai Unió tagállamainak sorában csak az e régióba tartozó országok alkotmányaiban találunk a vidékre, valamint a mezőgazdasági szövetkezetekre vonatkozó alkotmányos rendelkezéseket. A mediterrán régióon belül meg kell említeni a portugál alkotmányos szabályozást, amelyről kijelenthető, hogy az Európai Unió tagállamainak alkotmányai közül a legszélesebb körben és a legnagyobb részletességgel rendelkezik az agrárjog szabályozási tárgyairól. A portugál alkotmány agráriummal kapcsolatos szabályozása ezáltal mintaként szolgálhat az Európai Unió többi tagállama számára.

A *közép-kelet európai régió tagállamainak* alkotmányaiban is közös vonás, hogy (a) az agrárjog egyes szabályozási tárgyai az alkotmányokban rögzített jogok korlátozásának alapjaként jelennek meg (Csehország, Horvátország, Lengyelország, Románia). (b) Kiemelendő továbbá, hogy több esetben nem csak a természeti

erőforrások ésszerű és rendeltetésszerű felhasználásának, kiaknázásának és védelmének állami feladata kerül deklarálásra, hanem több tagállami alkotmány a nemzet számára kiemelkedő jelentőséggel bíró természeti erőforrásokat külön ki is emeli azáltal, hogy nevesíti azokat (Bulgária, Észtország, Horvátország, Litvánia, Magyarország, Szlovákia). E körön belül gyakori, hogy (c) egyes alkotmányok az állami tulajdon részeként határozzák meg a természeti erőforrásokat, (d) illetve több alaptörvény a külföldiek természeti erőforrásokon való tulajdonszerzését is rögzíti (Bulgária, Litvánia, Románia, Szlovénia). (e) Gyakori, hogy környezetvédelmi rendelkezésekben találunk utalást az agrárjog egyes szabályozási tárgyaira vonatkozóan. Leginkább az egészséges környezethez való jog részjogosítványaként megjelenő információs jog részeként jelenik meg az alkotmányokban az a rendelkezés, hogy az állampolgároknak joga van a természeti erőforrások állapotával kapcsolatos tájékoztatáshoz.

Az észak-nyugat-európai régió tagállamainak alkotmányos rendelkezéseire vonatkozóan két általános megállapítást tehetünk. (a) Az egyik szembevetendő sajátosság, hogy a térség tagállamainak egy része nem, vagy csak minimális mértékben rendelkezik az agrárjog szabályozási tárgyairól alkotmányaiban, melynek elsősorban alkotmányossági okai vannak (nemzeti alkotmányos hagyományok, az alkotmány módosításának bonyolult és hosszadalmas eljárási procedúrája, az alkotmány gyenge kötőerővel bír, stb.) (b) A tagállamok másik része pedig ha rendelkezik is e területekről, azt hatásköri szabályokon keresztül teszi. Ennek oka az országok államszerkezetében keresendő, amely alapvetően kétféle, föderatív vagy unitárius lehet. Éppen ezért a föderatív államok alkotmányaiban (Ausztria, Belgium, Németország), ahol a központi kormányzat szuverenitása, a törvényhozó hatalom megoszlik a tagállami kormányzatokkal, csak hatásköri szabályok kapcsán találunk rendelkezéseket az agrárjog szabályozási tárgyaira vonatkozóan.

5. Konklúzió

Magyarország Alaptörvényének agrárjogi vonatkozású rendelkezéseit értékelve, egyúttal a Bevezetésben feltett kérdésre válaszolva, három megállapítást tartok szükségesnek rögzíteni.

Egyrészt, a korábbi Alkotmánnyal ellentétben az Alaptörvény alapjogi katalógusa sokkal részletesebb és szélesebb körű. Ennek eredményeképpen - ahogyan az a fentebbi elemzésből is kitűnik - az Alaptörvényben több olyan rendelkezés is található, amely közvetlen módon foglalkozik az agrárjog szabályozási tárgyával. Ha a korábbi Alkotmányt megvizsgáljuk, akkor azt látjuk, hogy agrárjogi vonatkozású rendelkezéseket kimondottan nem tartalmaz.

Másrészt, az Alaptörvény P) cikke azonosságot mutat a közép-kelet-európai régió tagállamainak alkotmányos rendelkezéseire tett azon megállapításokkal, mely szerint az e körbe tartozó tagállamok alkotmányaikban a természeti erőforrások ésszerű és rendeltetésszerű felhasználásának, illetve védelmének feladatát rögzítik és e körön belül egyes, kiemelten fontos természeti erőforrásokat nevesítenek, és ezeket a természeti erőforrásokat gyakran az állami vagyon körébe sorolják. Ez alapján megállapítható, hogy az Alaptörvény a szabályozás módját tekintve leginkább e körbe illeszkedik.

Harmadrészt, üdvözlendő az élelemhez való jog, a vízhez való jog, valamint a genetikailag módosított élőlényektől mentes mezőgazdaságra vonatkozó rendelkezések Alaptörvényben történő deklarálása, mely véleményem szerint időszerű és szükségszerű lépés volt a jogalkotó részéről. Azáltal, hogy az új magyar alkotmányban rögzítésre kerültek ezek a nemzetközi jogi dokumentumokban is kiemelten kezelt jogok, Magyarország az Európai Unió tagállamainak sorában úttörőnek számít.

Felhasznált szakirodalom:

- Fodor László (2005): *Agrárjog*, Debrecen, Kossuth Egyetemi Kiadó, 30-35, 17-54. p.
- Fodor László (2013): A víz az Alaptörvény környezeti értékrendjében, *Publicationes Universitatis Miskolcensis Sectio Juridica et Politica*, Tomus XXXI, 329. p.
- Kukorelli István (2014): *Magyarországot saját alkotmánya nélkül kormányozni nem lehet*, Gabriel Méry–RATIO, Budapest, 191-192. p.
- McMahon, Joseph A. (2007): *EU Agricultural Law*, Oxford University Press
- Norer, Roland (2012): *Agrarrecht – eine Einführung*, in: Norer, Roland (szerk.): *Handbuch des Agrarrechts*, Wien, Verlag Österreich
- Olajos István (2008): *A vidékfejlesztési jog kialakulása és története*, Miskolc, Novotni Alapítvány, 34. p.
- Raisz Anikó (2012): A vízhez való jog egyes aktuális kérdéseiről, in: Csák Csilla (szerk.): *Jogtudományi tanulmányok a fenntartható természeti erőforrások témakörében*, Miskolc, Miskolci Egyetem, 156-157. p.
- Szilágyi János Ede (2016): Változások az agrárjog elméletében? *Miskolci Jogi Szemle*, 11 (1), 37-42, 47-49. p.
- Szilágyi János Ede – Tóth Enikő (2017): A GMO-mentes mezőgazdaság megteremtésének újabb jogi eszköze: A GMO-MENTES termékek jelölése Magyarországon, *Publicationes Universitatis Miskolcensis Sectio Juridica et Politica*, Tomus XXXV., 483. p.
- Szilágyi János Ede – Raisz Anikó – Kocsis Bianka: New dimensions of the Hungarian agricultural law in respect of food sovereignty, *JAEL* 12 (2017) 22, 167-175, 188-196. p.
- T. Kovács Júlia (2015): A GMO-mentes Alaptörvény hatása a mezőgazdaságra - különös tekintettel a visszaszerzett EU tagállami szuverenitásra és a TTIP-re, in: Szalma József (szerk.): *A Magyar Tudomány Napja a Délvidéken*, 314. p.
- T. Kovács Júlia (2017): *Az élelemhez való jog társadalmi igénye és alkotmányjogi dogmatikája*, Budapest, Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jog- és Államtudományi Doktori Iskola, 73-75, 78., 125. p.

Lektorálta:

Dr. Olajos István

PhD, egyetemi docens (Civilisztikai Tudományok Intézete, Agrár-és Munkajogi Tanszék).



Móri Aliz a Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Karának (ME-ÁJK) IV. évfolyamos jogász szakos hallgatója. Már tanulmányainak kezdetén a magánjog felé tendált, demonstrátori tevékenységét azonban mégis az Államtudományi Intézet Közigazgatási Jogi Tanszékén kezdte 2016 szeptemberében. Majd ezt követően 2017 szeptemberétől egészen napjainkig az Európai és Nemzetközi Jogi Intézet Polgári Eljárásjogi Tanszékének demonstrátora. Első perctől kezdődően érdeklődik a polgári eljárásjog iránt, amit mi sem bizonyít jobban, hogy számos tanulmány fűződik a nevéhez ezen belül. Konzulense és támogatója Dr. Nagy Adrienn egyetemi docens. A 2017. őszi intézményi TDK-n a Polgári Eljárásjogi és Európai Jogi szekcióban mutatta be „A szakértői bizonyítás az új polgári perrendtartásban” című dolgozatát, amellyel 1. helyezést ért el. Cikkének alapja ezen dolgozatának eredményei.

MEGÚJULT PP. – MEGÚJULT SZAKÉRTŐI BIZONYÍTÁS

Móri Aliz

1. BEVEZETÉS

A polgári perrendtartásról szóló 1952. évi III. törvény (a továbbiakban: 1952-es Pp.) bizonyos módosításokkal ugyan, de több, mint hatvan évig határozta meg hazánk polgári eljárását, egyúttal a bizonyítást, ezen belül pedig a szakértői bizonyításra vonatkozó szabályokat is. Ezen passzusokat írta felül a 2018 januárjában hatályba lépett 2016. évi CXXX. törvény (a továbbiakban: Pp.), mikor a bizonyítással összefüggésben teljesen megújította a szakértőkre vonatkozó szabályozást. Álláspontom szerint a Pp. egyik legnagyobb vívmánya a szakértői bizonyításra vonatkozó jogszabálytömeg megújítása, hiszen, ha górcső alá vesszük a korábbi rendelkezéseket, megállapíthatjuk, hogy a szabályozásra hiányosság, bizonytalanság volt jellemző. Ezt a bizonytalanságot hivatott kiküszöbölni az új perjogi kódex, a szakértői bizonyításra vonatkozó rendelkezések újraszabályozásával.

A szakértői bizonyítás új törvényi alapokra helyezésének szükségességéről már a Kormány által elfogadott Konceptió is rendelkezett. Problémát jelentett ugyanis a szakértői bizonyítás összhangjának hiánya a polgári peres eljárás alapelveivel összefüggésben, illetve az eljárások elhúzódása is arra sarkallták a jogalkotókat, hogy hozzanak létre egy, a hatékonyságra épülő új szakértői bizonyítási rendszert, amely teljes mértékben megfelel az alapelveknek, ugyanakkor biztosítja és elősegíti az eljárások ésszerű időn belüli befejezését is.

TDK dolgozatomban azt tűztem ki elsődleges célomnak, hogy a Pp. által deklarált új rendelkezéseket egytől egyig ismertessem. E tudományos cikkben betekintést engedek a szakértői szerepkör megítélésébe és annak a történeti fejlődés során bekövetkezett változásaiiba, majd rátérek a hatályos szabályozásra, különösen a magánszakértői bizonyításra vonatkozó passzusokat helyezve előtérbe.

2. A SZAKÉRTŐ SZEMÉLYE ÉS A SZABÁLYOZÁS FORMÁLÓDÁSA

Ahhoz, hogy kutatásom átlátható legyen, először célszerű tisztázni a témám középpontjában álló alanyt: a szakértőt. Hiszen mindenkiben megfogalmazódhat – és valószínűleg meg is fogalmazódik – a kérdés, hogy a polgári perjogban mégis kit tekinthetünk szakértőnek és mi a szakértő feladata? Szakértőnek nevezzük azt a személyt, aki a bíróság hiányzó szakismeretét kiegészítve lehetővé teszi a per szempontjából jelentős tények megismerését. A szakértő a bírósággal ellentétben nem jogkérdésben, hanem ténykérdésben fejt ki álláspontját. Feladata pedig a szakvélemény elkészítése, amellyel igyekszik tisztázni az adott jogvitában megfogalmazódott kérdéseket, egyúttal segítséget nyújtva ezzel a peres feleknek, illetve a bíróságnak egyaránt.

A tudomány és technika fejlődésének hozadéka, eredménye a szakértői szerepkör jelentőségének egyre nagyobb növekedése a perjogban.

A szakértő személyének jelentősége hosszú évek folyamán egyre meghatározóbb lett. Ehhez nyilvánvalóan hozzájárult a tudomány és a technika egyre nagyobb jelentősége – ezzel egyenes arányban növekedett a szakértő perjogi szerepe. Azonban betöltött szerepköre a jogtörténelem, illetve a fokozatos történeti fejlődés folyamán mindig is kérdéses volt. Álláspontom szerint ezt a vezérfonalat követve érdemes megvizsgálni eljárásjogunk legrelevánsabb törvényeit, ezáltal betekintést engedve az egyes jogszabályok és a szakértők, a szakértői bizonyítás kapcsolatába, majd ezt követően eljutunk az új törvényhez, az új szabályozáshoz és jogalkotói felfogáshoz egyaránt.

2.1. 1911. évi I. törvénycikk

A XVIII. század végén, a XIX. század elején egyre erősödtek a kodifikációs törekvések egy teljeskörű eljárási kódexel kapcsolatosan. A jogszabály elkészítésével végül Plósz Sándort bízták meg, aki akkoriban igazságügyi miniszter volt, így került sor a mai napig Plósz-féle Pp.-ként emlegetett 1911. évi I. törvénycikk megalkotására, ami mindmáig a magyar polgári eljárásjog legkiemelkedőbb törvényeinek egyike.

A Plósz-féle polgári perrendtartás – amely azonban végül nem öltött kódex formát, nem mondható el róla, hogy „igazi” eljárásjogi kódex került elkészítésre, mivel bizonyos területekkel nem foglalkozott (hiányoztak belőle például a végrehajtásra vonatkozó részek) – már konkrétan nevesítette a szakértőkre vonatkozó rendelkezéseket, sőt, külön részben rendezte a rájuk vonatkozó szabályokat, mégpedig a *Szakértők* nevet viselő XII. Fejezetben. A német mintára megalkotott törvény alapján a szakértő kirendelésének alapfeltétele volt a különleges szakismeret hiánya a bíróság oldalán, a szakértői vizsgálat tárgya ténykérdés vagy szemle teljesítése lehetett.

Már ezidőtájtban is nagy relevanciával bírt a szakértő szerepkörének megítélése. A kor egyik kiemelkedő jogtudósa, Magyary Géza munkásságában vélhetünk felfedezni egy bizonyos kettősséget, ugyanis 1898-ban kifejtett álláspontja szerint a szakértő nem bizonyító eszköz, hanem csak a bíró segéde, ugyanakkor a Plósz-féle Pp.-hez kapcsolódó munkája alapján a szakértő egyrészt bírói segéd, másrészt bizonyító eszköz is. Kovács Marcel álláspontja szerint azonban a szakértő már egyértelműen a bíró segéde, és ezt a nézőpontot támasztja alá Sárffy Andor is, amikor úgy fogalmaz, hogy a szakértő kvázi ténybíró.

2.2. 1952. évi III. törvény

Az 1911. évi törvényt az 1952-es polgári perrendtartás váltotta fel, amely eredeti formájában az 1923. évi szovjet-orosz polgári eljárásjogi törvénykönyvet kívánta átültetni a magyar jogba. Az 1952. évi eljárásjogi törvényünk valamilyen szinten épített elődjére, mégis lényeges eltéréseket tartalmazott a Plósz-féle Pp.-hez képest. A kodifikáció során a régi jogszabályt jelentősen lerövidítették, kihagytak belőle több jogintézményt. 1953. január 1-jei hatályba lépését követően a törvény számos módosítást élt meg, több novella is hozzájárult ahhoz, hogy a szovjet mintára készült törvénykönyv valódi magyar jelleget öltjön. Ezt mi sem bizonyítja jobban, hogy az 1952-es Pp. több, mint hatvan évig határozta meg az országunk perjogára irányadó szabályokat.

Az 1952-es Pp. a szakértőkre vonatkozó szabályanyagában jelentős mértékben kiegészítette az addigi passzusokat. Ugyanis deklarálta, hogy: *ha a perben jelentős tény vagy egyéb körülmény megállapításához vagy megítéléséhez olyan különleges szakértelem szükséges, amellyel a bíróság nem rendelkezik, a bíróság szakértőt rendel ki.* Szakértő bárki lehetett, aki a bíróság hiányzó szakismeretének a pótlására képes volt, kivéve a bírót, a feleket, a per egyéb résztvevőit, továbbá azokat a személyeket, akiket a törvény kizárt. Ahhoz, hogy valakiből szakértő legyen, kizárólag szaktudás szükségeltetett. Egyetlen kritériumként mindössze az fogalmazódott meg, hogy a szakkérdéseket ismerje és az általa előadottakat – mint saját legjobb meggyőződését – közölje a bírósággal.

Ezen törvényünk már egyértelműen állást foglalt a szakértői szerepkört illető kérdésben, amikor kimondta, hogy a szakértő bizonyítási eszköznek, szakvéleménye pedig bizonyítéknak minősül. A legnagyobb problémát azonban mégis a magánszakértői vélemény megítélése jelentette. A Kúria Joggyakorlat-elemző Csoport megállapítása szerint ennek megítélése 5 féle lehet:

- nem bizonyíték, a fél személyes előadásával egyenrangú, a fél szakmai álláspontja;
- a fél előadása, de a bizonyítékok körében értékelendő;
- nincs kimondva, hogy bizonyíték, de azokkal egy sorban kezeli, ezért az ellentmondásokat fel kell oldani;
- a magánszakvélemény a törvény által nem nevesített bizonyítási eszköz, amelyet a mérlegelési körbe kell vonni;
- a magánszakértő véleménye perbeli bizonyíték, így, ha ellentétes a kirendelt szakértő véleményével, akkor két ellentétes szakvélemény áll rendelkezésre, mely alapján a szakértők együttes meghallgatása indokolt;
- a magánszakértői vélemény sui generis bizonyítási eszköz, amelyet a bíróság a szabad bizonyítás keretén belül értékelni köteles.

2.3. Összegzés

A múltbeli szabályozásokra visszatekintve nyilvánvaló, hogy a szakértői bizonyítással összefüggésben számos probléma állt fenn – főleg az 1952-es Pp. tekintetében. Elsődlegesen a magánszakértőre vonatkozó szabályozás okozta a legnagyobb fejtörést, mint a hiányosságot legjobban elszenvedő terület. Ugyanakkor fontos szerepet játszott az igazságügyi szakértőkről szóló 2016. évi XXIX. törvény (a továbbiakban: Szaktv.) is, hiszen megelőzte a Pp.-t, így a kodifikáció során arra is nagy hangsúlyt kellett fektetni, hogy a két jogszabály passzusai összhangban legyenek egymással. A rendelkezési elv kiteljesedése és az eljárás ésszerű időn belül való

befejezése mellett igencsak nagy jelentőséggel bírt a szakértő szerepkörével kapcsolatosan felmerült homályosság is, mint folytonosan visszatérő kodifikációs kérdés. Ezen bizonytalanságokat hivatott kiküszöbölni a Pp., a szakértői bizonyításra vonatkozó szabályozás megújításával, és egyúttal a szakértőkre vonatkozó törvény és a Pp. közti egyensúly megteremtésével.

3. NAPJAINK RENDELKEZÉSEI: A 2016. ÉVI CXXX. TÖRVÉNY

Hatályos polgári perrendtartásunk 300. §-a értelmében, *ha a perben jelentős tény megállapítása vagy az adott jogvita kereteinek meghatározása különleges szakértelmet igényel, szakértőt kell alkalmazni.* Megjegyzendő, hogy a Pp. szakít az 1952-es eljárásjogi törvényünk meghatározásával, miszerint ennek a különleges szakértelemnek olyannak kell lennie, amivel a bíró nem rendelkezik. Ezt a törvény már nem deklarálja, vagyis többé nem kritérium, hogy a bíró ne rendelkezék az adott területen szakértelemmel.

Szakértő igénybevétele történhet a fél megbízása, vagy kirendelés alapján. A perben főszabály szerint nem lehet szakértőként igénybe venni bárkit, aki rendelkezik a szükséges szakértelemmel. A Szaktv. a szakértői tevékenység ezen minőségét hivatott biztosítani, ezért a Pp. a perben kizárólag a Szaktv. szerinti szakértő vagy eseti szakértő alkalmazását teszi lehetővé. A Szaktv. szerint szakértőnek egyfelől az igazságügyi szakértő, azaz olyan természetes személy minősül, akinek az igazságügyi tevékenység végzésére a névjegyzéket vezető hatóság adott szakterületre, a névjegyzékbe történő felvétel útján engedélyt adott. A Szaktv. értelmében szakértőként igazságügyi szakértői tevékenységet nem csak igazságügyi szakértő, hanem jogszabályban meghatározott szakterületen olyan gazdasági társaság vagy szolgáltató is végezhet, akinek erre a névjegyzéket vezető hatóság a névjegyzékbe történő felvétel útján engedélyt adott. A Szaktv. lehetővé teszi, hogy eseti szakértőként olyan megfelelő szakértelemmel rendelkező személy is végezzen igazságügyi szakértői tevékenységet, aki egyébként nem minősül szakértőnek – erre azonban csak kivételes esetekben van lehetőség.

A Pp. a szakértő perbeli szerepén a korábbi joghoz képest alapvetően nem változtat: a szakértő igénybevétele a bizonyítás egyik módjának, a szakértő személyi bizonyítási eszköznek, a szakvéleménye pedig bizonyítéknak minősül. Az is rögzítésre került, hogy a szakértő jellegében valóban eltér a többi bizonyítási eszköztől, hiszen a Szaktv. 3. § (1) bekezdésében is rögzített sajátos feladata van: *a szakkérdés eldöntésével a tényállás megállapítását segíti.* E segítséget a szakértő azonban továbbra is a bizonyítás keretében nyújtja.

3.1. A szakértői bizonyítás újragondolt szabályai

A Koncepció a szakértői bizonyítás kapcsán a következő megállapításokat tette: *„Az új polgári perrendtartás megalkotása során felül kell vizsgálni a szakértői bizonyításra vonatkozó szabályokat. Indokolt ez egyrészt annak okán, hogy a szakértői bizonyítás szabályait teljes egészében összhangba kell hozni a perrendtartás alapelveivel – különös tekintettel a rendelkezési elvre – és a bizonyítás egyéb rendelkezéseivel. A szakértői bizonyítás felülvizsgálatának másik fontos indoka, hogy egy, a hatékonyságra épülő új szakértői bizonyítási rendszer nagymértékben elősegítheti az eljárások ésszerű időn belüli befejezését. Ezt a felülvizsgálatot elősegítheti az*

igazságügyi szakértői tevékenységre vonatkozó szabályozásnak a külön, e koncepció keretein túli felülvizsgálata.”

Ahogy az már a fentiekben, illetve a Koncepció által is említésre került, a vitatott szakértői szerepkör, a bizonytalan gyakorlat mellett még számos más ok járult hozzá ahhoz, hogy a szakértői bizonyítás megújítására legyen szükség. Általánosságban elmondhatjuk, hogy az alapvető rendelkezések megmaradtak, ugyanakkor számos, a szakértői bizonyítást érintő fontos változtatást fedezhetünk fel. Ezen újítások főleg hat területen jelentek meg:

- a magánszakértői vélemény vonatkozásában;
- a rendelkezési elvhez kapcsolódóan;
- a szakértő alkalmazásának és kirendelésének tekintetében;
- a más által kirendelt szakértő alkalmazásának viszonylatában, és végül, de nem utolsósorban
- a szakvélemény értékelésével összefüggésben.

Jelen tanulmány terjedelmi korlátai miatt nincs lehetőség mind a hat terület átfogó ismertetésére, így a következő sorokban a magánszakértői vélemény kerül bemutatásra, mint hatályos törvényünk, és ezen belül is a szakértői bizonyítás egyik legmeghatározóbb novuma.

3.1.1. A magánszakértői vélemény

A magánszakértői véleményt a Szaktv. és a Pp. rendelkezései szabályozzák – főleg ezen a területen hangsúlyos a két törvény közti egyensúly. Első lépésben célszerű górcső alá vennünk a Szaktv. egyik fontos újítását, a minőségbiztosítási rendszer bevezetését, amely új nézőpontot kíván meg a szakértőktől, tevékenységük végzésével kapcsolatosan, és amelynek bevezetése a Pp. passzusaira is nagy hatást gyakorolt.

A rendszer célja a szakértői munka színvonalának emelésében fogható meg. Ennek egyik lényeges eleme, hogy az igazságügyi szakértő eljárása rendszeresen értékelésre kerül egy, a kamara által felállított szakmai testület által. Az értékelés eredményeként az igazságügyi szakértő alkalmatlan, alkalmas vagy kiválóan alkalmas minősítést kap, amely a névjegyzékben is feltüntetésre kerül nyilvános, mindenki számára elérhető információként, ily módon segítve a kirendelő szerveket a megfelelő igazságügyi szakértő kiválasztásában.

A magánszakértő eljárásjogi helyzetének a legfőbb sajátossága, hogy feladata ellátása során a bíróság kirendelését és ezáltal a szakértőt megillető, törvényben biztosított jogok és kötelezettségek rendszerét nélkülözi. Ehelyett tevékenységét valamely, az eljárással érintett személy felkérésére, megbízási szerződés alapján fejt ki. E megbízási jogviszonynak pedig fogalmi eleme a megbízó érdekeinek szolgálata, aki az ügy uraként meghatározza a magánszakértő feladatait, az általa megválaszolandó kérdések körét, rendelkezésre bocsátja az ennek teljesítéséhez szükséges adatokat, valamint viseli mindennek költségeit is.

A magánszakértő csak a magánszakértői vélemény benyújtására irányuló bizonyítási indítvány előterjesztése útján vehető igénybe. Indítvány nélkül benyújtott magánszakértői vélemény a Pp. 316. § (3) bekezdése értelmében nem vehető figyelembe bizonyítékként. A törvény a magánszakértői bizonyítás jellegét kihasználva, nem csak a bizonyító félnek, hanem az ellenfelének is lehetőséget biztosít arra, hogy az adott szakkérdés tekintetében magánszakértőt alkalmazzon. A Pp. a bizonyítási indítvány tartalma tekintetében speciális elvárásokat nem támaszt. Azonban kritérium, hogy az adott fél csak a Szaktv. szerinti szakértőt vagy az abban meghatározott eseti

szakértőt bízhat meg a magánszakértői vélemény elkészítésével, illetve szakértő egyidejűleg csak egy módon vehető igénybe. A magánszakértői bizonyítás szükségszerűen feltételezi az írásbeli szakvélemény létét.

A magánszakértőt számos kötelezettség terheli annak érdekében, hogy magánszakvéleménye ne csak a bizonyító fél által állított és rendelkezésre bocsátott adatok, tények tekintetében készüljön el. Ennek értelmében a magánszakértő köteles:

- a megbízója ellenfelét értesíteni a megbízás tárgyáról, a vizsgálandó kérdések köréről, az általa kitűzött helyszíni szemléről és vizsgálatról;
- lehetővé tenni, hogy az ellenfél a megbízás tárgyára vonatkozó nyilatkozatát, a vizsgálat tárgya szempontjából lényeges észrevételeit előterjessze;
- a szakvéleményét, észrevételeit is értékelendő módon elkészíteni, valamint
- a tárgyaláson, vagy egyébként a bizonyításfelvételnél a bíróság, a felek, valamint az ellenfél magánszakértőjének a kérdéseire válaszolni.

Ha a magánszakértő kötelezettségeinek nem tesz eleget, szakvéleménye aggályosnak minősül, és bizonyítékként nem vehető figyelembe.

A Pp. a magánszakértői véleményt benyújtó bármelyik fél számára a magánszakértői véleménye kiegészítésének az indítványozására ad jogot, több tételesen meghatározott okból. Az indítvány célja minden esetben az, hogy a magánszakértői vélemény bizonyításra, illetve ellenbizonyításra alkalmas legyen. Kiegészítési ok fennállása és a kiegészítés elmaradása esetén ugyanis a szakvélemény nem vehető figyelembe bizonyítékként. A kiegészítést egyrészt az ellenfél kérdései, továbbá olyan perbeli adatok indokolhatják, amelyek a szakkérdés szempontjából lényegesek és a szakértő azokra nem volt tekintettel, amikor a szakvéleményét elkészítette, mert például azok az utóbb felvett bizonyításból váltak ismertté. A kiegészítés indoka lehet akár szakkérdésbeli ellentét is, ilyenkor bármelyik fél indítványozhatja, hogy a magánszakértők a magánszakértői véleményeket ugyanazon a tárgyaláson szóban egészítsék ki.

4. ZÁRÓ GONDOLATOK

Álláspontom szerint az új polgári perrendtartáson belül a szakértői bizonyításra vonatkozó rendelkezések megújítása a legkiemelkedőbb. A szabályozás újragondolása elméletben hozzájárult a régebbi normákat övező bizonytalanságok feloldásához, a gyakorlati szempontokról azonban csak néhány év múlva tudunk érdemben szólni, mivel eljárásjogi kódexünk alig három hónapja lépett hatályba. Minden passzus adott ahhoz, hogy a Pp.-ben megfogalmazott rendelkezések a bírói gyakorlatban is elfogadhatóan működjenek. Habár az általánosságban megfogalmazott tények semmit sem változtak, hiszen a szakértő még mindig bizonyítási eszköznek minősül, a szakvélemény pedig bizonyítéknak, de a speciális rendelkezések vonatkozásában erőteljes változások következtek be – mindezek teljes egészében hozzájárulnak egy stabilabb, észszerűbb szakértői bizonyításhoz, és polgári eljáráshoz egyaránt.

Felhasznált irodalom:

Az új polgári perrendtartás koncepciója.

<http://www.kormany.hu/download/f/ca/30000/20150128%20Az%20C3%BAj%20polg%C3%A1ri%20perrendtart%C3%A1s%20koncepti%C3%B3ja.pdf> (lekérdezés dátuma: 2017. október 24.)

Aszódi L. (2017): Szakértők. In: Wopera Zs. (szerk.): *A polgári perrendtartásról szóló 2016. évi CXXX. törvény magyarázata*. Wolters Kluwer Kiadó, Budapest. p. 403-409. o.

Döme A. (2015): *A Plósz-féle Pp. bizonyítási szabályai*. Kézirat. p. 1-4.

Grósz T. (2011): *Szakértői bizonyítás a polgári peres eljárásban*; http://www.debreceinjogimuhely.hu/archivum/4_2011/szakertoi_bizonyitas_a_polgari_peres_eljarasban/ (lekérdezés dátuma: 2017. október 25.)

Kengyel M. (2014): *Magyar polgári eljárásjog*. Osiris Kiadó, Budapest. p. 59-62., 317-318.

Kovács M. (1911): *A polgári perrendtartás magyarázata I.* Benkő Gyula Cs. és Kir. Udvari Könyvkereskedése, Budapest. p. 435-450.

Kúria Joggyakorlat-elemző Csoport: *A szakértői bizonyítás a bírósági eljárásban*. http://www.kuria-birosag.hu/sites/default/files/joggyak/osszefoglalo_velemeney_2.pdf (lekérdezés dátuma: 2017. október 24.)

Magyary G. (1898): *A magyar polgári peres eljárás alaptanai*. Franklin-Társulat Magyar Irodalmi Intézet és Könyvnyomda, Budapest. p. 200.

Magyary G. (1913): *Magyar polgári perjog*. Franklin-Társulat Magyar Irodalmi Intézet és Könyvnyomda, Budapest. p. 449-451.

Molnár A. (2014): A magánszakértői vélemény perjogi helyzete a polgári eljárásban. *Kúriai döntések*, LXII. évfolyam, 2014/12, Budapest. p. 1327.

Nagy A. (2017): Új jogintézmények a polgári perbeli bizonyítás szabályozásában. *Jogtudományi Közlöny* (megjelenés alatt) p. 12-14

Parlagi M. (2014): A szakértői bizonyítás újraszabályozásának szükségességéről. In: Németh J. – Varga I. (szerk.): *Egy új polgári perrendtartás alapjai*; HVG-ORAC Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest. p. 511.

Sárffy A. (1946): *Magyar polgári perjog*. Grill Károly Könyvkiadóvállalata, Budapest. p. 290-297.

Varga I. – Éless T. (2016): *Szakértői Javaslat az új polgári perrendtartás kodifikációjára*. HVG-ORAC Kiadó – Magyar Közölny Kiadó, Budapest. p. 468., 618.

Köszönetnyilvánítás:

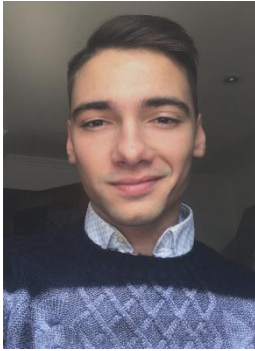
Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni Dr. Nagy Adrienn egyetemi docens irányába, aki az első perctől kezdve folyamatosan bízik bennem, támogat, bátorít, irányt mutat, és velem együtt halad az előttem álló úton. Mérheteretlen hálámat e szavakkal nem is lehet igazán kifejezni. Köszönök mindent!

Továbbá köszönettel tartozom Dr. Tóth Barbarának e cikkem lektorálásáért, az építő kritikákért, és a biztató szavakért!

Lektorálta:

dr. Tóth Barbara

tanársegéd (Európai Jogi és Nemzetközi Jogi Intézet, Polgári Eljárásjogi Tanszék)



Nyilasi Zoltán, a Miskolci Egyetem Állam és Jogtudományi Karának IV.éves jogász hallgatója. A hallgató aktív szereplője a tanulmányi versenyeknek. Ebben a körben lehet megemlíteni a 2016/17-es tanévben az alkotmányjogi, közigazgatási jogi jogesetmegoldó versenyt (I. hely), 2017/18-as tanévben a Jogi Disputa Versenyt (III. hely), a Dr. Nagy László Országos Érvelési Versenyt és az Eörsi Gyula Országos Kártérítési és Biztosítási Jogi Versenyt. 2016/17 II. félévében a Polgári Jogi Jogesetmegoldó Versenyen I. helyezést, majd az Országos Polgári Jogi Jogesetmegoldó Versenyen II. helyezést ért el. 2016/17-es és a 2017/18-as tanévben TDK opponensi tevékenységéért "legjobb opponens" díjat kapott Agrár és Környezetjogi Szekcióban, emellett Karunkat OTDK-n is képviselte. A 2017/18. I. félévében I. helyezést ért el a TDK Polgári jogi Szekciójában. Az említett versenyek mellett a jogi szakfordító képzés hallgatója és a ME-ÁJK Polgári Jogi Tanszékének demonstrátora. Hallgatói teljesítményét az Igazságügyi Minisztérium három alkalommal Kiválósági Jogász Ösztöndíjjal, két alkalommal IM Jogász Ösztöndíjjal jutalmazta. A 2017/18 II. félévében gyakornoki lehetőséget kapott az ország legnagyobb nemzetközi ügyvédi irodájához, a Lakatos, Köves és Társai Ügyvédi Irodához.

A jogalkotással okozott kár egyes kérdéseiről

Nyilasi Zoltán

I. Célkitűzés és bevezetés:

Jelen tanulmányban a polgári jog egyik szabályozatlan kérdésével, a jogalkotással okozott kárért való felelősséggel foglalkozok. A témával való foglalkozás kiinduló pontját adta, hogy az Országgyűlés az elmúlt években számos olyan jogszabályt fogadott el, amely jelentős kárt okozott a címzetteknek. Ebben a körben lehet megemlíteni a végkielégítésekre kiszabott 98%-s különadót, a közszférából történő indokolás nélküli elbocsátást lehetővé tevő jogszabályt, a tankönyvpiac de facto államosítását, a pénznyerő automaták hirtelen beszüntetését vagy a trafik-piac újrendezését. Előzetesen jelezni kívánom, hogy a tanulmány szervesen magában foglalja az alkotmányjogi kérdéseket is, éppen ezért válik az állam polgári jogi felelőssége a polgári jog egyik legkényesebb kérdésévé, hiszen óhatatlanul belebotlik az ember: közjog vagy magánjog, immunitás vagy kárfelelősség, közérdek vagy jogállamiság?

II. Elméleti megalapozás

Az immunitás fogalmát leggyakrabban a felelősség egyfajta ellenpontjaként, azaz felelőtlenségként aposztrofálják. Azonban *Kecskés László* helyesen fogalmazott, amikor a felelősségre vonás elmaradásának eseteit felölölő kategóriaként jellemezte az immunitást, azaz, hogy valamilyen oknál fogva a felelős személyt nem lehet felelősségre vonni. Okkal lehet tehát azt mondani, hogy a kártérítési jognak egy örökös kudarc forrása az immunitás polgári jogban való megjelenése. A közjog-magánjog struktúra sikeres funkciójának tekinthető a funkcionális-relatív immunitási tanként emlegetett módszer, amely az állami kárfelelősség során felmerülő kérdésekre a *iure imperii- iure gestionis* kategóriák elválasztásával ad választ, azaz, hogy mely esetekben

viseli magán az állam az immunitást és mely esetekben jelenik meg mellérendelt pozícióban. Amennyiben a hatályos szabályozásra kívánjuk ezen kategóriapárt alkalmazni nincs nehéz dolgunk, amelyet a kisajátítás és jogalkotással okozott kár összehasonlításával kívánok érzékeltetni, nem utolsósorban közelebb hozva az olvasóhoz az elméleti megalapozás e szegmensét. A másik módszer alapvetően szervezeti jellegű megközelítése az állami kárfelelősség kérdésének, amely pusztán annyit mond: az állam bizonyos részeinek tevékenysége esetén lehet felelősségre vonásról beszélni, míg más állami szervezeti egységek esetében ez kizárt. Példaként szolgálhat erre a közhatalom gyakorlásával okozott kárért való felelősség, amelynek törvénykönyvbeli szabályozása nem érinti a jogalkotással okozott kárért való felelősséget.

Látható tehát, hogy amíg például egy közigazgatási hatóság eljárásával szemben beszélhetünk felelősségre vonásról, addig a jogalkotó testület esetén ilyen – természetesen itt is hangsúlyozva, hogy a bírói gyakorlat szerint – fogalmilag kizárt.

III. Hatályos szabályozás vizsgálata

A 2013. évi V. törvény LXXI. fejezet alatt szabályozza a közhatalom gyakorlásával okozott kárért való felelősség kérdéskörét, melyben a jogalkotással okozott kárért való felelősség a kodifikációs tapasztalatok ellenére nem kapott helyet. Véleményem szerint a kárfelelősség speciális jellege sem indokolja, hogy eltérjünk az általános vizsgálati módszertől, amely egyfajta szillogizmusként írható le. Éppen ezért ezen szillogizmus mentén fogom vizsgálat tárgyává tenni a jogalkotási károkozás esetét. A felelősségi feltételrendszer elemei közül az okozati összefüggés és a károkozó magatartás vizsgálatának jelen tanulmány kereti között nem került sor.

III.1. Immunitást kimondó gyakorlat

Egy sokszor hivatkozott döntés szerint a jogalkotásra, mint az általános és absztrakt magatartási szabályok létrehozására irányuló tevékenységre és a hozzá kapcsolódó felelősségre kizárólag a közjog (alkotmányjog) szabályai vonatkoznak, amelyek jelenlegi jogunkban immunitást biztosítanak a jogalkotó számára. Érdemesebb alapvető szintől indulni, pontosabban a jogállamiság elvét alapul venni, ami az abszolút immunitás megkérdőjelezését illeti. A Legfelsőbb Bíróság rögzítette: *„A jogállamiság egyik alapvető követelménye, hogy a közhatalommal rendelkező szervek a jog által meghatározott szervezeti keretek között, a jog által megállapított működési rendben, a jog által a polgárok számára megismerhető és kiszámítható módon szabályozott korlátok között fejtik ki a tevékenységüket”*. A hivatkozott gyakorlatból megállapítható, hogy egy jogállamban egyetlen szerv és személy sem gyakorol korlátlan hatalmat. Ezek alapján nevezhetjük meg a hatalommegosztás elvét és a téma fontosságának szempontjából relevanciával bíró tételt, hogy a közhatalmat gyakorló szervek, így az országgyűlés is, kizárólag a jognak alávetetten fejtik ki tevékenységüket. Visszatérve a hivatkozott bírói döntésre és összefoglalva ezen rész lényegét, a jogalkotó abszolút immunitása közjogilag nem megalapozott. A legfőbb kérdés azonban az, hogy polgári jogilag ugyanez elmondható-e. E kérdés vizsgálatánál elsősorban abból kell kiindulni, hogy az állam polgári jogviszony alanya lehet, azokban, mint jogi személy vesz részt, s mint ilyen jogviszony alanya a jogviszonyból eredő kötelezettsége költségvetési fedezet hiányában is terheli. A polgári jogi megalapozottsághoz azonban szükséges a felelősség további kritériumainak vizsgálata.

III.2. Jogellenesség és alkotmányellenesség

A törvény generálklauzulaként egyértelműen kimondja, hogy a törvény tiltja a jogellenes károkozást, szakítva ezáltal a 1959. évi kódexszel az Eörsi Gyula nevével fémjelzett álláspontot, a károkozás általános jogellenességét deklarálja. A jogellenesség tárgyi és nem személyi mozzanat, azaz élesen el kell választani a felróhatóság fogalmától, amely a magatartást kifejtő személy minősítésére szolgál. Egy magatartás vagy jogos vagy jogellenes, tehát úgynevezett bináris kód alapján történik a magatartás minősítése, nem pedig egy gyakorlat alapján kialakított skála segítségével, ahogyan az a felróhatóság esetében láthatjuk. E bináris kódnak azonban nem csak a Menyhárd féle „együttes értékelés” elmélet szempontjából van jelentősége. Felvetődik a kérdés, hogy lehet a jogalkotással okozott kár jogellenes. A jogellenesség elemének kapcsán figyelmet kell fordítani az alkotmányellenesnek ítélt jogszabályoknak, hiszen az Alkotmánybíróság, a mindenkori jogbiztonság követelményének érvényre juttatásával hatványozott szerepet tulajdoníthat a jogalkotó kártérítési felelősségének, hiszen a rendes bíróság már nem vizsgálhatja a hivatkozott jogszabály jogellenességét. Az alkotmányellenesség kimondása körül is felvetődnek azonban problémák. Elmondható, hogy az Alkotmánybíróság az esetek nagy részében ex nunc hatállyal semmisíti meg az alkotmányellenesnek ítélt jogszabályt, jogszabályi rendelkezést, tehát a hatályon kívül helyezést követően létrejött jogviszonyokat érinti. Ezt megelőzően keletkezett jogviszonyokat azonban a büntető jogi felelősséget leszámítva – a folytonosságot és fenntarthatóságot szem előtt tartva – nem érinti. Az alkotmányellenes jogszabályi rendelkezésre az alkotmányellenesség kimondása előtt alapított jogviszonyok megítélése eltérően alakulhat, amennyiben a Ptk. szabályai adnának ekkor eligazítást, azaz annak megkérdőjelezéséről van itt tehát szó, hogy a büntetőjogi felelősségre vonás mellett miért ne jelenhetne meg a vagyoni reparáció lehetősége, ahogyan a 2001-es Javaslat is rendelkezett.

A szakirodalomban megjelent állásponttal azonosulva elmondható, hogy a Ptk. megalkotása során a jogalkotó egységes és konzekvens jogdogmatikai jogszabályalkotással kellett volna törvényi szinten szabályoznia az alaptörvény-ellenes jogalkotással okozott kárért való felelősséget és ezáltal gátat szabnia a Kúria (Legfelsőbb Bíróság) helyenként téves és megalapozatlan jogszerű gyakorlatának.

III.3. Felróhatóság

A károkozás akkor felróható, ha a károkozó nem úgy jár el, ahogy az az adott helyzetben elvárható. Fontos rögzíteni, hogy a felróhatóság egy tipizált elvárási mérce, amely szakítva a szubjektív vétkességi fogalomtól objektív felelősségi mércét ad a bírói gyakorlat kezébe, amely a tipizálást, azaz az esetcsoportok, ideáltípusok létrehozását teszi lehetővé, a jogalkotó ennek értelmében egyéniesít. Az objektív felelősségi mérce azonban nem zárja ki a szubjektív körülmények értékelését, mint például életkor, testi fogyatékoság. Tehát a bíróság által végzett tipizálás és egyéniesítés során a személyes körülmények elemzése nem hagyható figyelmen kívül. A téma részletes vizsgálata során a következő de lege ferenda javaslatok születtek: Felróhatónak minősül a jogalkotó tevékenysége, ha a jogalkotásra vonatkozó törvényi előírások betartását elmulasztja, ebben a körben példának okáért nem készül előzetes hatásvizsgálat. Itt tehát alapvetően formai követelmények elmulasztásáról van szó, amelynek következtében egy közjogi normát sért meg. Felróhatónak minősül továbbá, ha a tartalmi hibában szenved, például alkotmányellenesnek minősül az alkotott jogszabály és az alkotmányellenesség megállapítása az Alkotmánybíróság gyakorlatából

értelemszerűen következik és abban az esetben is, ha az adott jogszabály látszat jogszabálynak tekinthető, azaz tartalmilag egyedi aktust alkotott a jogalkotó testület.

III.4. Látszatjogszabályok, *avagy joggal való visszaélés?*

A jogalkotással okozott kár témájához kapcsolódik az a kérdés is, miszerint immunitást élvez-e a jogalkotás akkor is, ha a jogalkotó egyedi ügyben, jogszabályi formában öltöztetett, de tartalmilag jogalkalmazói döntést hoz. A kérdés összekapcsol minket a közhatalom gyakorlásával okozott kárral, de kezdetben a bírói gyakorlat ellentétes véleményt képviselt, azaz érdemi vizsgálat nélkül, pusztán formai kritériumokat vizsgálva nem tett különbséget valódi jogszabályok és valódinak titulált, annak álcázott egyedi aktusok között. E megközelítés hagy némi kívánni valót maga után, amelyet a MOL per kiválóan tükröz. A probléma forrása az volt, hogy a gazdasági miniszter rendeleti úton akként határozta meg az értékesítési földgázarat, hogy figyelmen kívül hagyta a jogszabályban rögzített árképletet. A miniszteri rendelet által előírt és az árképlet alapján kiszámítandó gázár kárként keletkezett az olajvállalatnál. A felperesi érvelés szerint a MOL volt az egyetlen gázértékesítési engedéllyel rendelkező szervezet, így a rendelet egyetlen lehetséges címzettje maga a MOL volt. A felperes emellett arra is kitért, hogy kifogásolható az a joggyakorlat, amely adott jogszabályokat kizárólag formai kritériumok alapján ítéli meg, hiszen azok absztrakt módon megfogalmazott, általános érvényű magatartás normák, amit melleleg kifejezetten az állam jogalkotással okozott károkért való felelőssége kapcsán hangsúlyozott a Legfelsőbb Bíróság. Később maga az Alkotmánybíróság mondta ki, hogy amennyiben a jogalkotó egyedi aktust jogszabályi formában alkot meg, azzal – emellett, hogy megsérti a jogalkotásra vonatkozó törvényi kritériumait – elvonja az egyedi döntéssel szemben támasztható jogorvoslati lehetőséget, tehát alaptörvény-ellenesen jár el, alapjogot sért.

IV. Záró gondolatok

Ebben a tanulmányban arra vállalkoztam, hogy a polgári jog egyik kényes kérdését mélyreható vizsgálat tárgyává tegyem. A vizsgálat rámutatott: nem pusztán egy polgári jogi kérdéstről van szó. A jogalkotással okozott kár felveti a kártérítési jog funkcionális működésének értékelését, választ keres a jogi személy felróhatóságára, a jogellenesség kapcsán pedig összekapcsol minket az alkotmányjog területével és nem utolsó sorban felveti a jogági függetlenség kérdését. A jogalkotással okozott kár ezen feldolgozása nem csak a szabályozatlanság megkérdőjelezését jelenti. A dolgozatból kitűnik, hogy a kártérítési jog kudarc forrásaként kezelhető téma ez, azonban e problémát éppen ezért a polgári jognak kell rendeznie. Kizárólag ezen kontextusban lehet érdemi eredményeket elérni.

Irodalomjegyzék:

Bárdos P.: *Megjegyzések a Javaslat kárfelelősségi fejezetéhez, Polgári Jogi Kodifikáció, HVG-Orac, 2002/5-6.*

Eörsi Gy.: *A jogi felelősség alapproblémái, Akadémia Kiadó, Budapest, 1961.*

Fuglinszky Á.: *Kártérítési jog, HVG-Orac, Budapest, 2015.*

Gadó G.: *Eltérő és egyező álláspontok az új Ptk. előkészítése során, Magyar Jog, 2008/6.*

Gárdos P.(szerk.): *Kézikönyv az új Polgári Törvénykönyvhöz Complex Kiadó, Budapest, 2009.*

Karsai D.: *Jogalkotással okozott kárról, Jogtudományi Közlöny, 2014.06. - http://drkarsai.hu/fajl/jogtud_kozlony_karsaidaniel_a%20jogalkotással_ozokott_kar021.pdf*

Kecskés László: *Beszámoló a magyar polgári jog kodifikálásának hányatott sorsáról és egy, a reményt újraélesztő tudományos ülésről, Magyar Jog 2008/7.*

Kecskés L.: *Perelhető-e az állam? Immunitás és kárfelelősség, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest 1988.*

Kecskés L.: *Az állami kárfelelősség jogalkotási és jogalkalmazási kérdései, különös tekintettel a gazdaságirányítás kárfelelősségre Magyar Tudományos Akadémia Államtudományi Kutatások Programirodája, Budapest, 1987.*

Lajer Zs.: *A jogalkotó kárfelelőssége, Magyar Jog, 1995/3.*

Lajer Zs.: *Felelősség a jogszabályalkotással okozott károkért az Európai Unió és egyes tagállamai jogában. Jogtudományi Közlöny, 2001/3.*

Menyhárd A.: *Az állam kártérítési felelőssége és állami immunitás, In: Nochta Tibor-Fabó Tibor-Márton Mária: Ünnepi tanulmányok Kecskés László professzor 60.születésnapja tiszteletére, PTE ÁJK, Pécs, 2013.*

Osztovits A. (szerk.): *A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013.V.törvény és a kapcsolódó jogszabályok nagykommentárja, Opten Kiadó, Budapest, 2014.*

Tőkegy B.: *A jogalkotással okozott kárért való felelősség, Polgári Jog, 2017/4.*

Lektorálta:

Dr. Pusztahelyi Réka

PhD, adjunktus (Civilisztikai Tudományok Intézete, Polgári Jogi Tanszék)



Petró Angéla, a Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Karának (ME-ÁJK) jogász szakos hallgatója. A 10 félév tanulmányi teljesítménye alapján többször is az Igazságügyi Minisztérium által támogatott Nemzeti Kiválósági Jogászösztöndijben részesült. Konzulense, Dr. Nagy Zoltán egyetemi docens ajánlására választotta a közteherviselés témakörét.

Az elkészült dolgozatot 2017. november 21-én mutatta be a Pénzügyi Jogi Tanszék tudományos diákköri ülésen, ahol első helyezést ért el.

A közteherviselés egyes kérdéseiről

Petró Angéla

Tudományos diákköri dolgozatomban a közteherviselés témakörét főként az alkotmányjog szemszögéből vizsgáltam és csupán kisebb részben érintettem a gazdaságtan vonatkozó részeit. Ebből adódóan jelentős mértékben támaszkodtam az Alkotmánybíróság (a továbbiakban AB.) rendszerváltás óta kiforrott közteherviseléssel kapcsolatos gyakorlatára. Ezzel kapcsolatban érdemes megemlíteni, hogy időközben az Alaptörvény negyedik módosításával számos a hatályba lépése előtt meghozott alkotmánybírói határozat hatályát veszítette, nyilván ez kihatott az általam felhasznált határozatokra is.

Az elmondottak ellenére az AB mégis igyekszik folytatni a már kialakult hagyományt arra hivatkozva, hogy amennyiben az Alaptörvény rendelkezései megegyeznek vagy hasonlítanak az Alkotmány megfelelő szakaszaival, úgy a korábbi jogi magyarázatait alkalmazni tudja. Szerencsére ez a folytonosság a választott témám szempontjából is alkalmazhatónak bizonyult.

Ahhoz hogy teljesebb képet adhassak a választott témáról mindenképpen szükségesnek éreztem, hogy a magyar történelem releváns eseményeit felidézve jussak el napjaink szabályozásához. A kiindulópontnak II. Endre király által 1222-ben kiadott Aranybullát tekintettem, amely explicit módon tartalmazta a nemesek és az egyház adómentességét. Ezt a több évszázadon át létező kiváltságot szüntette meg a közös teherviselésről szóló 1848. évi VIII. törvénycikk, amely kimondta, hogy a közterheket különbségtétel nélkül, egyenlően és arányosan kell viselnie mindenkinek. A Kiegyezést követően nem történt lényeges előmozdulás a közadózás ügyében tekintettel arra az erőteljes osztrák hatásra, amely akkoriban az országot érte. Meghatározó változást mindenképpen a XX. század későbbi évtizedei hoztak. A II. világháborút követően a szovjet érdekszférába való bekerülés után az első chartális Alkotmányunk eredeti szövegének preambulumban rögzítettek szerint megkezdődött a szocializmus alapjainak a lerakása, és benne „egy adók nélküli társadalom megvalósítása”. Ez az Alkotmány - szocialista alapjaiból, elveiből adódóan - értelemszerűen nem tartalmazhatott a közteherviselésre, a közpénzügyekre, az adókra vonatkozó rendelkezéseket. A rendszerváltás során az 1989. évi XXXI. törvénnyel történő alkotmánymódosítás már szakított a kommunista államberendezkedés deklarálásával, és a szociális piacgazdaságba és a jogállamiságba történő átmenet megteremtését szerepeltette céljai között. A közteherviseléssel kapcsolatban a 70/I. szakaszban rögzített, hogy „a Magyar Köztársaság minden állampolgára köteles jövedelmi és vagyoni viszonyainak megfelelően a közterhekhez hozzájárulni.” A kitűzött célok

megvalósulását segítette többek között az 1988. január elsején hatályba lépett adóügyi csomag is, amely tartalmazta például a modern értelemben vett személyi jövedelemadót, áfát, a bérbruttósítás intézményét stb.

Napjainkban a társadalmi rendünk alapjait szabályozó legmagasabb norma az Alaptörvény elnevezést viseli, amely számos a témához kapcsolódó rendelkezéssel bír. Az Alapvetések címet viselő fejezet O) cikke rögzíti, hogy képességei és lehetőségei szerint mindenki köteles az állami és közösségi feladatok ellátásához hozzájárulni. A korábbról jól ismert 70/I.§ helyére a XXX. cikk lépett, amelynek (1) bekezdése leszögezi, hogy teherbíró képességének, illetve a gazdaságban való részvételének megfelelően mindenki hozzájárul a közös szükségletek fedezéséhez. Példaértékű, hogy külön fejezet vonatkozik a közpénzügyekkel, azon belül pedig az éves költségvetéssel, a vagyongazdálkodással, az államadósággal és egyes kapcsolódó szervekkel. Végezetül pedig nem szabad elfeledkezni az Alaptörvény 40. cikkéről sem, amely sarkalatos törvény feladatává teszi a közteljesítésre vonatkozó alapvető szabályok kimunkálását.

A kutatásom során számos figyelemfelkeltő problémával találkoztam. Ezek körül most kettőt emelek ki és mutatok be részletesebben is. Az első a létminimum kérdésköre, amelyet a szakirodalom számos elismert képviselője a közteljesítés egyik korlátjaként tart számon. Okkal merülhet fel bárkiben a gondolat, hogy vajon elvárható-e azoktól, akik a létminimum határán élnek, hogy tekintet nélkül nehéz anyagi helyzetükre ők is befizessenek az államkasszába valamekkora összeget? Habár ez a téma most nincs napirenden a magyar közéletben, egyáltalán nem ismeretlen és hagyományok nélküli része ez a történelmünknek. Már az 1478. évi IV. törvénycikk 1.§-a is rendelkezett arról, hogy „...a nagyon szegényekre nem kell adót kiróni.” A 20. század elején a jövedelemadóról szóló 1909. évi X. törvénycikk is kimondta, hogy mentesek a jövedelemadó alól azok az egyének, akiknek az éves összes jövedelme a 800 koronát (mint létminimum) nem haladja meg. A közelmúltban pedig 1996 volt az az év, amikor kivették a létminimum adómentességének intézményét a magyar adórendszerből és azóta sem volt komolyabb vita, kezdeményezés a visszaállítását illetően.

Létminimum alatt a szociológia tudománya nem „a még életben maradás határértékét érti, hanem egy olyan összeget, amely a folyamatos életvitellel kapcsolatos igen szerény–konvencionálisan alapvetőnek minősülő–szükségletek értékét számszerűsíti.” Az AB is vizsgálta ezt a kérdést és a bírák elvi élel mondták ki, hogy az állam a létbiztonsághoz való jogot többféleképpen is érvényre juttathatja. A jogalkotó szabadon dönthet arról, hogy inkább minden jövedelmet megadóztat és emellett adókedvezményeket és adómentességeket nyújt (mint ahogy most is történik), vagy meghagyja az adómentes jövedelem kategóriáját.

A szociális biztonsághoz való jog értelmezésével kapcsolatban többször is kifejtette a testület, hogy az állam eleget tesz alkotmányos kötelezettségének akkor is, ha megszervezi és működteti a szociális védőháló rendszerét. Ez a jog nem jelenti sem a biztos jövedelmet, sem azt, hogy az egyszer már elért életszínvonal nem csökkenhet a jövőben. Tehát az úgynevezett ’szerzett jogok’ intézménye sem abszolút érvényű.

A Német Szövetségi Alkotmánybíróság (BVerfG)– amelyre köztudottan a magyar Alkotmánybíróság mintaként tekint - más oldalról közelítette meg a kérdést. Bár a német Alaptörvény sem tartalmaz a létminimum adómentességére vonatkozó előírásokat, létjogosultságát az emberi élethez és az emberi méltósághoz való jogból

közvetett módon levezették, és arra, mint az adófizetési képesség szubjektív korlátjára tekintenek.

A Grundgesetzeben kiemelt helyet foglal el az ember az állammal szemben. Emberképe egy önálló, önmagáról gondoskodni képes szubjektum eszményére épül. Ennek értelmében a Testület nem tartja elfogadhatónak, hogy kívülről irányított módon az emberek javait az állam oly mértékben vonja el és ossza újra, amely azt eredményezné, hogy az emberek az államtól függenek.

„A német gyakorlat szerint az állam köteles az adózók jövedelmét addig a mértékig adómentesen hagyni, ameddig az az emberhez méltó létezés minimális feltételeihez szükséges.”

Érdekességként megemlítem, hogy a Német Szövetségi Alkotmánybírósághoz hasonlóan a kolumbiai testület is levezethetőnek tartja az a létminimum adómentességét az emberi méltósághoz való jogból. Az egyik idevonatkozó döntésükben kimondták, hogy az ő olvasatukban emberhez méltó élet az, amelyben nem kell attól félni, hogy az alapvető javak nem hozzáférhetőek az egyén számára. Az, hogy egy személy mennyi adót tud fizetni nem mérhető pusztán a jövedelme alapján, adózás szempontjából csak az a jövedelem vehető számításba, amely meghaladja a megfelelő életminőség fenntartásához szükséges összeget. Ennek a követelménynek az egész adórendszert át kell hatnia.

Az a szabályozás, amely megsérti ezt a korlátot, az szembemegy az adóigazságosság doktrínájával, mivel az adók nem eredményezhetnek olyan mértékű életszínvonalbeli romlást, amely már a létminimum szintjére szorítja az adózót.

Magyarországon a létminimum nem adómentes. A korrekciós céllal bevezetett adójóváírás intézménye is kivezetésre került a jogrendünkből így jelenleg mindenkinek adóznia kell megszerzett jövedelme után. Ez abból a jogpolitikai felfogásból is következik, hogy az Alapörvény értelmében a magyar gazdaság az értékteremtő munkán alapszik és általános elvárás lett, hogy lehetőleg mindenki hozzájáruljon a közterhek viseléséhez.

A jogrendszerünk ismeri ugyan az úgynevezett adómentes bevételeket, ezek köre azonban behatárolt, jellemzően szociális ellátásokkal kapcsolatosak és jogcím alapján élveznek mentességet nem pedig meghatározott összeghez mérten. A családi kedvezmény ugyan lehetőséget teremt mentesülésre, de az, aki ezzel nem tud élni, mert gyermektelen és emellett a jövedelme is alacsony ugyanúgy köteles 15%-os adókulcs alapján adózni. Az adózás rendjéről szóló törvény is biztosít bizonyos kedvezményeket, de ezek jelentősége viszonylag csekélynek mondható. Hiányosságként értékelhető az is, hogy az AB nem vizsgálta az emberi méltóság oldaláról a kérdést, ahogy azt tették más, fentebb bemutatott alkotmánybíróságok. A szakirodalom számos képviselőjénél azt tapasztaltam, hogy a létminimum adómentességét mindannyian a fizetőképesség korlátjaként értékelik és annak elismerését és deklarálását a jogalkotóval szembeni elvárásaként fogalmazzák meg. Jóllehet az AB rámutatott számos más módon biztosítható a szociális biztonság, így a létminimumé is, mégis indokoltnak tartom a létminimum adómentességének megfontolását és jövőbeni bevezetését mivel véleményem szerint a jelenlegi jogintézmények csekély mértékű enyhülést jelentenek az érintettek számára.

A másik esetkör, ami többek között foglalkoztatott, hogy vajon mit is értünk közteher alatt? Meglátásom szerint a köznyelv a „közteher” kifejezés alatt csak az adót érti.

Okkal merülhet fel tehát a kérdés, hogy a kettő vajon szinonim fogalom-e egymással vagy sem? Felmutatható-e valamiféle differentia specifica, amennyiben a Stabilitási törvényben (2011. évi CXCV. törvény Magyarország gazdasági stabilitásáról 5. fejezet 8/A) felsorolt közteher típusoknak a lényegét akarjuk megragadni?

A lényegi megragadás gyakorta abban áll, hogy az adóhoz, mint viszonyítási ponthoz képest kerülnek hasonlóságok és különbségek kiemelésre. Eljárásjogi szempontból az Adózás rendjéről szóló törvény is valamennyi törvényen alapuló fizetési kötelezettséget az adó fogalma alá von. Miközben az, hogy mi is az adó jogilag releváns fogalma nincsen pontosan definiálva. Ezt a tisztázatlanságot az alkotmánybírák mindazonáltal nem tekinthették jogalkotói mulasztásnak, mivel a jogbiztonság általános követelményeinek (kiszámíthatóság, egyértelműség, világosság) álláspontjuk szerint úgy is eleget lehet tenni, ha az adórendszerből és az alkalmazandó adójogszabályokból a főbb elemek és összefüggések mindenki számára egyértelművé teszik, hogy miről van szó.

Attól függetlenül, hogy a Stabilitási törvény tartalmaz felsorolást a közterhekre nézve, nem mindig egyértelmű, hogy ténylegesen mi is tekinthető annak. Önkormányzat által rendeletben kiszabott szemétszállítás és ártalmatlanítás után fizetendő díj például szerződés alapján járó ellenszolgáltatás, amely polgári jogi jogviszonyon alapul, így az nem minősül köztehernek. Ugyanezen logika mentén a fogyasztókra áthárított víz- és csatornadíjak sem közterhek, hanem közszolgáltatások ellenértékei, de a szerződéses kamattartozások sem tartoznak ebbe a körbe. Általánosságban megállapítható az a következtetés, hogy szerződésből eredő díjfizetések nem tartoznak a közteher viselés fogalma alá, mivel azok megfizetése polgári jogi jogviszonyon alapuló kötelezettség. Nemrégiben ugyanezt a kérdést vetette fel a kötelező kamarai regisztrációs hozzájárulás bevezetése is.

Az elmondott esetek rávilágítanak arra is, hogy nem csak az egyes közteher típusok elnevezései hagynak maguk után kívánni valót, hanem maga a közteher kifejezés sem kezelhető lezárt kategóriaként. Adódik ez magából a törvény szövegéből is, amely hol taxatív, hol csak példálódzó felsorolást tartalmaz. Önmagában abból, hogy az adó jelenti a kiindulópontot, még nem következik, hogy a többi elnevezés jelentéktelen lenne.

Csupán arra volna szükség, hogy a jogalkotó a saját maga és mindenki más számára is egyértelművé tegye, hogy azok mit takarnak. Véleményem szerint ahhoz, hogy az adó és a közteher ne legyen szinonim kifejezés, az kell, hogy a kettő között legyen mérvadó eltérés. Amennyiben nincs, úgy ugyanarról beszélünk és így értelmét veszítené, hogy az egyes típusokat a jogalkotó önálló névvel, külön felsorolja. Azon az állásponton vagyok, hogy a törvényben említett fizetési kötelezettségek mind köztehernek minősülnek. Az adó pedig csak az egyik, de nem az egyetlen eleme ennek a gyűjtőfogalomnak.

Tehát a két kifejezés közé nem tehető egyenlőség jel, hanem inkább rész- egész viszonyban állnak egymással.

Az esetleges homályosságtól eltekintve a fiskális közbevételek, amelyeket a közös szükségletek ellátására kell fordítani, mindenképpen közterhek. Az egyes típusok esetén az egyértelmű hasonlóságok és különbségek ellenére is célszerű lenne, ha a vonatkozó törvények az értelmező rendelkezésekben pontot tennének ennek a problémának a végére, hiszen a törvényhozó valamilyen logika mentén mégiscsak meg tudja határozni, hogy egy újonnan bevezetésre kerülő fizetési kötelezettségnek milyen elnevezést adjon.

Végezetül megemlítem még azt a nézetet, amely a közteher kifejezést a befizetők és az állam szemszögéből közelíti meg. Az előbbieket oldaláról a „teljesítendő

és teljesített” állami befizetéseket tekinthetjük annak, amely mint kiadás jelenik meg számukra, ugyanakkor az állam részéről pedig minden olyan közbevétel idetartozik, amit ő maga ekként határoz meg (adófelségjogából adódóan) és amit a közfeladatok ellátásra kell fordítania. Így Erdős Éva rámutat arra, hogy a teher jelleg a befizetőknél, mint vagyonsökkenés jelenik meg, az állam oldalán pedig a beszedett pénz hatékony, célszerű, közérdekű felhasználásra irányuló társadalmi elvárásként.

A fentebb leírtakkal betekintést szerettem volna nyújtani a közteherviselés néhány általam relevánsnak tartott kérdéséhez, amelyekre igyekeztem is választ adni. Remélem sikerült olyan részeiből merítenem a dolgozatnak, amelyek az Olvasót is továbbgondolásra fogják készíteni.

Köszönöm szépen a konzulensemnek, hogy észrevételeivel és tanácsaival végig támogatta a munkám! Köszönöm szépen Varga Zoltán egyetemi docens úrnak, hogy az elkészült cikk lektorálásában segített és elvállalta azt!

Felhasznált irodalom:

Deák D.(2016): *Alkotmány és adójog*, HVG-Orac Lap-és Könyvkiadó Kft., Budapest, p. 91.

Ercsey Zs.(2012): *Az Szja- és az Áfa-szabályozás igazságossága a magyar adórendszerben*, PhD értekezés, Pécs p.135.

Erdős É.(2011): A közteherviselés elvének kiterjesztő értelmezése az európai adóharmonizáció tükrében in *Miskolci Jogi Szemle*, Különszám, VI. évfolyam p.10.

Klicsu L.(2010): Az emberi méltóság a német alkotmánybíróság egyes döntéseiben, in *Iustum Aequum Salutare*, PPKE jogtudományi folyóirat, VI. 2010/4. p.128.

Natalia Quinones C.(2011): *Minimum vitalis and the fundamental right to property as a limit to taxation in Colombia*, Human Rights and Taxation in Europe and the World (szerk.: Georg Kofler, Miguel Poiaras), p. 356-357.

Simon I.(2017): *A fiskális bevételek elnevezése- Problémavázlat*, MTA Law Working Papers, 2017/18. p.8.

Simon I.(2001): *Adójog*, Budapest, Osiris Kiadó, p.64.

Zlinszky J.(2008): Szent Erzsébet, és a társadalom szociális feladatai a magyar jogi hagyományban és az új alkotmányban, in *Iustum Aequum Salutare*, PPKE jogtudományi folyóirat, IV. 2008/1. p.70.

Szalai J.(1990): Néhány gondolat a szegénységről és a létminimumról in: *Társadalmi Ríport*, Andorka Rudolf, Kolosi Tamás, Vukovich György (szerk.), 1990, Budapest, TÁRKI, p.420.

Szende P.(1913): *Adóreform és osztálytagozódás*, Budapest, Politzer Zsigmond és fia Kiadása, p.28.

Hivatkozott AB határozatok:

544/B/1997. AB határozat

1288/B/1996. AB határozat

215/B/1990. és 32/1991. (VI. 6.) AB határozatok

43/1991. (VII. 12.) AB határozat

85/B/1996. (II. 3.) AB határozat

5/1998. (III. 1.) AB határozat

Internetes források:

<http://ado.hu/rovatok/cegvilag/alkotmanybirosaghoz-fordultak-a-kamarai-regisztracio-miatt>

https://www.ajk.elte.hu/file/Szemle_2009_0607_93-95.pdf

<http://vdsz.hu/files/1/ltmiimum2007.pdf>

Lektorálta:

Dr. Varga Zoltán

PhD, egyetemi docens (ME ÁJK, Államtudományi Intézet Pénzügyi Jogi Tanszék)



Simon Patrícia, a Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi karának (ME-ÁJK) jogász szakos hallgatója. Tanulmánya során számos perbeszédversenyen, jogesetmegoldó versenyen is eredményesen szerepelt. Tevékenységéért a Miskolci Egyetem Tanulmányi Emlékérem ezüst fokozatával díjazta. 2017-ben az Igazságügyi Minisztérium Nemzeti Kiválósági jogászösztöndíjában részesült. A hallgató a Pénzügyi Tanszék munkájában demonstrátorként működik közre.

A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n konzulense, Dr. Jakab Nóra, egyetemi docens támogatásával a Munkajogi és Szociális jogi szekcióban mutatta be dolgozatát, ahol I. helyezést ért el.

A fogyatékossgal élő emberek helyzete a munkaerőpiacon

Simon Patrícia

Szeretném kiemelni, hogy a fogyatékossgal élő emberek nem jótékonykodás alanyai, hanem jogok birtokosai, önálló akarattal rendelkező autonóm, független személyek. Teljes jogú állampolgárokként egyenlő jogokkal bírnak, és joguk van a méltósághoz, egyenlő bánásmódhoz, az önálló élethez és a társadalom életében való teljes körű részvételhez. A fogyatékossgal élők aktív bevonására irányuló hosszú távú uniós stratégia fő célja, hogy lehetővé tegye számukra, hogy e jogaikkal élhessenek.

Gombos Gábor megfogalmazása alapján a fogyatékossgal fogalma helyett a fogyatékossgal élő személy fogalmát kell definiálni, amely alapján a fogyatékossgal csak a konkrét személy, az ő károsodása és annak különféle akadályokkal való kölcsönhatásának összefüggésében értelmezhető. Ez a kölcsönhatás vezet a társadalmi szerepvállalás korlátozottságához.

Amikor arról szeretnénk írni, hogy milyen helyzetben vannak a fogyatékossgal élő emberek, hogyan tudnak beilleszkedni a társadalomba, érvényesülni a mindennapokban, akkor sajnos szembesülhetünk azzal, hogy az emberekben nagyon erősek az előítéletek, a sztereotípiák, és ez negatív diszkriminatív helyzeteket szülhet. Véleményem szerint a diszkrimináció elleni küzdelem olyan terület, ahol minden államnak fel kell lépnie, ennek hiányában ugyanis az emberi jogok léte kérdőjeleződne meg. A diszkrimináció nem mindig szándékos, előfordulhat a megértés hiányából vagy tudatlanságból. Ráadásul a fogyatékossgal élő nőket gyakran kettős diszkrimináció sújtja, egyrészt nemi szempontból, másrészt fogyatékossgal élő személyként.

A téma aktualitását mutatja az is, hogy Európai Unió is szorgalmazza a fogyatékossgal élő személyek társadalomba való aktív befogadását, illetve a társadalom életében való részvételét. Ezen tevékenysége megmutatkozik az Európai Parlament Foglalkoztatási és Szociális Bizottság által létrehozott Európa 2020 stratégiában, amelynek megvalósítása jelenleg is tart. Mindemellet folyamatban van a szociális jogok európai pillérének létrehozása, amely az alapvető emberi jogok rögzítése után a következő nagy lépés a teljes uniós lakosság érdekvédelmét biztosító szabályok rögzítése során. A szociális pillér létrehozása támogatónak egyik leghangsúlyosabb

célja az, hogy az Európai Unión belül a munkavállalók között esélyegyenlőség álljon fenn a munkaerőpiachoz való hozzáférés vonatkozásában.

Eurostat

Az Eurostat által készített 2014-es statisztika alapján jelenleg az Európai Unióban minden hatodik ember fogyatékossgal él. A fogyatékossgal mértéke az enyhétől a súlyosig terjedhet és mintegy 80 millió embert érint, akik sokszor nem tudnak teljes mértékben részt venni a társadalmi és gazdasági életben.

A 75 év felettek több, mint harmadát sújtja olyan fogyatékossgal, amely valamilyen mértékben korlátozza őket, és ebből 20%-uk életvitelét pedig jelentős mértékben korlátozza is. Ez az arány az EU lakosságának öregedésével várhatóan nőni fog. A demográfiai változás azt is eredményezi fogja, hogy a fogyatékossgal élő személyek száma nőni fog, mivel a hosszabb élettartam miatt több embert fog érinteni a fogyatékossgal kialakulása, ezért egyre nagyobb szükség lesz olyan szolgáltatások és megoldások kifejlesztésére, illetve megtervezésére, amelyek bármilyen korú fogyatékossgal élő ember számára hasznosak.

A fogyatékossgal élő emberek egész életük során megkülönböztetésnek vannak kitéve, ez különösen megmutatkozik az oktatás és a képzés időszakában, ami a fogyatékossgal élő gyermekeknél és tanulóknál a korai felismerés és a közbeavatkozás hiányának tudható be, és amely a későbbi foglalkoztatási lehetőségeiket is korlátozza.

Szociális jogok európai pillére

Az Európai Bizottság elnöke Jean-Claude Juncker az Európai Parlamentben az EU helyzetéről 2015. szeptember 9-én tartott értékelő beszédében bejelentette a szociális jogok európai pillérének létrehozását.

A Bizottság álláspontja szerint azért van szükség ezen pillér létrehozására, mert az alapvető szociális jogok az EU-ban mindenkire érvényesek, a munkaerőpiacot, a termékek és szolgáltatások piacait szabályozó uniós joganyag pedig valamennyi tagállamra alkalmazandó. Kiemeli, hogy egy működőképes egységes piachoz a munkavállalók alapvető szociális jogainak kell megakadályozniuk egy munkakörülményeken alapuló verseny létrejöttét.

Az Európai Parlament állásfoglalása alapján a szociális jogok pillérének egy olyan modellnek kell lennie, amely a teljes foglalkoztatást célozza, mindenkire kiterjedő szociális védelmet biztosít, kiemelten küzd a gazdasági egyenlőtlenség, a szegénység és a társadalmi kirekesztés ellen, valamint bővíti a sebezhető helyzetben lévők lehetőségeit.

A foglalkoztatás a fogyatékossgal élő személyek társadalmi beilleszkedésének alapvető eleme, emellett a függetlenségük és méltóságuk előmozdításának egyik legfontosabb formája. Ennek elősegítése érdekében az EU elkötelezte magát amellyel, hogy akadálymentes Európát teremtsen a majd 80 millió fogyatékossgal élő uniós polgár számára, viszont ha a fogyatékossgal élő személyek integrálása nem valósul meg teljes körűen a gazdasági és társadalmi életben, akkor a szegénység csökkentésére és a foglalkoztatásukra vonatkozó uniós célok nem fognak megvalósulni.

A szociális jogok pillére 20 alapelvre épül, amelyeknek három fő célkitűzése: az esélyegyenlőség és hozzáférés a munkaerőpiachoz, a méltányos munkafeltételek, valamint a szociális védelem és társadalmi befogadás. Ezen alapelvek közül szeretném kiemelni azt, amely a fogyatékossgal élő személyek társadalmi befogadását fogalmazza meg, s amelynek értelmében a fogyatékossgal élő személyeknek joguk van olyan jövedelemtámogatásra, amely méltósággal élhető életet biztosít számukra, joguk van olyan szolgáltatásokra, amelyek lehetővé teszik részvételüket a munkaerőpiacon és a társadalomban, illetőleg joguk van a szükségleteiknek megfelelően átalakított munkakörnyezetre.

Az ésszerű alkalmazkodás fogalma az Európai Unió jogában

A következőkben fontosnak tartom meghatározni az ésszerű alkalmazkodás fogalmát, elvét, és ennek szükségességét. Elsősorban a Foglalkoztatási Keretirányelv tartalmazza azt az elvet, hogy ésszerű intézkedéseket kell bevezetni a fogyatékossgal élő személyek munkavállalási lehetőségeinek segítése, bővítése céljából. Ez azt is jelenti, hogy ahhoz, hogy a fogyatékossgal élő személy el tudjon látni bizonyos feladatokat, szükség van arra, hogy a munkaadó a megfelelő és az adott esetben szükséges intézkedéseket tegye, kivéve, ha ez az intézkedés aránytalanul nagy terhet jelentene számára.

Azt, hogy pontosan mi számít ilyen tehernek a munkáltató felé, minden esetben egyénileg kell megállapítani az eset körülményeit figyelembe véve. Az ésszerű mérték azt jelenti, hogy az ép alany számára az alkalmazkodás nem jelentene aránytalan terhet: vagyis nem jelent nagyobb megterhelést az ép alany oldalán, mint amekkora a fogyatékossgal élő alany várható nyeresége. A terhelés nem tekinthető aránytalanul nagy terhet jelentene számára, ha a munkaadó intézkedéseket hozott abból a célból, hogy csökkentse a munkaadók terheit erre a célra szolgáló összegek juttatásával.

Hatékony és gyakorlati intézkedéseket fogalmaztak meg, melyeknek célja, hogy a fogyatékossgal élő személyek igényeinek megfelelően alakítsák ki. Erre példalozó jelleggel megemlítsük az igényeire tekintettel az épületek, munkaeszközök átalakítása, a munkaidő beosztása és a feladatok szétosztása, illetve a képzés és a beilleszkedés biztosítása.

Amennyiben a munkáltató nem hajtja végre a tőle elvárható ésszerű intézkedéseket, a mulasztásából semmilyen jogi előnyre nem tehet szert. Mivel az összes fogyatékossgatípusra tekintettel lenni lehetetlen, ezért a fokozatosan bevezetett jogi normák és intézkedések csak általános jelleggel képesek a legtipikusabb fogyatékossgok okozta hátrányokat felszámolni.

Az ésszerű alkalmazkodás az igazságos egyéni bánásmódot hivatott biztosítani, amennyiben megkülönböztetés mentességet és egyenlőséget biztosít az érintett személy méltóságának, önállóságának és preferenciáinak figyelembevételével. Emellett annak a felismerése, hogy a fogyatékossgal élő emberek jogainak érvényesülése és érvényre juttatása nem jelenthet aránytalanul nagy terhet sem a társadalom egésze, sem egyes egyének számára.

A fogyatékossgal élő munkavállalókat védik az európai diszkriminációellenes, illetve a munkaegészségügyi és munkabiztonsági szabályok. Ezeket a jogszabályokat, amelyeket a tagállamok hazai jogrendszerükbe és rendelkezéseikbe is átültetnek, a fogyatékossgal élő személyek foglalkoztatásának megkönnyítésére, nem pedig a

kirekesztésére kell alkalmazni, hiszen a rehabilitáció célja is az, hogy az egyénre szabott tervek alapján segítsék a fogyatékossgal élő emberek integrációját a társadalmi élet, illetve gazdasági élet színterein.

Európai modellek

Az egyik kiemelendő európai modell a holland, ahol kétlépcsős eljárásban először megnézik, hogy adott esetben mik lehetnek olyan lehetséges módosítások, melyek nyomán lehetővé válik például egy fogyatékossgal élő személy alkalmazása. Ezt követően veszik végig, hogy ezek közül melyek azok, amelyek még ésszerű terhet rónak a munkáltatóra.

A másik az osztrák modell. Ausztriában nem „vagy-vagy” elven közelítik meg a kérdést, azaz vagy van az adott jelentkező számára ésszerű alkalmazkodási megoldás, vagy nincs, hanem azt vizsgálják, hogy lehet-e közelíteni a jogosult és a kötelezett szempontjait abból a célból, hogy a jogosultnak könnyebb legyen a részvétel, de a kötelezettnek se legyen túlzottan költséges az alkalmazkodás. Itt tehát azt is figyelembe veszik, hogy a fogyatékossgal élő személy részéről elvárható-e valamiféle „engedménytétel” annak érdekében, hogy a másik személy számára könnyebb legyen a speciális igényeihez való alkalmazkodás.

A Tanács 2000/78/EK irányelve a foglalkoztatás és a munkavégzés során alkalmazott egyenlő bánásmód általános kereteinek létrehozásáról

Az irányelv mindenkit véd az EU területén, ezért ezen védelem alá tartoznak azok az európai, illetve azok a nem európai állampolgárok is, akiket hátrányos megkülönböztetés ér az EU területén. Célja a foglalkoztatás és munkavégzés során alkalmazott hátrányos megkülönböztetés elleni küzdelem általános kereteinek a meghatározása az egyenlő bánásmód elvének a tagállamokban történő megvalósítására tekintettel. Az egyenlő bánásmód a diszkrimináció tilalma, mely szerint emberek vagy embercsoportok között nem lehet megkülönböztetést tenni.

Az 5. cikk kimondja, hogy az egyenlő bánásmód elvének a fogyatékossgal élő személyekkel kapcsolatban történő végrehajtása céljából ésszerű intézkedéseket kell bevezetni. Ez azt jelenti, hogy a munkaadóknak meg kell tenniük a megfelelő és az adott esetben szükséges intézkedéseket, hogy a fogyatékossgal élő személy számára lehetővé váljon a munkához jutás, a munkában való részvétel, az előmenetel, az át- vagy továbbképzés, kivéve, ha az ilyen intézkedés aránytalanul nagy terhet ró a munkaadóra. Ezt a terhet nem lehet aránytalanul nagynek tekinteni, amennyiben az adott tagállam fogyatékkügi politikájának intézkedései ezt kielégítően ellensúlyozzák.

Az irányelv megfogalmazza a munkáltató kötelezettségét a munkaviszony létesítésétől kezdve egészen annak megszűnéséig felmerülő valamennyi munkaviszonnyal kapcsolatos eseményre, amelybe beletartozik az állásinterjú és a felvételi eljárás is. E kötelezettség így érvényesül többek között az épületek átalakítása, a munkaeszközök kialakítása, a munkaidő-beosztás, a feladat meghatározás, a képzéseken történő részvétel, illetve a munkaviszony megszüntetése vonatkozásában is.

Az irányelv hangsúlyozza, hogy a munkáltatók kötelesek ésszerű alkalmazkodást biztosítani minden fogyatékossgal rendelkező munkavállaló részére, ami jelenthet gyógyíthatatlan betegségben szenvedő munkavállalót is. Fontosnak tartja ezen személyek védelmét a munkahelyi megkülönböztetés minden formájával szemben. Vizsgálatok alapján az ésszerű alkalmazkodásba való beruházás megtérül a fokozott termelékenység tekintetében is, és a társadalomba való befogadás is erőteljesebben mutatkozik meg ezen tagállamokban.

Az irányelv csak minimumkövetelményeket állapít meg, ezért a tagállamok rendelkezhetnek magasabb szintű védelemtől. Ennek megfelelően jogalkotásuk során az irányelv feltételeit, kijelentéseit be kell építeniük, viszont ha a gazdasági helyzet, illetve az adott tagállam népességének szimpátiája, pozitív gondolkodása engedi, akkor nagyobb léptekben is lehet programot megvalósítani a fogyatékkal élő emberek számára.

Az irányelv tanulmányozása közben ismertem fel azt, hogy az ésszerű alkalmazkodás megtagadása nem minősül megkülönböztetésnek a foglalkoztatási egyenlőségről szóló irányelv keretein belül. Véleményem szerint az ésszerű alkalmazkodás nem vár el olyan mértékű tevékenységet a munkáltató irányából, amelyből olyan hátrány vagy probléma keletkezhetne, amely miatt ennek szankcionálásától el lehetne tekinteni.

Európa 2020 stratégiai program

A Foglalkoztatási és Szociális Bizottság létrehozta az *Európa 2020* stratégiát, mert álláspontja szerint a fogyatékossgal élő személyek számára biztosítani kell a munkaerőpiachoz való teljes és egyenlő hozzáférést, ami továbbra is problémát jelent: a fogyatékossgal élő személyek foglalkoztatási rátája 58,5%, szemben a fogyatékossgal nélkül élők 80,5%-os rátájával, ami sok fogyatékossgal élő személyt meggátol abban, hogy önálló és tevékeny életet éljen.

Az Európa 2020 stratégia célkitűzése az, hogy megerősítse a fogyatékossgal élők pozícióját annak érdekében, hogy teljes mértékben élhessenek jogaikkal, teljeskörűen részt vehessenek a társadalomban, az európai gazdaságban, különösen az egységes piac keretében. Kiemelendő célkitűzés továbbá, hogy a stratégiát annak érdekében hajtják végre, hogy 2020-ra 75%-ra emelkedjen a 20 és 64 éves életkor közötti népesség foglalkoztatási rátája, ami viszont nem valósulhat meg a fogyatékossgal élő népesség teljeskörű bevonása nélkül.

A Bizottság célja, hogy együttműködjön a tagállamokkal, megszüntesse az akadálymentes Európa létrehozását gátló tényezőket, ez a stratégia az akadályok megszüntetésére összpontosít. Ennek megvalósítása érdekében a Bizottság nyolc fő fellépési területet jelölt ki: akadálymentesítés, részvétel, egyenlőség, foglalkoztatás, oktatás és képzés, szociális védelem, egészség és külső fellépés. Ezeket a területeket az alapján választották ki, hogy milyen mértékben képesek hozzájárulni a stratégia és az ENSZ-egyezmény átfogó célkitűzéseikhez.

A fogyatékossgügyi stratégiának azért van meghatározó szerepe, mert megjelöli a kapcsolódó nemzeti rendelkezéseket és a kiegészítő uniós szintű fellépéseket, valamint az egyezmény uniós szinten való érvényre jutását célzó mechanizmusokat. Az

együtműködés megfelelő kialakítása a fogyatékossgal élő személyek önálló életvitelének és beilleszkedésének záloga.

Összefoglalva

A TDK dolgozathoz való kutatás során arra kerestem a választ, hogy a fogyatékossgal élő emberek hogyan, és milyen formában tudnak elhelyezkedni a munkaerőpiacon. Meglepetést okozott számomra, hogy ezen témakör milyen nagymértékben ki van dolgozva, nagyon sokan foglalkoznak ezen témával, de mégsem jutnak el ennek eredményei a fogyatékossgal élő személyekhez. Ebből is következik, hogy szükség lenne egy olyan program létrehozására, amely elősegíthetné a fogyatékossgal élő emberek naprakész tájékozottságát.

Általánosságban elmondható, hogy a fogyatékossgal élő emberek nagyon megbízható munkaerőt képviselnek, hiszen tudják, hogy milyen nehéz fogyatékossgal elhelyezkedni. Kitartásban és akaraterőben pedig példát adhatnak a munkatársaknak, hiszen az élet minden területén nehezített pályán teljesítenek. A fogyatékossgal élő munkavállalók védelme érdekében szükség lenne egy központi stratégiára, egy ellenőrzési tervre, amely során ellenőrizni lehetne a foglalkoztatásukhoz szükséges feltételek megvalósulását.

Reményemet szeretném kifejezni az iránt, hogy a szociális jogok európai pillérét a megfogalmazott elvekkel, célkitűzésekkel megvalósítják és a nemzeti jogba való beintegrálásával kiváltja azon joghatásokat, amelyek elősegítik az uniós polgárok, kiemelten a fogyatékossgal élő személyek számára azon joghatásokat, amelyek nélkülözhetetlenek a jövőben az egységesen együttműködő és szociálisan érzékeny Európa létrehozásában.

Felhasznált irodalom:

Adorján Zsuzsanna – Sarkadi Sándor – Soponyainé Harta Andrea: *Munkanélküliség, rehabilitáció*. Révai Digitális Kiadó, Budapest, 2006.

Bujdosó Balázs – Kemény Ferenc: *Fogyatékossgal és rehabilitáció*. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest, 2008.

Gere Ilona: *A munkáltatók befogadóvá tétele, Foglalkozási rehabilitáció módszertani kérdései*, FSZK, Budapest, 2009.

Hadi Nikolett: Az Európai Unió fogyatékossgal élő személyekre vonatkozó szabályozásának alappillérei. *Európa jog* 2011/5. szám.

Halmos Szilvia: Az ésszerű alkalmazkodás követelménye a magyar munkajogban. *Magyar Munkajog E-folyóirat* 2014/1.

Jakab Nóra: *A munkavállalói jogalanyiség munkajogi és szociális jogi kérdései, különös tekintettel a megváltozott munkaképességű és fogyatékos személyekre*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 2014.

Mikola Orsolya Irén: A fogyatékossgal élő személyek munkaerőpiaci kiszolgáltatottságáról és a munkáltatók ésszerű alkalmazkodási kötelezettségének hiányáról – az Európai Bíróság HK Danmark ügyének ismertetése. *Jog- és politikatudományi folyóirat* IX. évfolyam 2015/1. szám

Lektorálta:

Dr. Mélypataki Gábor

PhD, tanársegéd, (Civilisztikai Tudományok Intézete, Agrár-és Munkajogi Tanszék).

GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR





Doszpoly Petronella a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karának (ME-GTK) emberi erőforrások alapszakos hallgatója. Kiemelkedő tanulmányi teljesítménye alapján 2017-ben Új Nemzeti Kiválóság ösztöndíjban részesült, emellett többször jutalmazták tanulmányi emlékéremmel. Témája iránt már másodéves korától érdeklődik, amikor becsatlakozott az európai fiatalok mobilitási mintáit feltérképező MOVE projekt munkájának megvalósításába. Ennek során szakmai fejlődését konzulense, Dr. Dabasi-Halász Zsuzsanna, egyetemi docens kíséri figyelemmel és támogatja. A 2017-2018. évi őszi intézményi TDK-n Emberközpontú gazdaság I. szekcióban mutatta be 1. helyezett eredménnyel dolgozatát, amely alapján jelen cikket készítette.

A MISKOLCI EGYETEMEN TANULÓ KÜLFÖLDI HALLGATÓK MIGRÁCIÓS ATTITÚDJEINEK VIZSGÁLATA

Doszpoly Petronella

Bevezetés

A felsőoktatás nemzetköziesedésének folyamata rendkívüli módon felgyorsult az utóbbi években, ezzel együtt egy egyre élesebb globális verseny alakult ki az egyes országok és intézmények között a legtehetségesebb hallgatók vonzására és megtartására. Habár az elmúlt évtizedben töretlenül nőtt a Magyarországra érkező külföldi hallgatók száma, az abszolút növekedés lényegesen elmarad a globálisan mért értékektől, lemaradásunk mutatkozik ezen a téren. Egyre fontosabbá válik ezáltal vizsgálni Magyarország nemzetközi folyamatokban betöltött szerepét, azon belül is, melyek lehetnek azok a tényezők, melyek hazánkba vonzhatják a külföldi hallgatókat, és esetlegesen melyek azok, amelyen lemaradásunk mutatkozik. Ehhez elengedhetetlen, hogy ismerjük a külföldi hallgatók mobilitási attitűdjeit, motivációját és tisztázzuk azt, hogy miért érkeznek Magyarországra és az általuk kiválasztott egyetemre. A felsőoktatás, az egyén szempontjából, a fejlődésének egyik alapvető tényezője, ez alapján az intézmény kiválasztása egy elemi lépés, ami az egyén kiteljesedésének alapjául szolgál. Ezen túlmenően, ha azon fiatalok indíttatását vizsgáljuk, akik egy hazájuktól távol eső felsőoktatási intézményt választottak céljaik eléréséhez, várakozásaim alapján érdekes eredményeket tudunk azonosítani.

Jelen tanulmány egy kvalitatív és kvantitatív módszertant felölelő vizsgálat eredményeit mutatja be, amelynek célja, hogy feltárja a Miskolci Egyetemen tanuló külföldi hallgatók mobilitási attitűdjeit, és így meghatározhatók azok a tényezők, amelyek relevánsnak bizonyultak a hallgatók mobilitási döntésében. Az eredmények alapján az egyetem jobb betekintést nyer a külföldi hallgatók motivációjába, ezáltal lehetősége nyílik egy hatékonyabb, hallgatói mobilitási kedv serkentésére irányuló stratégia kidolgozására, erősítve ezzel a magyar felsőoktatás versenyképességét az oktatási piacon.

1. Szakirodalmi áttekintés

1.1. A felsőoktatás nemzetköziesedése

Napjainkra megközelítőleg 3,3 millió hallgató folytat külföldi tanulmányokat, ez a szám 65%-os növekedést mutat a 2000. évi adatokhoz képest (BHARANDARI – BLUMENTHAL, 2011). A hatalmas növekedés ellenére, a külföldön történő tanulás melletti elköteleződés korántsem újkeletű. A hallgatók világszerte mindig is törekedtek arra, hogy a lehető leg-

jobb egyetemeken tanuljanak, annak érdekében, hogy növeljék szakmai és kulturális látókörüket. Bhandari és Blumenthal (2011) szerint ugyanakkor a hallgatókat hajtó erő és a körülmények azok, amelyek megváltoztak, és amelyekkel magyarázható a mobilitások számának növekedése. A mennyiségi növekedés mellett, a mobilitások irányában, vagyis a fogadó és kibocsátó országok tekintetében is változások figyelhetők meg. Habár az angol-szász és nyugat-európai országok mindig is nagy számban vonzották a hallgatókat, mára a többi ország is felismerte, hogy a mai globalizált világban a hallgatói mobilitás kulcsszerepet játszik egy régió versenyképesség fenntartásában, a szellemi tőke építésében, így mára számos intézkedés esszenciális részét képezi a hallgatói mobilitás támogatása. Rédei (2014) szerint korábban a nagy befogadó országok elsősorban benépesítés céljából voltak érdekeltek a hallgatói mobilitásban, mára inkább már a szellemi tőke beáramlása, a fogyasztás és foglalkoztatás növekedése, és az abból következő gazdasági fejlődés áll a középpontban. A 2016. évi OECD jelentés szerzői szintén kiemelik a hallgatói mobilitások számában tapasztalható drámai növekedését, melynek okát a felsőoktatásban tanuló hallgatók számának világszerte megfigyelhető emelkedésben, és a külföldi felsőoktatási intézményben való tanulás presztízsértékének felértékelődésében látják. Emellett komoly gazdasági és politikai szempontok is jelentős szerepet játszanak ezen folyamatokban, amelyek arra sarkalják a kormányzatokat, intézményeket, hogy tegyenek lépéseket a külföldi hallgatók vonzására. Ezen folyamatok hatására az oktatásban, azon belüli is a felsőoktatásban jelentős készlettel jelent meg a rendszer átalakítására.

1.2. A hallgatói mobilitást támogató intézményi környezet

Az egyetemek társadalmi szerepének változásával és az emberi tőke globalizációjával felismerték, hogy a nemzetköziesedést gátló intézményi akadályok lebontása, ezzel együtt pedig az európai felsőoktatási rendszer gyökeres átalakítása szükséges. Az európai felsőoktatási rendszer fordulópontját az 1999-ben létrejövő Bologna Nyilatkozat jelentette, amely célja volt, hogy 2010-re létrejöjjön az Európai Felsőoktatási Térség (EHEA), amellyel, habár elismerik a nemzeti felsőoktatási rendszerek autonómiáját, mégis ezek egy egységes európai rendszer részévé válnak (KURÁTH, 2007; HEINZE – KNILL, 2008).

A felsőoktatás nemzetközi cserefolyamatainak alakulását mára már nagyban befolyásolja az elmúlt évtizedekben kialakított intézményi háttér. Az Európai Unió már 1994-ben, illetve 1995-ben létrehozta az oktatást és szakmai képzést támogatását célzó Leonardo da Vinci és Socrates programokat, amelyek 2007-től egy új formában, a Life Long Learning (Egész életen át tartó tanulás) program keretén belül működnek. Az Európai Unió nemzetköziesedési stratégiájának keretében több nagyszabású programot is indított és finanszíroz, melyek valódi lehetőségeket biztosítanak az egyetemek, főiskolák számára. Ezek egy része nemzeti koordinálású, mint például az Erasmus vagy a CEEPUS program. Mindkét program a hallgatói és oktatási mobilitást, a közös nemzetközi projektek, transznacionális hálózatok és partnerkapcsolatok létrejöttének támogatását tűzték ki célul, ugyanakkor ezek eltérő földrajzi lefedettséggel működnek (ROHONCZI, 2012).

A Stipendium Hungaricum Magyarország Kormánya által, a „keleti és déli nyitás” külpolitikája jegyében alapított ösztöndíjprogram. A program külpolitikai és gazdasági céljaként a hazánkban végzett külföldi hallgatók Magyarországhoz való személyes és szakmai kötődésének erősítését jelölték meg. A program ezzel potenciálisan elősegíti hazánk gazdasági kapcsolatainak fejlesztését, illetve a piacra jutási törekvéseinek támogatásához szükséges kapcsolati tőke megteremtését. (WWW.TKA.HU)

2. A hallgatói mobilitást meghatározó tényezők vizsgálata

2.1. A kutatás célja

A kutatásom célja, hogy meghatározzam azokat tényezőket, amelyek relevánsnak bizonyultak a hallgatók mobilitási döntésében, azon belül is azokat a 'push' faktorokat, amelyek külföldön történő tanulásra ösztönzik őket. Ezen belül, mi és hogyan motiválja az egyetemünkön tanuló külföldi hallgatókat a mobilitásban, specifikusan Magyarország és a Miskolci Egyetem választásában. A lefolytatott kutatás eredményei hozzájárulhatnak az egyetem külföldi hallgatóit célzó marketingstratégiájához, tevékenységeihez, annak érdekében, hogy még hatékonyabban tudja a külföldi hallgatók célcsoportját megcélozni.

2.2. Kutatási módszertan

A kutatás kvalitatív módszeren alapuló részében egy egyéni mélyinterjút, és egy fókuszcsoporthoz tartozó interjút készítettem. Az interjú, mint módszer előnye, hogy a jelenséget és az összefüggéseket az interjúalanyok személyes élményeinek, tapasztalatainak, érzéseinek megismerésével, megértésével és elemzésével jobban, mélyebben, átfogóbban tárhatjuk fel (SZTÁRAYNÉ, 2013).

A fókuszcsoporthoz tartozó interjú 7 külföldi hallgatóval került lebonyolításra, akik a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karán folytatják tanulmányaikat. Az anonimitás biztosítása érdekében a résztvevők neveit állatnevekkel helyettesítettem.

Az interjú főbb kérdéseit az alábbi tématerületek köré építettem:

- a mobilitás tekintetében releváns kapcsolati háló;
- Magyarország választását meghatározó tényezők;
- a mobilitás kapcsán felmerülő nehézségek, kihívások, segítség;
- jövő, visszatérés, letelepedés.

A kérdésekre kapott válaszok és annak kiértékelése egy mélyebb betekintést adhat külföldi hallgatók mobilitási attitűdjeinek kapcsán.

2.3. A kutatás eredményei

A mobilitás tekintetében releváns kapcsolati háló

Sallai (1996) szerint a kisebb közösségek vagy csoportok társas hatásokon keresztül befolyásolják az egyén viselkedését, választásait és kapcsolati módjait. Habár a fiatalok a mindennapok során nem feltétlenül hatnak egymás jövőbeli tanulási, vagy munkavállalási célú terveire, a mobilitás tekintetében ez nem mondható el. A baráti kapcsolatok központi jelentőséggel bírnak a tanulmányi célú mobilitási döntés meghozatalának tekintetében. Ezek ugyanis egyfajta „mobilitási inkubátorként” funkcionálnak, amelyek segítségével a mobilitási ötlet „beérik” és megvalósul. „*A barátaim mindig ösztönöztek és erőltették a dolgot (...) Azt mondtam oké, megcsinálom (...) és most itt vagyok.*” (Gólya, Grúzia) Sok esetben közvetlenül a baráti kapcsolatok indítják el a mobilitás folyamatát. A mobilitás ötlete ugyanis sokszor nem a hallgatóban merül fel, hanem a baráti felvetésének, korábbi pozitív élményének hatására születik. Ezek a hatások akár specifikusan a célország, vagy akár a célintézmény választásában is megjelenhetnek. „*Az egyik barátom korábbi tapasztalata alapján mondta, hogy ide jönni egy nagyon jó lehetőség, mert a Miskolci Egyetem egy nagyon jól szervezett egyetem.*” (Delfin, Románia) Egy olyan közegben, ahol a multikulturalitás elfogadott, illetve a mobilitás megszokott, nagyobb eséllyel élnek ehhez kapcsolódó lehetőségekkel, sőt egymást erősítik a döntési folyamatokban. „*Sok barátom utazott már ki Erasmus-szal. Az egyikük múlt évben utazott Miskolcra, ő ajánlotta nekem ezt a nagyon jó helyet...*” (Spanyolország) Az egymást erősítő impulzusok nem csupán a

baráti társaságokon belül jelennek meg, sok esetben az intézmény és a személyes kapcsolatok együttesen indítják el a fiatal. „*A kredit mobilitásról először az egyetemen hallottam, ezután beszéltem a barátaimmal és mindenki azt mondta, ez egy tök jó élmény.*” (Kígyó, Olaszország) A vizsgálatba bevont hallgatók mindegyike pozitív megerősítést kapott közvetlen környezetétől. Egy hallgató ugyanakkor kiemelte tágabb környezete visszahúzó erejét. „*Egy nagyon kis faluban élek, és itt az emberek úgy gondolják, hogy ‘Óó, ne menj külföldre, mert meg fognak ölni’ és ilyesmi, de most már tudom mondani a barátaimnak, hogy ne aggódjanak, tanuljanak külföldön nyugodtan.*” (Spanyolország) A szűk baráti, családi kapcsolatokon kívül esők elhanyagolható hatással bírtak a fiatal mobilitási döntésére, sőt hazatérve pozitív példaként akarta cáfolni a környezetében élők által mondottakat.

Magyarország választásának módszere

A hallgatók célország választására nem jellemző a tudatosság. A nyelv, a célország gazdagsága, árszínvonala, az adminisztráció egyszerűsége és az elérhető lehetőségek a legmeghatározóbb szempontok. „*(Miért döntöttél Magyarországot mellett?) Nem én döntöttem, hanem az egyetem.*” (Gólya, Grúzia) „*... az egyetemem csak Magyarországot ajánlotta fel nekem gazdaságtudományi képzésre, csak Magyarországot...*” (Spanyolország) A hallgatók célország vagy célintézmény választása a rendelkezésre álló lehetőségek által nagyban korlátozottak. Magyarország így nem minden esetben elsőszámú célország, sokszor egyfajta kényszermegoldásként jelenik meg. Hazánk választása kapcsán, az interjúalanyok elsőként az alábbiakat emelték ki: „*... egy olcsó országba szerettem volna utazni, és nekem Magyarország nagyon olcsó.*” „*A mindennapi kiadások is alacsonyabbak itt, mint Örményországban, ezért is választottam Magyarországot.*” (Róka, Örményország) A külföldi hallgatók Magyarország árszínvonala miatt nagyban motiváltak az ország választásában, mind a felsőoktatási képzések költségei, mind a megélhetési költségek a többi európai országhoz képest kedvezőbbnek bizonyulnak. A hazai alacsony árak miatt a külföldi hallgatók ugyanannyi pénzből egy magasabb életszínvonalat tudnak elérni kint tartózkodásuk alatt.

A hallgatók egyik legfontosabb célja a mobilitással a tanult nyelvismeret fejlesztése. Abban bízva mennek ki, hogy elsajátítsák megfelelő szinten az idegen nyelvet, főként az angolt. „*Azért, mert angolul tanulhatok. Nem akartam franciául, vagy spanyolul tanulni, angolul akartam, és Magyarországon erre lehetőségem van. És megtetszett a Miskolci Egyetem szervezete is.*” (Kígyó, Olaszország) A magyar nyelv tanulására irányuló motiváció a külföldi hallgatók körében nem jellemző, ugyanakkor a hazai felsőoktatási intézményekben elérhető angol nyelvű kurzusok elérhetősége komoly vonzerőt jelent a külföldiek számára. Számos hallgató kiemelte az idegennyelv tanulás fontosságát a külföldi tanulmányai kapcsán: „*... mert szerettem volna fejleszteni az angol nyelvtudásom...*” (Spanyolország) „*... mert ez egy tényleg nagyon jó alkalom arra, hogy fejleszd a nyelvtudásod és az ismereteket.*” (Róka, Örményország) A nyelvtanulás mellett, a korábbi mobilitási élmények szintén hozzájárulhatnak a célország választásához. „*Egyszer voltam Budapesten, és akkor eldöntöttem, hogy ez alkalommal Magyarországra jelentkezem.*” (Macska, Törökország) Hazánk történelme, kultúrája, gasztronómiája és látványosságai vonzó célponttá tehetik Magyarországot. „*Azért választottam Magyarországot, mert egy történelmi ország. És persze a finom ételek, a lehetőségek és a fiatalok miatt.*” (Delfin, Románia) „*... úgy gondoltam, hogy Magyarországon nagyon sok olyan hely van, amit látnom kell.*” A Miskolci Egyetem választásában Budapest szerepe, viszonylagos közelsége egyértelműen azonosítható. „*Először Budapestre akartam menni. Budapestre, Krakkóba és talán Litvánia fővárosába lett volna lehetőségem menni. De Budapestre és Krakkóba nem választottak ki, mert nálunk a legjobban tanuló diákok választhatnak először. Ezután mehettem volna Litvániába, vagy Miskolcra.*” (Jaguár, Franciaország)

A személyiség fejlődésének alakulása a mobilitás alatt

Mamahotel, papabank jelenség – így jellemzik az otthon élő fiatalok helyzetét, akik teljes anyai ellátást kapnak, apai finanszírozással. Napjainkra Európa-szerte erősödő tendencia, amely főként a család szerepének átalakulásával, a társadalmi változásokkal magyarázható. Hatására a felsőfokú tanulmányaikat végző fiatalok döntő többsége még otthon, szüleivel él (MÁTÉ, 2011). Kutatásom folyamatában számos megkérdezett hallgató említést tett a családtól való leválásról, annak a személyiség fejlődésében betöltött szerepéről a külföldi tanulmányok során. „... *mondták, hogy utazzak és fejlesszem a személyiségemet, nőjek fel, azt hiszem. Legyek függetlenebb.*” (Spanyolország) A hallgató által használt „*nőjek fel*” és a „*legyek függetlenebb*” kifejezések arra utalnak, hogy a tanulmányi mobilitás akár a felnőtté válás folyamatának első lépéseként is azonosítható, amikor a fiatal először válik el huza-mosabb időre szülői háztól. Ugyanakkor ebben a helyzetben a hallgató és a szülők közötti jelentős fizikai távolság megnehezíti a fiatal helyzetét, hiszen egyedül kell boldogulnia egy számára teljesen idegen környezetben. Emiatt az „elszakadás” miatt az interjúk során a család döntéshozatalban betöltött szerepe helyett, a mobilitás alatti kapcsolattartásban bizonyult meghatározónak. A hallgatók ugyanis ekkor otthon maradt családtagjaikon keresztül tartják a kapcsolatot kibocsátó országukkal, a barátokkal való kapcsolattartás kevésbé releváns ebben az időszakban. „*Azt hiszem nyitottabb vagyok. Még nyáron nagyon zárkózott voltam, de most már megnyíltem. Elfogadok minden embert.*” (Spanyolország) „*Mmm, most már függetlenebb vagyok. Úgy értem, ha bárhova megyek egyedül, már nem félek semmitől.*” (Spanyolország) „*Szerintem, amikor kimentem jó voltam írásban angolból, de féltem angolul megszólalni, nem beszéltem sokat. Most már nem érzem ezt, sok hibát követek el, de már nem félek megszólalni.*” A megszokott környezetén kívül töltött hónapok alatt a hallgatók nyitottá válnak az idegen kultúrák felé, elfogadóbbak lesznek más emberekkel. Nagyfokú magabiztosságra, függetlenségre tesznek szert, amely megmutatkozhat akár a mindennapi teendők végzésében, magatartásában, az idegennyelv-használatban vagy akár a jövőbeli terveikben.

Jövőbeli tanulási, munkavállalási elképzelések

A hallgatói mobilitás a migrációs szándékkal rendelkező egyén stratégiájának első lépéseként is azonosítható. Aki ugyanis vállalja a külföldön való tanulást és annak gazdasági és pszichológiai terheit, feltételezhetően olyan attitűdökkel rendelkezik, amely összefüggésben áll a vándorlási hajlandósággal is, vagyis várható, hogy a tanulmányi mobilitását követően külföldi letelepedés mellett dönt (Pusztai – Nagy, 2005). A munkavállalási célú mobilitás kérdését boncolva elmondható, hogy a cserediákok többsége nem ragaszkodik feltétlenül ahhoz, hogy a külföldi munkaerőpiacon helyezkedjen el, sőt néhány esetben egyenesen kizárták a külföldi letelepedés lehetőségét: „*Nem tudom azt elképzelni, hogy ne Örményországban éljek. Szóval úgy gondolom, hogy ott fogom leélni az életem.*” (Róka, Örményország) „*Olaszországban szeretnék élni a családommal*” (Kígyó, Olaszország) Volt olyan hallgató, aki rövidtávon újra kipróbálná magát külföldön, de véglegesen hazájában telepedne le: „*El szeretnék utazni oda, ahova csak tudok, de szeretnék végül visszamenni az országomba.*” (Macska, Törökország) „*Szeretném a mesterképzést külföldön elvégezni. De még nem tudom, hogy lesz-e lehetőségem, nem tudom, az ösztöndíj olyankor hogyan működik. De szeretném a mesterképzést talán Magyarországon elvégezni, mert nagyon szeretem ezt az országot.*”

A vizsgálatba bevont hallgatók közül csupán ketten állították határozottan, hogy hosszú távon egy külföldi országban képzelik el jövőjüket. „*Szerintem Londonban szeretnék élni, de ha nem is London, akkor valahol Nagy-Britanniában.*” (Gólya, Grúzia) „*Szerintem va-*

lahol, ahol jó idő van. Nem tudom. De biztos, hogy nem Magyarországon, itt túl hideg van. A jó idő fontos nekem, szóval London se jön szóba. (nevet)”

Összegzés

Jelen tanulmány a Miskolci Egyetemen tanuló külföldi hallgatók mobilitási attitűdjeit vizsgálja, meghatározva azokat a tényezőket, amelyek szignifikánsan befolyásolják a hallgatók mobilitási döntését, célország, és –intézmény választását. A referenciaközeg mobilitásra gyakorolt hatása kapcsán megállapítható, hogy a baráti kapcsolatok központi jelentőséggel bírnak mind a tanulmányi célú mobilitási ötlet felmerülésének, mind a célország/intézmény választásának, mind a végső döntés meghozatalának tekintetében. A szülőktől való leválás következtében, a család döntéshozatalban betöltött szerepe helyett, a mobilitás alatti kapcsolattartásban bizonyult meghatározónak. A szűk baráti, családi kapcsolatokon kívül esők elhanyagolható hatással bírnak a mobilitási döntésre. A célország választása nem minden esetben tudatos döntés eredménye, a hallgatók döntése nagyban korlátozott a rendelkezésre álló lehetőségek által. Magyarország több esetben kényszermegoldásként jelent meg a mobilitás folyamatában. Az egyetem választását meghatározza az oktatás minősége, és az idegen nyelvű kurzusok elérhetősége. A Miskolci Egyetem választásában Budapest közelsége vonzó erőként jelent meg a külföldi hallgatók körében. A diákok külföldi tanulmányaik kapcsán jelentős személyiségbeli változásról számolnak be. A mobilitás az életük egy olyan szakasza, amely sokszor a felnőtté válás folyamatát segítette elő. Későbbi pályaválasztásukra hatással van az esetlegesen megtanult új nyelv, illetve a külföldi tapasztalat. Ugyanakkor az eredmények alapján nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a külföldi tanulmány időszak a összefüggésben áll a későbbi migrációs hajlandósággal. A vizsgálatba bevont hallgatók többsége rövidtávon újra kipróbálná magát külföldön, de véglegesen hazájában vállalna munkát és telepedne le.

Összességében megállapítható, hogy mobilitás alapja a gazdasági helyzet, az oktatási rendszer, mint intézményi környezet, melyre hatást gyakorol a mobilitás szempontjából releváns kapcsolati háló, a hozzáférhető információ mértéke, a rendelkezésre álló lehetőségek elérhetősége, illetve következménye a személyiségfejlődés, karrier utak módosulása.

A kutatási eredmények számos olyan kérdést vetettek föl, amelyek további kihívásokat jelentenek annak vizsgálatára, hogy a felsőoktatási intézmények milyen stratégiákat alkalmazzanak a külföldi hallgatók vonzására és megtartására.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetemet kifejezni Lipták Katalin, egyetemi adjunktusnak a tanulmány lektorálásáért.

Felhasznált irodalom

- BHANDARI, R. – BLUMENTHA, P. (2011): *International Students and Global Mobility in Higher Education. National Trends and New Directions*. Palgrave Macmillan, New York.
- HEINZE, T.– KNILL, C. (2008): *Analysing the differential impact of the Bologna Process: Theoretical considerations on national conditions for international policy convergence*. High Educ (2008) 56. pp. 493–510.
- KURÁTH, G. (2007): *A beiskolázási marketing szerepe a hazai felsőoktatási intézmények vonzerőfejlesztésében*. Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar Regionális Politika és Gazdaságtan Doktori Iskola. Pécs, 2007.
- MÁTÉ G. PÉTER (2011): Vészcsengő. <http://mek.oszk.hu/10100/10121/> [Letöltve: 2018. 03. 05.]
- OECD (2016): *Education at Glance*. OECD, Paris. http://download.ei-ie.org/Docs/WebDepot/EaG2016_EN.pdf [Letöltve: 2018. 03. 05.]
- Pusztai, G. – Nagy, É. (2005): *Tanulmányi célú mobilitás Magyarország keleti határvidékein*. Educatio, 2005/2.szám, Hallgatói mobilitás. pp. 360 – 384.
- RÉDEI, M. (2014): *Vándorló diákok*. KSH Népeségtudományi Kutatóintézet. Demográfia. Évf. 57. Szám 1. pp. 73 – 93. <http://demografia.hu/kiadvanyonline/index.php/demografia/article/view/1698> [Letöltve: 2018. 03. 05.]
- ROHONCZI, E. (2012): *Nemzetköziesedés és versenyképesség a felsőoktatásban*. Gazdaság és Társadalom. 2012/3-4. pp. 52 – 69.
- SALLAI, É. (1996): *Tanulható-e a pedagógus mesterség?* VE Egyetemi Kiadó, Veszprém.
- SZTÁRAYNÉ KÉZDY, É. (2013): *Kutatásmódszertan és prezentációkészítés*. Károli Gáspár Református Egyetem, Budapest.
- TKA.HU – *Stipendium Hungaricum*. <http://www.tka.hu/palyazatok/2962/stipendium-hungaricum> [Letöltve: 2018. 03. 05.]

Lektorálta:

Dr. Lipták Katalin
egyetemi adjunktus



Gulyás Nóra, a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karának (ME-GTK) gazdálkodás és menedzsment alapszakos hallgatója, diplomáját a 2017-2018-as tanév őszi félévében szerezte meg. Kiemelkedő tanulmányi teljesítménye alapján 2017-ben elnyerte a Magyar Nemzeti Bank Kiválósági Ösztöndíját. A TDK témája az elektronikus kereskedelem jelene és jövője, konzulense és támogatója Dr. Csiszár Csilla Margit, egyetemi adjunktus. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n közgazdaságtudományi szekcióban mutatta be dolgozatát, amellyel elnyerte az első helyezést. Eredményeiből ezt a cikket készítette.

Az elektronikus kereskedelembe vetett bizalom

Gulyás Nóra

Bevezetés

Az elektronikus kereskedelem téma nagyon aktuális, hiszen folyamatosan fejlődünk a korrallal, rengeteg változás történt az elmúlt 20 évben a digitális világban. Egyre többen használják ki az internet adta lehetőségeket, így az online vásárlás is elterjedtebb lett. Először fontos meghatározni, hogy mit is értünk elektronikus kereskedelem alatt. Ezt követően röviden bemutatom, hogy milyen események vezettek a kialakulásához.

Az e-kereskedelem legnagyobb problémája a megbízhatóság kérdése. A magyarok bizalmatlanok. Egyre gyakoribb az online rendelés külföldről és belföldről egyaránt, de elmondható, hogy még mindig vannak, akik csak akkor érzik biztonságosnak a vásárlást, ha a saját szemükkel látják, megtapinthatják a terméket és azonnal el is vihetik. Így láthatjuk, hogy milyen minőségű, méretű, színű, amit szeretnénk megvenni és nem kell várni a kiszállításra sem. Minél több adatunk van az adott webshopról és az adott termékről, amit meg szeretnénk vásárolni, annál nagyobb biztonságban érezzük magunkat. Feltártam az online vásárlással kapcsolatos bizalmatlanság egyéb okait és azt, hogy mit lehetne tenni és mit tesz az Európai Unió ellene. Ezen kívül megvizsgáltam a kereskedők oldalát is, hogy hogyan alakult az online értékesítő mikro-, kis és középvállalkozások száma, mekkora része értékesít külföldre és akik nem értékesítenek, azok miért nem. Vajon az emberek nagy része belföldről vagy inkább más országból rendel?

Az Európai Unió tagországaiban eltérő az elektronikus kereskedelem elterjedtsége. Az Európai Bizottság kifejlesztett egy mutatót, ami az EU tagországok digitális gazdaságát és fejlettségét méri, ehhez 32 indikátort vizsgál. A mutatót DESI (Digital Economy and Society Index) mutatónak nevezzük, dolgozatomban során ennek eredményeit is felhasználtam az elemzéseimhez. A DESI-mutató által sok érdekes diagram is megtekinthető, például az emberek internetes vásárlási szokásairól, problémás vásárlások arányáról, az interneten értékesítő vállalkozások arányáról, stb.

Vizsgálataim során több hipotézist fogalmaztam meg a fogyasztók online vásárlási szokásaival kapcsolatban. Felhasználom más kutatások forrásait, és saját kérdőíves kutatás segítségével bizonyítom hipotéziseim helytállóságát.

1. Az elektronikus kereskedelem fogalma, kialakulása

Az e-kereskedelemeire nincs egységes, a szakma által elfogadott definíció, így egyet kiemelek a meghatározások közül: „Az e-kereskedelem (...) szűk értelemben az árucikkek interneten való eladását, vásárlását, illetve cseréjét foglalja magában. Tág értelemben az üzleti tranzakcióknak minden olyan formája, melyek során a felek inkább elektronikus,

mint fizikai úton, vagy közvetlenül érintkeznek.” így határozta meg a Kormányhivatal 2011-ben. (Kormányhivatal, 2011)

A 2017-ben már természetesnek tekinthető internet eredetileg a hadi fejlesztések során alakult ki évtizedek alatt a 60-as évektől kezdve. Mára pedig már szinte nélkülözhetlenné vált az emberiség számára. De hogyan is alakult ki az e-kereskedelem?



1. ábra Az elektronikus kereskedelem fontosabb eseményei

Forrás: saját szerkesztés Dr. Eszes István- e-Kereskedelem alapján

Dr. Eszes István közgazdász több könyvet is írt az internethasználat témakörében. Ő az 1. ábrán látható eseményeket tekinti az e-kereskedelem főbb mérföldköveinek. Az első webshop 22 évvel ezelőtt jött létre, de kialakulásának kezdetéhez vissza kell mennünk az 1900-as évek elejére. (Dr. Eszes, 2011): Az első főbb esemény egy kereskedelmi hálózat kialakulása volt Amerikában. A következő mérföldkö a háborúszokhoz köthető. Az 1948-as berlini blokád idején az amerikaiaknak nagy nehézséggel kellett szembenéznük az ellátmány szállításával kapcsolatos dokumentációt illetően. Az ekkor kidolgozott szabványos jegyzékrendszer már csak pár lépésre volt mai elektronikus adatcsere szabványtól. Az internet kialakulása magával vonzotta az üzleti élet átalakulását is. 1990-ben létrejött a hipertext alapú webes felület, később pedig már szinte bárki létrehozhatott egy weboldalt, amin eladta a termékeit. Ekkor olyan fiatalok hozták létre az úgynevezett „dotcom” cégeket, akik nem rendelkeztek tapasztalattal az üzleti életben, így többnyire sikertelenül végződött a cégek sorsa. De nem minden vállalkozás ment csődbe. Az 1990-es években hozták létre a Google-t, Ebay-t az Amazont, amelyek napjainkban is a legsikeresebb vállalkozások közé tartoznak. (Somogyi Viola, 2012)

2. Fogyasztói Bizalom

Az internet egyre elterjedtebbé vált a világban, mára sokaknak nehéz lenne elképzelni az életet nélküle. Az Európai Unió arra törekszik, hogy még kevesebb digitális analfabéta legyen. Az internetezők nagy része már vásárolt online, ám még mindig nagy különbség van a belföldről illetve külföldről való rendelések között és a határon átnyúló értékesítés is meglepően kevés vállalatra jellemző.

2.1 Adatvédelem

Az egyik fő oka annak, hogy sokan nem használják ki a digitális lehetőségeket, az a bizalom hiánya. Az Európai Unió a bizalom növelése érdekében 2018 májusában hatályba lépteti az új uniós adatvédelmi szabályokat. A Bizottság a magánélet és a személyes adatok magas fokú védelmét javasolja az elektronikus hírközlés területén, és naprakésszé teszi az uniós intézményekre vonatkozó adatvédelmi szabályokat. A vállalkozásokra is egységes szabályok fognak vonatkozni a tagországokban. Arra törekednek, hogy növeljék a digitális tartalmak egységes piacába vetett bizalmat, a szolgáltatások biztonságát és új szabályokat javasolnak a személyes adatok kezelésére vonatkozóan. „Az általunk javasolt szabályok meg fogják teremteni a digitális egységes piacba vetett bizalmat. Fontos számomra, hogy az elektronikus hírközlési adatok titkosságához és a magánélet védelméhez ne férjen két-

ség...”- mondta Andrus Ansip, a digitális egységes piacért felelős alelnök. (European Commission, 2017)

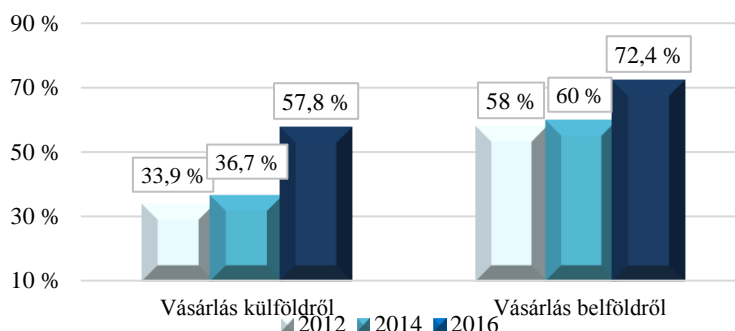
Az Európai Unió által kifejlesztett DESI mutató eredményei szerint mind Magyarországot mind az Európai Unió tagországait tekintve, egyre kevesebb internetező tapasztalja, hogy visszaéltek az adataival. Országunkban 2010 és 2015 között nagyobb mértékben, 4,24%-ról 3,43%-ra, tehát 0,8 százalékponttal csökkentek, míg az EU28 átlagot tekintve 4,08%-ról 3,44%-ra csökkentek a visszaélések. A törvények egyre szigorúbbak a fogyasztók adataira vonatkozóan és az Európai Unió folyamatosan próbálja növelni az adatok védelmét, láthatóan eredményesen. (Digital Single Market, 2016)

2.2 Online vásárlás külföldről és belföldről

Az online vásárlás sokkal kényelmesebb és gyorsabb, mint a hagyományos boltokban való vásárlás, sőt előfordul, hogy olcsóbb is. Az online vásárlások száma folyamatosan növekszik, az emberek egyre nyitottabbak rá, ezzel az interneten rendelt termékek/ szolgáltatások értéke és a kosárértékek is emelkedtek az évek elteltével. Megvizsgáltam, hogy az utóbbi években milyen mértékű változás volt megfigyelhető az internetes rendelést illetően. Az online kiskereskedelmi forgalom 2010-ben még 137 milliárd Ft volt összesen. 2016-ig átlagosan évente 21,07%-kal emelkedett az összeg. A legnagyobb növekedés 2015-ről 2016-ra történt. Ekkor a 2015-ös forgalom egy év elteltével majdnem több, mint 100 milliárd Ft-tal lett több. 2005-ben még mindössze 19 milliárd Ft-ot költöttünk az interneten, ez az összeg 11 év elteltével a 22,5-szeresére emelkedett. Az emberek egy vásárlás alkalmával 2009-ben 6 300 Ft-ot költöttek. Ez az összeg 2013-ra 7 800 Ft-ra nőtt. 2013-tól elkezdett nagy ütemben növekedni az átlagos kosárérték és 2016-ban már 13 000 Ft értékben vásároltak online.

Igaz, hogy nőtt az online kereskedelmi forgalom és az átlagos kosárérték is, de még mindig sokan bizalmatlanok az internetes vásárlással kapcsolatban. Ennek több oka is van: kételkednek a minőségben, hosszú a szállítási idő, mérethibásan érkezhet a termék, késik a kiszállítás. Az emberek nagy része nagyobb bizalommal rendel belföldről, ennek ellenére 2016-ban az Európai Unióban a vásárlók több problémát tapasztaltak belföldi vásárlás esetén. Az Eurobarometer 358 2011-es adatai alapján, Magyarországon az online vásárlók 6%-ával fordult elő, hogy nem kapta meg a belföldről rendelt terméket. Habár a megvásárolt cikk nagyobb utat tesz meg külföldi vásárlás során, kisebb arányban szállítottak sérült terméket. Ez betudható annak, hogy az eladó több intézkedést tesz annak érdekében, hogy a termék ne sérüljön a hosszú úton. A szállításban való késést belföldről való rendelés esetén 23,4% tapasztalt, míg más EU tagállamból történő rendelésnél csak 15,4%. Külföldről való rendelés esetén az eladó legtöbbször nagyobb intervallumot ad meg a szállítással kapcsolatban, így kisebb az esély is a késésre.

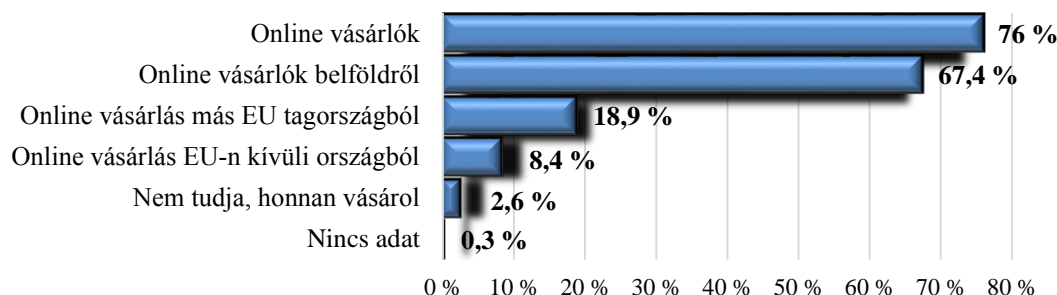
2012-höz képest az Európai Unió felmérése szerint nagymértékű növekedés történt az elektronikus kereskedelembe vetett bizalom mértékét tekintve.



2. ábra: A vásárlók hány százaléka bizik meg a belföldi és külföldi online rendelésben?

Forrás: saját szerkesztés Consumer Conditions Scoreboard alapján

Egyre több ember rendel online belföldről és más Uniós tagországból egyaránt. 2012-ről 2016-ra a külföldi vásárlásba vetett bizalom nagyobb mértékben változott. A bizalom a külföldi vásárlásnál 170,5%-ára nőtt, míg a belföldről való vásárlásba vetett bizalom 124,8%-ára emelkedett (Európai Bizottság, 2017). Ami még nagyobb növekedést okozna, az a külföldi weboldalak magyar nyelvre való fordítása, hiszen sokszor azoknak is bizalmatlanságot sugall a weboldal idegen nyelve, aki érti a nyelvet. Nem beszélve azokról a potenciális vásárlókról, akik szívesen rendelnének, de nem értik a nyelvet, így nem tudják végig járni a vásárlás folyamatát.



3. ábra: Online vásárlók aránya az EU-ban (2016)

Forrás: saját szerkesztés Consumers' attitudes towards cross-border trade and consumer protection alapján

Az 2. ábrán láthattuk, hogy növekedett a külföldről való online vásárlásba vetett bizalom, de a 3. ábrán megfigyelhetjük, hogy jóval magasabb az aránya azoknak az online vásárlóknak, akik belföldről rendelnek. 18,9 % az, aki más, EU tagországból rendel és mindössze 8,4%.-uk rendel EU-n kívüli országból, ami nagyon kevés. A már említett okokon kívül az, hogy külföldről való rendelés még nem túl elterjedt, betudható annak is, hogy a kiskereskedők nagy része (73,5 %) egyáltalán nem értékesít más EU-s országba. Tehát átlagosan 4-ből 1 kiskereskedő az, aki legalább egy külföldi országba árusítja a termékeit, szolgáltatásait.

2.3 Intézkedések a bizalom növelése érdekében

Az Európai Bizottság 2017-ben publikált jelentéséből kiderül, hogy 5 olyan kiskereskedőből, aki nem értékesít online, 4 nem is tervezi az elkövetkezendő egy évben. A felmérés szerint a legnagyobb akadálya a határon átnyúló online értékesítésnek az eltérő mértékű adózási szabályok illetve a csalások száma. Legtöbbször a fogyasztók és a kisvállalkozások azért nem rendelnek, illetve szállítanak árut más országokba, mert a postai szolgáltatók többszörös díjat szabnak ki egy másik tagállamban feladott csomag kézbesítéséért, mint a belföldi csomagküldésért. Az Európai Bizottság növelni fogja az árak átláthatóságát, hogy ezáltal ösztönözze a piaci versenyt. Felmerül lehetőségként az árszabályozás is, de ez csak a végső esetben lesz bevezetve, ha a 2019-es értékelésen az árak átláthatósága nem bizonyul eredményesnek. (European Commission, 2017)

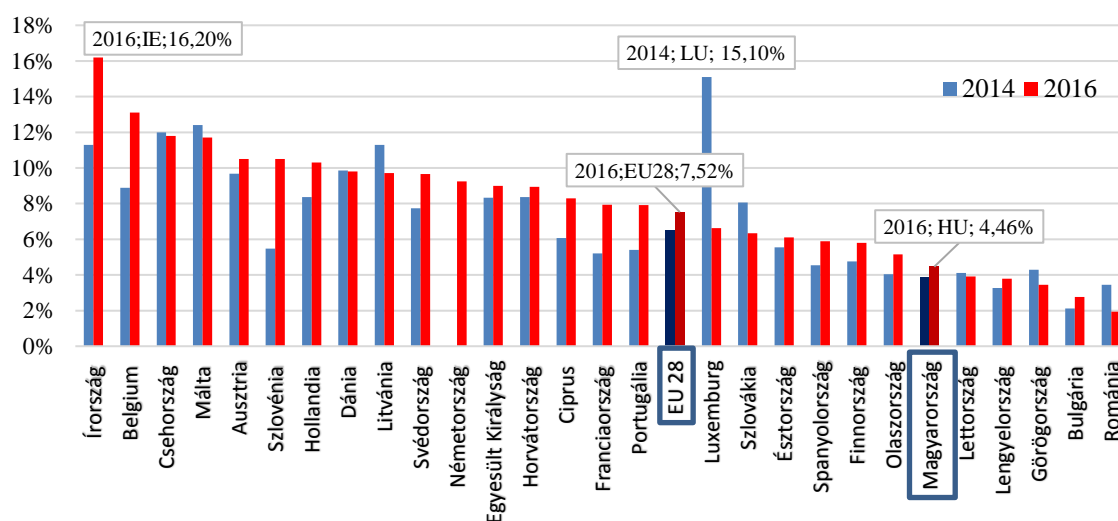
Az Európai Bizottság 2016-ban új szabályokat hozott létre annak érdekében, hogy a fogyasztók megbízhatóbbnak tartsák az online kereskedelmet.

„Az új szabályok értelmében a tagállami hatóságoknak lehetőségük lesz arra, hogy:

- ellenőrizzék, hogy a kereskedői honlapok korlátozzák-e területi alapon a vásárlási lehetőségeket, illetve hogy az értékesítés utáni feltételek összhangban vannak-e az uniós joggal (pl. a vásárlástól való elállás jogával);
- elrendeljék a tisztességtelen kereskedelmi gyakorlatnak helyet adó webhelyek azonnali üzenen kívül helyezését;
- tájékoztatást kérjenek a domainszolgáltatóktól és a bankoktól a tisztességtelen kereskedelmi gyakorlatot folytató kereskedő kilétének megállapítása céljából.”

Az Európai Bizottság az e-kereskedelemben vetett bizalom növekedése érdekében 2016-ban kiadott sajtóközleményben arról ír, hogy az e-kereskedelemben vonatkozóan új szabályokat javasolnak annak érdekében, hogy mind a vállalkozások, mind a fogyasztók ki tudják használni az egységes piacon rejlő lehetőségeket. Az intézkedéscsomag lehetővé teszi a kereskedőknek és a fogyasztóknak, hogy az Unión belül könnyebben és nagyobb bizalommal vásároljanak és értékesítsenek online. (Európai Bizottság, 2016)

Egy másik programjuk, ami az elektronikus kereskedelmet – az online értékesítés növekedését eredményezte a mini-one-stop-shop. „Az EU bevezetett egy olyan rendszert, hogy a vállalkozásoknak ne kelljen több országban is áfát bevallani. Az úgynevezett mini-one-stop-shopot (MOSS) egyablakos áfa-ügyintézkedést biztosít, így az értékesítő cég a telephelye szerinti országban fizeti meg az áfát...” (Bitport, 2016)



4. ábra: Vállalkozások határon átnyúló értékesítése 2014-ben és 2016-ban

Forrás: saját szerkesztés Digital Single Market- Analyse one indicator and compare countries alapján

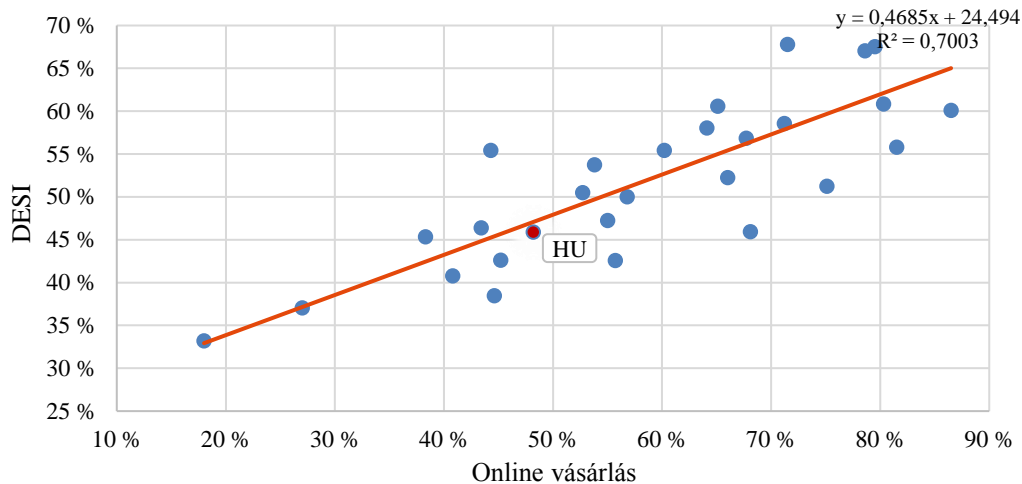
A 4. ábrán látható, hogy a vállalkozások határon átnyúló értékesítése az EU28 átlagot tekintve keveset fejlődött két év alatt. A vizsgált évek közötti értékesítések aránya van, ahol csökkent 2014-hez képest. A fejlődés átlagos mértéke (Németországot nem számítva) 0,68%, tehát rendkívül minimális nagyságú. Két kiugró érték van, az egyik a 2016-os írországi vállalkozások értékesítése, a másik pedig a luxemburgiaké 2014-ben. Az Európai Bizottság az ÁFA-szabály változással nem tett jót Luxemburnak, hiszen náluk a legalacsonyabb az ÁFA-kulcs. 2014-ben még a termékeket mindenkinek 15%-os (Piacutatasok.hu, 2014) ÁFA-val számlázta, ám 2015-től ez megváltozott, emiatt eshetett vissza ilyen nagy mértékben a határon átnyúló értékesítés.

3. Primer kutatás

A primer kutatási módszerek közül egy kvantitatív módszert, a kérdőíves megkérdezést választottam. A kérdőívet az interneten töltöttem ki azokkal, akik vásároltak már online. Az volt a célom, hogy eljusson minél több emberhez, az ország különböző pontjaira rövid idő alatt. A kérdőívet 313 fő töltötte ki, amelyek közül 310 fő válasza volt értékelhető. Törekedtem arra, hogy a kérdőív kitöltése ne vegyen igénybe sok időt, így 18 zárt illetve félig zárt kérdést tettem fel. A kérdőívem nem reprezentatív.

Hipotéziseket fogalmaztam meg az online vásárlási szokásokról és ezeket vizsgáltam a kérdőívem eredményei alapján. A primer kutatáson kívül szekunder kutatást is végeztem a hipotézisek vizsgálatára, majd ezeknek eredményét összehasonlítom. A hipotézisem eredményei közül kettőt mutatok be.

Dolgozatomban megvizsgáltam a már említett DESI mutató eredményeit, mert az első hipotézisem így szól: **H1: A digitálisan fejlettebb országok nyitottabbak az elektronikus kereskedelemre, így az online vásárlásra és értékesítésre is.** Feltételezésem azon alapszik, hogy a fejlettebb országok modernebbek, így hajlamosabbak arra, hogy kihasználják az online kereskedelem lehetőségeit és nagyobb bizalmat szavaznak az internetes rendelésnek, mint a fejletlenebbek. Pearson-féle korrelációs elemzéssel megvizsgáltam, hogy valóban van-e kapcsolat az országok fejlettsége illetve az online vásárlás aránya között.



5. ábra: Az országok fejlettségi szintje és online vásárlása közti összefüggés EU28;2016)

Forrás: saját szerkesztés DESI by components alapján

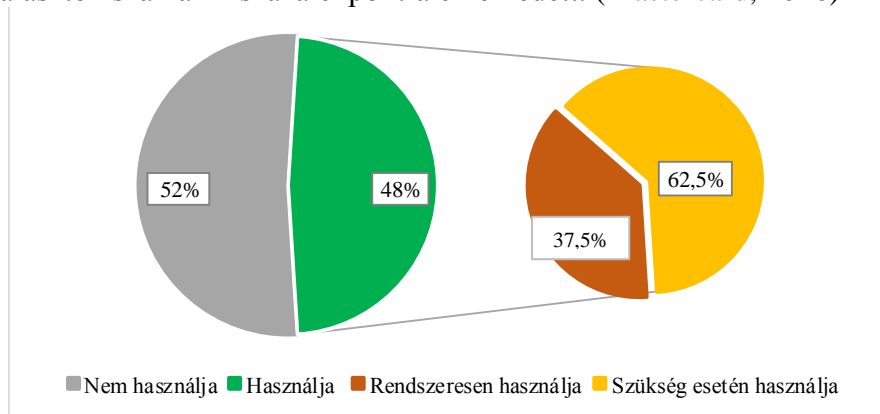
Vizsgálatomkor a két adatsor értékeinek meghatározásához a DESI eredményeit használtam fel. A kapcsolat közöttük láthatóan nagymértékű. A két vizsgált számszerű adatsor közötti Pearson-féle korrelációs elemzés értéke (r): + 0,83684, tehát szoros erősségű pozitív kapcsolat van a két számszerű ismérv között.

A determinációs együttható, vagyis az R^2 értéke mutatja meg, hogy az y változó variációjának hányad részét magyarázza az x változó (Dr. Fidy-Dr. Makara, 2005). Annál nagyobb a függőség a két változó között, minél közelebb áll az R^2 értéke az 1-hez. Ebben az esetben, ahogy a 5. ábrán is látható, az R^2 értéke 0,7003. Ez azt jelenti, hogy az országok fejlettségi szintje 70,03%-ban befolyásolja az online vásárlás arányát, tehát a hipotézisem beigazolódott.

Az eNET 2016 évvégén megjelent felmérésének eredményei azt mutatják, hogy a leginkább preferált szállítási mód egyértelműen futárszolgálattal történő kiszállítás és a leggyakoribb fizetési mód az utánvét során készpénzes fizetés. (eNET, 2016.) Szintén bizalmatlanságra utal, hogy nem szeretjük a bankkártyás fizetést. A második hipotézisem a bankkártyás fizetéshez kötődik: **H2: Az alacsonyabb jövedelemmel rendelkezők kisebb hajlandóságot mutatnak online vásárlás során a bankkártyás fizetésre, mert magasabb kockázatnak tekintik ezt a fizetési módot.** A hipotézisem azon alapszik, hogy úgy gondolom, a bankkártyás online fizetést sokan nem tartják elég biztonságosnak, így azok, akik kevesebb jövedelemmel rendelkeznek, még nagyobb kockázatnak tekintik ezt a fizetési módot, ezért nem szoktak így fizetni online rendelés során.

2005-ben a bankkártyával rendelkezők kevesebb mint másfél százaléka használta online vásárlásra a kártyáját. 2009-re ez az arány 8%-ra emelkedett (24.hu, 2009). A MasterCard 2013-mas felmérése szerint a bankkártyával rendelkezők mindössze fele tudta, hogy lehetséges fizetni a kártyájával az interneten. Hasonlóan az előző évek eredményeihez, a bankkártyás online fizetést 2013-ban csak az online vásárlók egyharmada választja

(Privátbankár, 2014). A Mastercard 2016-os felmérése szerint az online bankkártyás fizetési módot választók száma 41 százalékponton emelkedett. (Mastercard, 2016)

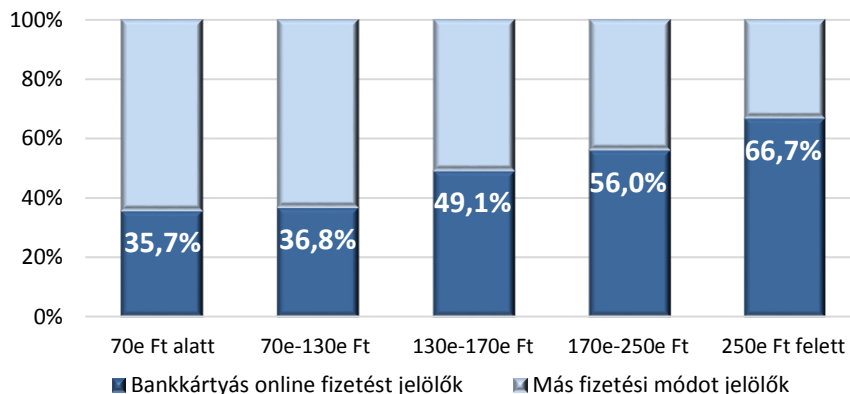


6. ábra: Az online bankkártyás fizetés helyzete (2014)

Forrás: GKI Digital- Lendületben az online fizetés

2014-ben a GKI Digital felmérést végzett a bankkártyák online használatára. Az eredmények szerint a vásárlók közel fele, 48%-a használja a bankkártyáját online vásárlás esetén is. Közülük 62,5% az, aki csak szükség esetén használja 37,5%-uk pedig rendszeresen igénybe veszi a bankkártyás online fizetést.

A kérdőívet kitöltők majdnem fele, 49%-a szokott bankkártyájával fizetni az interneten. A 2. hipotézisemnél a kitöltők 87,3%-át vettem figyelembe, mert azoknak a válaszaik, akiknek nincs jövedelmük, nem relevánsak ennél a feltevésnél.



7. ábra: Bankkártyás online fizetés aránya jövedelem szerint

Forrás: saját szerkesztés kérdőív eredménye alapján

A 7. ábrán látható, hogy valóban minél magasabb a vásárlók jövedelme, annál nagyobb arányban választják a bankkártyás fizetést. A 70 000 Ft alatti és a 70 000 és 130 000 Ft közötti jövedelműek hasonló arányban választják a bankkártyás online fizetési módot. A nemek között sincs nagy eltérés: a férfiak kereken 50%-a választja ezt a fizetési módot, míg a nők 47,8%-a jelölte be az online bankkártyás fizetést. A 31 és 37 év közöttieknél a legnépszerűbb ez a fizetési mód, ebbe a korcsoportba tartozó válaszadók 60%-a jelölte be, hogy szokott az interneten keresztül bankkártyájával fizetni.

A másik kérdésem az volt, hogy mit tenne a kérdőív kitöltője, ha kiderülne, hogy a webáruháznál csak bankkártyás fizetés lenne lehetséges. Ezesetben a válaszadók kétharmada ugyanúgy megrendelné a terméket. Nincs nagy eltérés a különböző jövedelmi csoportokba tartozók bankkártyás fizetési hajlandósága között, viszont a 170 001 és 250 000 Ft közötti jövedelműek kivételével szintén elmondható, hogy minél magasabb a vásárló jövedelme, annál valószínűbb, hogy hajlandó az online bankkártyás fizetésre.

A kérdőívemben feltettem azt a kérdést is, hogy biztonságosnak tartják-e az online bankkártyás fizetési módot. Csak a 70 000 és 130 000 Ft közötti jövedelműek azok, akiknek több mint a fele „nem” illetve „inkább nem” tartja biztonságosnak a bankkártyás fizetést. Annak ellenére, hogy a 70 000 Ft alatti jövedelműek 60,7%-a biztonságosnak tartja a bankkártyás fizetést, kevesebb mint 36%-uk szokott így fizetni.

A vizsgálataim eredményei alapján összességében emondható, hogy van kapcsolat az online bankkártyás fizetésre való hajlandóság és a jövedelem nagysága között.

A kérdőívemet kitöltő online vásárlók nagy része azt állítja, hogy szerinte egyre biztonságosabb lesz az online vásárlás és valószínűleg többet fog rendelni az internetről az elkövetkezendő években. Mindössze a kitöltők 2,9%-a zárkózik el attól, hogy többet vásároljon az internetről és 6,13%-a mondja azt, hogy nem lesz biztonságosabb az online vásárlás az elkövetkezendő években.

4. Összefoglalás és következtetések

Az évek során az elektronikus kereskedelembé vetett fogyasztói bizalom megnőtt, ám sokan nem tartják biztonságosnak az online vásárlást, és a legnagyobb visszatartó erő még mindig a bizalmatlanság. Igaz, hogy mind a külföldi mind a belföldi internetes vásárlások aránya növekedett, de a belföldről való rendelést a vásárlók jóval biztonságosabbnak tartják.

Véleményem szerint habár folyamatos növekedés tapasztalható a külföldi online vásárlás terén, az elkövetkezendő 10-20 évben még nem következik be akkora változás, hogy a fogyasztók akár 90%-a biztonságosnak találja a határon átnyúló kereskedelmet. Ez betudható egyrészt a generációs különbségeknek, másrészt pedig annak, hogy a nagyobb távolság mindig nagyobb kockázattal jár a szállítást illetően, hiszen így nagyobb esély van rá, hogy a rendelt termék eltűnik vagy megsérül. A külföldről való online vásárlást gyakoribbá lehetne tenni, ha a külföldi weboldalak több nyelvűek lennének. Akadályozó tényező, hogy az Európai Unió tagországainak 73,5%-a nem értékesít más EU-s tagországba. Ennek egyik fő oka az eltérő jogi szabályok. Az Európai Bizottság több programot fejlesztett ki annak érdekében, hogy növelje a határon átnyúló kereskedelmet. Egyike ezeknek az ÁFA-szabályváltozás, ami azt jelenti, hogy 2015-től a vásárló országában lévő ÁFA kerül felszámításra.

Megvizsgáltam az országok digitális fejlettsége és online vásárlása közti összefüggést. Az Európai Bizottság által kidolgozott digitális gazdaságot és fejlettséget mérő mutató (DESI-mutató) az Európai Unió tagállamait vizsgálja minden évben. A mutató vizsgálja, többek között az online vásárlást, a KKV-k online eladását és a határon átnyúló értékesítést is. A digitális fejlettség és az online vásárlás közötti összefüggést Pearson-féle korrelációs elemzéssel vizsgáltam. Az elemzés értéke (r): +0,83684 lett, ami szoros erősségű pozitív kapcsolatot mutat a két számszerű ismérv között. A determinációs együttható R² értéke 0,7003, ami azt jelenti, hogy az országok fejlettségi szintje 70,03%-ban befolyásolja az internetes vásárlás arányát.

A második hipotézisemet igazolta a primer kutatásom, miszerint minél nagyobb az online vásárló jövedelme, annál nagyobb a hajlandósága az online bankkártyás fizetési mód választására. A bankkártyás fizetést az online vásárlók közel fele választja. Kutatásom eredményei alapján valóban a 250 000 Ft feletti jövedelműek bíznak meg legjobban ebben a fizetési módban és a 70 000 Ft alatti fizetésűek szoktak a legkevésbé fizetni a bankkártyájukkal az interneten. A kérdőívemet kitöltők nagy része úgy gondolja, az online vásárlás egyre biztonságosabb lesz a későbbiekben.

Irodalomjegyzék

Szakirodalom

- Akác Zoltán (2002). E-kereskedelem, Széxadvég Kiadó, Budapest ISBN: 963-9211-33-8
- Dr. Eszes, I. (2011). e-Kereskedelem. Forrás: http://www.eszes.net/eTanulmanyok/eKereskedelem_Eszes.pdf
- Dr. Fidy-Dr. Makara, J. G. (2005). *Biostatistika*. InforMed 2002 Kft.
- Európai Bizottság. (2017). Elérhető online:
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-2109_hu.htm
- European Commission. (2016) Elérhető online:
europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1887_hu.pdf
- European Commission. (2017). Elérhető online:
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-16_en.htm
- Mojzes Imre-Talyigás Judit.: Az új gazdaság útikönyve: Az elektronikus kereskedelem, Műszaki Egyetem, ISBN: 9789634208044
- Somogyi Viola, D. Z. (2012). *Fenntartható gazdaság*. Pannon Egyetem. Letöltés dátuma: 2017. szeptember 9.

Jogszabályok

- CVIII. törvény 2. § (2001).
2014. (II. 26.) Korm. rendelet

Internetes hivatkozások:

- 24.hu*. (2009). Letöltés dátuma: 2017. október 24., forrás: http://24.hu/fn/uzleti-tippek/2009/10/16/egyre_nepszerubb_e_fizetes/
- Bitport*. (2016). Letöltés dátuma: 2017. március 27., forrás: <http://bitport.hu/biztonsagosabb-lesz-kulfoldrol-webshopban-vasarolni>
- eNET*. (2016.). Letöltés dátuma: 2017. március 25., forrás: <http://www.enet.hu/hirek/e-kereskedelmi-korkep-2016/>
- Digital Single Market*. (2016). Evolution of an indicator and compare countries. Letöltés dátuma: 2017. március 27., forrás:
[https://digital-agenda-data.eu/charts/see-the-evolution-of-an-indicator-and-compare-countries#chart={\"indicator-group\":\"security-privacy\",\"indicator\":\"i_piacadv\",\"breakdown\":\"IND_TOTAL\",](https://digital-agenda-data.eu/charts/see-the-evolution-of-an-indicator-and-compare-countries#chart={\)
- Mastercard. (2016). Letöltés dátuma: 2017. október 20, forrás:
https://www.mastercard.com/hu/consumer/_assets/2016/MasterCard_fogyasztoi_felmeres_c.pdf
- Piackutatások.hu*. (2014). Letöltés dátuma: 2017. április 15., forrás:
<http://www.piackutatasok.hu/2014/10/altalanos-es-kedvezmenyes-afa-kulcsok.html>
- Privátbankár*. (2014). Letöltés dátuma: 2017. október 24., forrás: <http://privatbankar.hu/penzugyek/sokan-tevednek-on-fizet-kartyas-vasarlasert-264925>

Lektorálta:

Kádárné Dr. Horváth Ágnes
egyetemi docens



Morvai Dóra, a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karának (ME-GTK) pénzügy és számviteles alapszakos hallgatója A 7 félév alatt kiemelkedő tanulmányi teljesítménye alapján MNB ösztöndíjban, valamint arany fokozatú Tanulmányi Emlékéremben részesült. Tagja a Hantos Elemér Szakkollégiumnak, továbbá több esettanulmány versenyen is sikeresen szerepelt már. Tagja a Magyar Egészség-gazdaságtani Társaságnak, valamint a Magyar Közgazdasági Társaságnak. Témája iránt egy projektben való részvétel során kezdett érdeklődni, amely egy életmód szálloda beruházás megvalósítására irányult. Konzulensei Süveges Gábor és Dr. Dózsa Csaba. A 2017-2018 őszi intézményi TDK-n a Gazdálkodási szekcióban mutatta be dolgozatát, amivel harmadik helyezést ért el, eredményeiből ezt a cikket készítette.

ÉLETMÓD SZÁLLODA BERUHÁZÁS ÉRTÉKELÉSÉNEK LEGFŐBB KIHÍVÁSAI

Morvai Dóra

1. Beruházások értékelésének nehézségei

A beruházások a mai modern, gyorsan és folyamatosan változó gazdaságban kulcsfontosságú szerepet játszanak, hiszen a tudományos kutatások, innovációk eredményeképpen a technológiák folyamatosan fejlődnek, és a vállalkozások a beruházások segítségével tudnak lépést tartani a rohanó világgal. Ezek alapján úgy gondolom, hogy fontos terület a beruházás-értékelési módszerek gyakorlati alkalmazásának vizsgálata, ezért is választottam kutatásom témájának.

A szakirodalom több módszert ismer a beruházások értékelésére, melyek adat- és információ igénye változó lehet. A befektetések vizsgálatára használt módszerek az alkalmazott eljárás mód szerint eléggé különbözőek. Chikán szerint a gyakorlatban alapvetően három metodika alkalmazása vált jellemzővé az évek során: a megtérülési idő, a nettó jelenérték és a belső megtérülési ráta számítás. Ezeknek a vizsgálatoknak számos változata elterjedt; fontos kiemelni azokat, amelyek a kockázati tényezőket és a pénz időértékét is figyelembe veszik. (Chikán, 2008) A pénz időértékének figyelembe vétele alapján beszélhetünk statikus és dinamikus módszerekről. A statikus módszerek esetében a különböző időpontokban megjelenő pénzáramok közvetlenül kerülnek összehasonlításra. A torzult eredmények miatt a statikus módszerek használata nem elterjedt. A dinamikus módszerek ezzel szemben figyelembe veszik a pénz időértékét. (Bozsik, Süveges, és Szemán, 2013) Jelenleg a dinamikus módszerek, azok közül is a nettó jelenérték számítás és a belső megtérülési ráta a két legelterjedtebb módszer a gyakorlatban. (Brealey és Myers, 2011) A nettó jelenérték számítás és a belső megtérülési ráta gyengeségekkel is rendelkezik, amiket fontos kiemelni. Vernimmen és társai szerint a nettó jelenérték számítás módszer kevésbé intuitív, mint más módszerek. Nem veszi figyelembe a vezetői rugalmasság értékét, azaz hogy a beruházás után, adódhatnak olyan lehetőségek, amelyeket kihasználva a vezetők növelhetik a beruházás értékét. (Vernimmen, Quiry, Dallochio, és Salvi, 2005) A belső megtérülési ráta gyengeségeiként sorolhatjuk fel, hogy a kölcsönösen kizáró programoknál félrevezető eredményt ad; emellett nem alkalmazható szabálytalan pénzáramok esetén, valamint számítása kézzel nehézkes. (Brealey és Myers, 2011)

A projektek-értékelése során a fő problémát, nem a gazdaságossági számítások, hanem a beruházáshoz szükséges adatok becslése, illetve a gazdasági jelenségek kezelése (adózás, infláció stb.) okozza. (Bozsik, Süveges, és Szemán, 2013) A legnehezebb folya-

mat az évekre vonatkozó pénzáramok előállítása. A bonyolult tevékenységstruktúra, valamint a pénzáramlás előrejelzések során előforduló becslési hibák, pontatlanságok hatalmas kockázatot rejtenek magukban, ezért véleményem szerint, a beruházás-gazdaságossági számítások elvégzése mellett, nagy hangsúlyt kell fektetni a kockázatelemzési feladatokra is, amelyekre a későbbiekben részletesen is kitérek.

Kutatásom során, arra kerestem a választ, hogy egy konkrét beruházás megvalósítása során, hogyan választ a tulajdonos a módszerek közül, és milyen nehézségekbe, kihívásokba ütközik az információgyűjtés és az eredmények értelmezése, értékelése során. Az általam értékelt beruházás legfőbb nehézsége az volt, hogy több egymással kapcsolatban lévő tevékenységet foglalt magába, így az információgyűjtés, és az értékelési módszerek alkalmazása kihívást jelentett. A kutatásom módszertanát tekintve egy konkrét beruházási projekt gazdaságossági vizsgálata. A beruházás egy életmód szálloda megvalósítására irányul Nyugat-Magyarországon. A szálloda fő tevékenysége a szállásadáson kívül az életmód változtatást elősegítő csomagok értékesítése lesz.

A projekt előkészítés során a beruházás-értékelési módszerek közül, főként a nettó jelenérték módszer segítségével vizsgáltam, hogy megéri-e megvalósítani a tervezett beruházást.

2. Életmód szálloda beruházás sajátosságai

Az életmód szálloda az egészségturisztikai beruházások köré sorolható. Az egészségturizmus a jó egészségi állapot jelentőségének és felértékelődésének köszönhetően az egyik legdinamikusabban fejlődő ágazat a szektorban, ahol Magyarország egyedi adottságokkal, hagyományokkal (gyógyturizmus) és magas színvonalú szolgáltatáskínálattal (wellness és medical turizmus) rendelkezik.

A medical turizmus kiemelt célcsoportja azon hazai és külföldi turisták, akiknek utazási motivációjában jelentős szerepet játszik az egészségtudatos életmód elsajátítása, fejlesztése. A szálloda célcsoport inkább a külföldi lakosságot jelenti, az ő igényeik alapján kerültek kialakításra a szolgáltatások és azok árait is a külföldi átlagbérekhez igazították. A külföldi páciensek olcsóbb, de megbízható egészségügyi szolgáltatásokat keresnek, ezért is látogatnak el Magyarországra a szolgáltatások miatt. (MTÜ, 2016)

Az életmód szálloda fő tevékenysége a szállásadáson kívül az életmód változtatást elősegítő csomagok értékesítése, amelyhez kapcsolódóan a szálloda rendelkezik egy fitness és mozgásteremmel, egy látvány- és tankonyhával, egy KQUN fürdővel, szépészeti és a masszázs helyiségekkel, és az orvosi felmérésekhez és tanácsadáshoz szükséges helyiségekkel, berendezésekkel és felszerelésekkel is. Az életmód változtatáshoz különböző csomagokat kínálnak a vendégek számára, amelyek személyre szabottak.

A szálloda nem csak a szállóvendégeknek nyújt szolgáltatásokat, hanem helyi lakosok, illetve más szállóban megszálló turisták részére is. A fitness és mozgásterem, a látvány- és tankonyhában kínált programok, és a szépészeti szolgáltatások bárki számára elérhetőek kapacitás függvényében, a bevételek tervezésénél, ezeket a külső bevételeket is figyelembe kell venni. A beruházás során egy már meglévő épület felújításával kerülne kialakításra a szálloda. Az épület jelenleg félkész állapotban van, az átalakítás során 40 szállodai szobát alakítanak ki a jövőben, ami legalább 80 vendég befogadására lesz alkalmas.

3. A Gazdaságossági számítás kihívásai

Számítás struktúrája

rojekt gazdaságossági értékelésének első nehézsége a számítás struktúrájának a meghatározása volt. A szálloda működése elég speciális a csomagok kínálata és a sokszínű szolgáltatások miatt. A kölcsönös szolgáltatások problémája is megjelenik a részlegek között, hiszen vannak olyan erőforrások, amiket kombináltan is lehet használni a szállodában, ez a probléma az első körben még nem lett kezelve, később szeretném kibővíteni a jelenlegi számításokat, a pontosabb eredmények bemutatása érdekében. A tervezés során ezért, már a belső árak meghatározása is megtörtént.

A pénzáramok meghatározására két lehetséges mód állt előttünk, az egyik, hogy a szolgáltatási részlegek költségeit és bevételeit külön tervezzük meg, majd ezekből alakítjuk ki az a szállodára vonatkozó pénzáramot. Ebben az esetben alulról felfelé építkezünk. A másik lehetőség, a szálloda egészére vetítve, összesítve, határozzuk meg a költségeket és bevételeket, és ezeket nem vetítjük le az egyes részlegekre, ezt a lehetőséget elvetettük, hiszen, így nem látható az egyes részlegek teljesítménye a tervezés során. Az első felépítést választottuk, amely alapján elkezdtük az információgyűjtést, amely több hónapos kutató munkát vett igénybe.

Értékelési módszerek kiválasztása

A második kihívás az értékelési módszerek kiválasztása volt. A szakirodalom által ismert módszerek közül mindenképpen a dinamikus értékelési módszerek használatát választottam, hiszen sokkal realisabb eredményt kaphatunk általuk. Fő értékelési módszer a nettó jelenérték volt a beruházás esetében, de kiszámításra került a belső megtérülési ráta, jövedelmezőségi index és a diszkontált megtérülési idő is.

Az NPV számítás során döntési pontot jelentett az infláció kezelési módszerének kiválasztása, az infláció esetében a nominálérték modellt alkalmaztuk. A tulajdonos a nominális elvárt hozamot 5%-ban állapította meg, ami véleményem szerint elég alacsonynak számít, és a későbbiekben korrigálni szükséges. Az időtáv kiválasztása esetében 8-12 és 15 éves időtávban gondolkodtunk a tulajdonos kérésére. Az áfa kezelésének kérdése nézeteltérést jelentett a döntések során, de szakirodalmi indoklások után az áfát átfolyó tételként kezeltük. Ezeknek a döntéseknek a meghozatala után tudtuk elkezdeni a számításokhoz szükséges információk összegyűjtését.

Pénzáramok meghatározása

Minden bevétel és költség esetében pesszimista, realista és optimista becslés végeztünk. A tervezéskor a szolgáltatási ágakat külön kezeltük, megállapítottuk az egyes részlegekhez közvetlenül kapcsolódó költségigényeket, és ezek mellett kialakítottunk olyan közvetett költségsoportokat, amelyeket egyik részhez sem tudtunk hozzákapcsolni. A bevételek esetében nehezebb volt a struktúra kialakítása, hiszen a nagy részük a szálloda által kínált csomagokból származik, de a nem szálló vendégek is igénybe vehetik a szálloda kínálatát, és a csomag tartalmán kívül is lehet többletszolgáltatást igényelni ellenérték fejében. Az tervezéskor a bevételek 70%-át terveztük a csomagárakból, a maradék 30% pedig a külső szolgáltatásokból származott. A csomagok sokszínűsége miatt az árak tervezése is kihívást jelentett, az alapsomag árához viszonyítva egyenértékű számok meghatározásával alakítottuk ki a csomagok árait a tervezés során.

A költségek és bevételek tervezésének folyamata nagyon hosszú volt és rengeteg nézeteltérést szült. A szükséges erőforrás igény sokszor változott a részlegek esetében, problémát jelentett még a kommunikáció, hiszen a csapat tagjai nem csak a beruházás tervezésével foglalkoztak, így nehéz volt a megbeszélések, konzultációk megszervezése. Gondot jelentett, hogy nehezen lehetett kommunikálni a nem közgazdász szakembereknek a számítás menetét és az információk szükségességét. Több időt ölelt fel az előbb említett problémák miatt, a pénzáram meghatározása, de kellő türelemmel és a szükséges információk indoklásával át lehet hidalni

ezeket a nézeteltéréseket. A tapasztalataim alapján az emberek elzárkóznak, amikor a költségekkel vagy pénzügyekkel kapcsolatos mondatokat hallanak, a nem közgazdászként dolgozó embereket, ezért nem lehet „letámadni” a szakkifejezésekkel és a számokkal, hanem több türelemmel és magyarázattal kell hozzájuk fordulni a tervezés során.

A meglévő adatok alapján könnyen elkészíthető volt a nettó jelenérték számítás, egy olyan dinamikus modellt alakítottam ki, amelyben a tervezett paraméterek folyamatosan változtathatók, így az esetleges módosítások megtérülésre gyakorolt hatását rögtön láthatjuk, ami előnyös az üzleti terv és a megtérülési számítások tulajdonosnak való prezentálásakor.

4. A számítások eredményei és annak bemutatása

A beruházás gazdaságossági számítások optimista, realista, pesszimista esetben, támogatás mellett és támogatás nélkül kerültek meghatározásra. Tehát 6 forgatókönyvet is elemeztünk a vizsgálat során, amelynek eredményeit, a tulajdonos felé kellett prezentálni. Az alapvető probléma egy ilyen helyzetben a szakemberek által végzett számítások eredményének kommunikálása a nem szakmában dolgozó emberek számára. A tulajdonosnak a prezentációt, minél érthetőbben kell felépíteni, az eredményeket ábrákkal kell szemléltetni, és magát a számítás alap logikáját is be kell mutatni, hogy érthetőek legyenek az eredmények. A dinamikus modell kidolgozása szükségszerű az ilyen esetekben, hiszen az alap paraméterek bármikor változtathatóak, így azonnal láthatóvá válik egy változtatás hatása a beruházásra.

Az eredmények közül a két legfontosabbat, a nettó jelenértéket és a belső megtérülési rátát szeretném bemutatni az egyes esetekben.

A nettó jelenérték számítás alapján a beruházást megéri megvalósítani. A realista esetében a 8. évben még negatív értéket kapunk, de a 15. év végére 2300 M Ft-os vagyonnövekedéssel számolhatunk. Pesszimista esetben a beruházás nem térül meg csak a 15. évben, így ez alapján nem éri meg megvalósítani. Az egyes értékeket az alábbi táblázat tartalmazza.

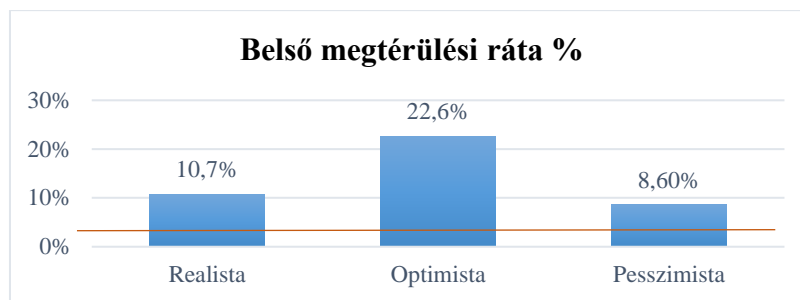
1. táblázat

Nettó jelenérték az egyes forgatókönyvek alapján

E Ft	Realista	Optimista	Pesszimista
8 év	- 143 825	2 386 804	- 95 880
12 év	1 283 738	4 018 551	448 380
15 év	2 304 379	5 446 439	1 344 839

Forrás: Saját szerkesztés

A támogatással történő megvalósítás esetében nagyobb vagyonnövekedés érhető el, ebben az esetben optimista, pesszimista és realista forgatókönyvek szerint, már a 8. évben számíthatunk a megtérülésre. A beruházást akkor érdemes megvalósítani, ha a belső megtérülési ráta meghaladja, a tőke alternatív költségét, azaz az elvárt hozamot. A projekt esetében a belső megtérülési rátát 15 évre számoltam, így realista becslés alapján meghaladja az elvárt hozamot (5%), tehát megéri belevágni a projektbe. Az egyes esetekben kiszámított BMR-t a 1. ábrán láthatjuk.



1. ábra A belső megtérülési ráta értéke az egyes esetekben (%)
(Forrás: Saját szerkesztés)

Összességében a beruházást ilyen feltételek mellett érdemes megvalósítani, a támogatás igénybevétele mindenképpen javasolt a nagyobb jövedelmezőség elérése miatt, de a saját forrás befektetése is megtérül 15 éven belül az optimista és a realista esetben.

5. Kockázatelemzés fontossága, elemzési módszerek

A beruházás befektetés, tehát itt is kell a bizonytalanság okozta befektetési kockázattal foglalkozni. A befektetés ténylegesen elért hozama különbözhet az elvárt értéktől. A hozamok kockázata visszavezethető piaci, makrogazdasági elemekre és a vállalatra vonatkozó, egyedi kockázati tényezőkre, ezek alkotják a beruházások teljes kockázatát. A kockázat a projekt pénzáramának változékonyságával mérhető, ezért szükséges a beruházás-értékelési elemzések során a kockázat becslési módszereknek az ismerete (Pálinkó és Szabó, 2008)

Ahogy már említettem, a beruházások során a pénzáramlás előrejelzése hatalmas kockázatot jelent, hiszen rengeteg tényezőtől függ a projekt alakulása, így meg kell próbálnunk feltárni, mi minden történhet meg a jövőben. A becslési hibák sokat torzíthatnak az eredményen, így a következő elemzési módszereket célszerű a beruházás-értékelés során használni, mert ezekkel tudjuk feltárni a projektünkben rejlő kockázatokat.

Az általam leghasznosabbnak tartott elemzési módszerek az érzékenységvizsgálat, a fedezeti pont számítás, és a scenárió elemzés. Az érzékenységvizsgálat segít kiszűrni, azokat a meghatározó kulcsváltozókat a modellben, amelyekre kiemelt figyelmet kell fordítani a megvalósítás során, mert a jövedelmezőséget nagyban befolyásolják. Ilyenek lehetnek például az egységárak, az értékesített darabszámok, egyes piaci jellemzők, infláció stb. (Ross, Westerfield, és Jaffe, 2013)

A fedezeti pont esetében azt az értékesített mennyiség határozzuk meg, ami mellett a beruházás még nem válik veszteséggé. Ez az elemzés segítségünkre lehet abban, hogy megtudhassuk a projekt megtérülése mennyire függ a fix költségektől. Ha magasak a fix költségeink, a beruházás nettó jelenértéke sokkal érzékenyebb a piaci változásokra, ilyen esetekben célszerű a magasabb hozamráta alkalmazása, a magasabb üzleti kockázat kezelésére. (Pálinkó és Szabó, 2008)

A scenárió elemzés kiemelt fontosságú a kockázatsökkentés szempontjából. Ha a projekt esetében a változók kölcsönösen összefüggnek, akkor érdemes olyan forgatókönyveket is megvizsgálni, amelyekben a változók értékeinek többféle kombinációját vesszük figyelembe, és az együttes változás NPV-re gyakorolt hatását. (Brealey és Myers, 2011)

Az életmód szálloda projekt kockázatelemzése

A beruházás kockázatsökkentése érdekében fedezeti pont számítást végeztem 8, 12 és 15 évre, az NPV modell alapján. Meghatároztam az egyes csomagok esetében azt a mennyiséget, amit egyes években értékesíteni kell ahhoz, hogy a beruházás megtérüljön. A fede-

zeti értékesítési mennyiségek a megvalósítás során, célértékként alkalmazhatóak, a sikeres teljesüléshez. A fedezeti pontok mellett, a csomagoknál a fedezeti árakat is kiszámítottam. A csomagok fedezeti árai mellett a beruházás éppen megtérül, vagyis ezek azok a minimális árak, ami mellett, ha értékesítjük a csomagokat még érdemes megvalósítani a projektet. Az árakat szintén 8, 12 és 15 évre határoztam meg, a célérték számítás segítségével. A 2. táblázat tartalmazza, a 18 csomagból a kiemelt csomagok fedezeti árait.

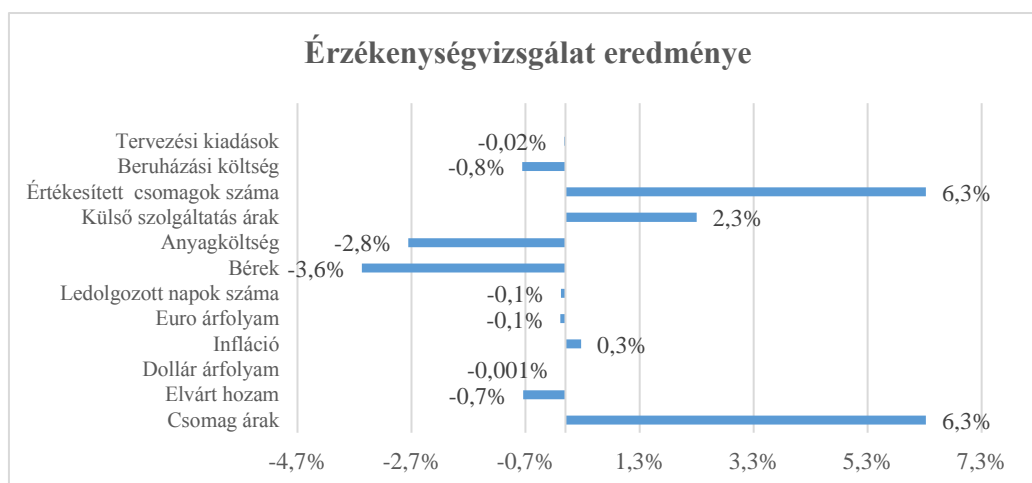
2. táblázat

Csomagok fedezeti árai Ft-ban, az egyes években

Csomag fedezeti árak (Ft)	8 év	12 év	15 év
1 hét általános	382 378	330 904	314 430
2 hét általános	688 281	595 628	565 974
újrakezdés	344 140	297 814	282987
fittség növelés	497 092	430 175	408 759
fiatalító program	535 329	463 266	440 202
dohányzás leszoktatás	458 854	397 085	377 316

Forrás: Saját szerkesztés

A nettó jelenérték számítás érzékeny paramétereinek kiszűrése miatt érzékenyvizsgálatot is végeztem. Az egyes tényezők 1%-os változtatásának nettó jelenértékre vonatkozó hatását vizsgáltam meg. Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a legérzékenyebb paraméterek között szerepelnek a bérek, a külső szolgáltatások és a csomagok árai.



2. ábra Paraméterek változtatásának hatása a nettó jelenértékre %

(Forrás: Saját szerkesztés)

Jelen esetben az első körös számítások és értékelések után, megállapíthatjuk, hogy a beruházást érdemes megvalósítani. Még nem tisztázott, hogy meg fog-e valósulni a tervezett életmód szálloda beruházás, még további megbeszélések során fog kialakulni a végső döntés, ami a tulajdonos kezében van. Az értékelés elvégzése során, a paraméterek folyamatos felülvizsgálata szükséges a piaci változások miatt a dinamikus modellben.

Felhasznált irodalom:

- Brealey, R. A. és Myers, S. C. (2011). *Modern vállalati pénzügyek*. Panem Könyvkiadó.
- Chikán, A. (2008). *Vállalatgazdaságtan*. AULA Kiadó. 445-500. o.
- Bozsik, S., Süveges, G., és Szemán, J. (2013). *Vállalati pénzügyek*. Miskolci Egyetemi Kiadó.
- MTÜ, Magyar Turisztikai Ügynökség (2016). *Riport a rekordévről*. Letöltés dátuma: 2017. 08. 31.
- Pálinkó, É. és Szabó, M. (2008). *Vállalati pénzügyek*. Budapest: TYPOTEX.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W. és Jaffe, J. (2013). *Corporate Finance*. United States of America: McGraw-Hill Irwin. 87-236. o.
- Szálloda menezsmentje (2017). *Életmód szálloda üzleti terve*.
- Vernimmen, P., Quiry, P., Dallochio, M. és Salvi, A. (2005). *Corporate Finance Theory and Practise*. John Wiley&Sons Ltd. 259-367.o.

Lektorálta:

Süveges Gábor
egyetemi tanársegéd



Siska Eszter a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karának (ME-GTK) marketing mesterszakos hallgatója. BSc diplomáját kereskedelem és marketing szakon szerezte. Egyetemi tanulmányai alatt kétszer Tanulmányi Emlékéremben részesült. Másfél éve a Miskolci Egyetem Hantos Elemér Szakkollégiumának kommunikációs vezetője, továbbá több esettanulmányi versenyen is sikeresen szerepelt már. Jelenleg a németországi Aschaffenburgban tölti Erasmus félévét. Témája iránt már egészen gyermekkor óta érdeklődik, gyakornokként dolgozott a Tokaji borvidék egyik legkiemelkedőbb pincészetében, korábbi első helyezést ért, OTDK-n bemutatott TDK kutatását is ebben

a témakörben végezte. Konzulensei és támogatói Dr. Molnár László és Dr. Szakál Zoltán egyetemi docensek. A 2017-2018 őszi intézményi TDK-n az Emberközpontú gazdaság szekcióban mutatta be dolgozatát, amivel első helyezést ért el, és OTDK-ra jelölték.

A TOKAJI PEZSGŐK KÖRKÉPE MAGYARORSZÁGON, AVAGY ÍGY LÁTJÁK VAKON A FOGYASZTÓK

Siska Eszter

A KUTATÁS KEZDETE

A Tokaji borvidék számomra a második otthon jelenti. Nagyon fontosnak tartom, hogy ez a különleges és gyönyörű vidék a megfelelő irányba fejlődjön, és minél több ember ismerje meg a borvidék adta szépségeket, lehetőségeket. Tokaj-Hegyaljáról már előzetes ismeretekkel rendelkeztem, köszönhetően az egyik legkiemelkedőbb borászatban töltött nyári munkának és a korábbi TDK dolgozatomnak és kutatásaimnak, melyekben a borvidéken megrendezett borfesztiválokkal foglalkoztam. A tokaji pezsgőt egy nagyon érdekes és izgalmas témakörnek tartom, melyet még kevesen kutattak. Ez számomra is egy új terep volt, hiszen a pezsgő készítéséről nem sokat tudtam, illetve a kutatási folyamat alatt kóstoltam én is először a borvidékről származó pezsgőt.

KUTATÁSI PROBLÉMA ÉS CÉLOK MEGFOGALMAZÁSA

A legtöbb fogyasztó nem ismeri a tokaji pezsgőket, sőt már önmagában a pezsgő készítéséről is keveset tudunk. Mivel egy technológiailag zárt rendszerről van szó, nem ismerjük pontosan hogyan készül, mi különbség van egy gyöngyöző bor és egy pezsgő között. Vajon miért sokkal drágább egy tokaji borászat által készített pezsgő, mint amit leveszünk az áruházak polcairól akár pár száz forintért? Egyáltalán miért nem találkozunk ezekkel a termékekkel az üzletláncok kínálata között? A válasz a pozicionálásban keresendő. A tokaji pezsgők célcsoportja, értékesítése és kommunikálása is teljesen más, mint a sztenderd márkáké.

A kutatás célja, hogy feltérképezzem a hazai pezsgőpiac jelenlegi helyzetét, megismerjem és megismertessem a tokaji pezsgők történetét. Kíváncsi vagyok arra, hogy a fogyasztók miként érzékelik a tokaji pezsgőket, milyennek látják ezt az italt, amikor ott van előttük a poharukban. Vajon különbséget tudnak-e tenni a már ismertebb márkák és ezen termékek között? Még ha nem is kóstoltak a Tokaji borvidékről származó pezsgőt, érzik-e, hogy az adott ital másabb?

A kutatás kezdete előtt megfogalmazott felvetéseim között szerepelt az, hogy:

- A fogyasztók túlnyomó többsége nem kóstolt még tokaji pezsgőt, nem ismeri, mely borászatok készítenek ilyen típusú buborékos italt a vidéken.
- A 6 tételű pezsgő vakteszt során a résztvevők csupán negyede fog egy tokaji pezsgőt állítani komplex értékelési sorrendjének első helyére.

A KUTATÁS MÓDSZERTANA

A szakértői strukturális interjúk készítésének háttere

A primer kutatásom a kvalitatív eljárásra épült. Ennek során szakértői strukturált interjúkat illetve fókuszcsoporthoz tartozó interjúkat készítettem. Azért választottam a „*mennyiség helyett a minőséget*”, mert úgy gondolom, a választott témát ezen eljárásokkal lehet a leginkább bemutatni. A Tokaji borvidéken pezsgőt készítő 8 pincészet közül a *Demetervin Pincészet*, a *Gróf Degenfeld Szőlőbirtok és Kastélyszálló*, a *Patricius Borház* és a *Tokaj Nobilis* vezetőivel készítettem strukturális interjúkat. A borászatok képviselőinek, szakembereinek véleménye mellett nagyon kíváncsi voltam arra, hogy egy borszakértő miként látja a pezsgők piacát, a tokaji pezsgők helyzetét, és mit gondol ezen termékek jövőjéről. Telefonos interjúkat készítettem *Lesti Zoltánnal*, a Magyar Sommelier Szövetség elnökségi és alapító tagjával, aki a Tokaj Disznókő Szőlőbirtok és Pincészet magyarországi kereskedelmi vezetője is egyben.

A fókuszcsoporthoz tartozó interjúk készítésének háttere és menete

A kutatás során két, 10 főből álló fókuszcsoporthoz tartozó interjúkat készítettem. A két órás interjúkat egy kimondottan erre a célra kialakított teremben bonyolítottam le. A résztvevők összetételének kialakításakor 3 szempontot vettem figyelembe. A 10 főt nemenkénti arányban egyenlően osztottam be, tehát egy fókuszcsoporthoz 5 nő és 5 férfi került. Kor alapján három korcsoport került kialakításra: a 20-35 év közöttiek, a 36-50 év közöttiek és az 51-65 év közöttiek. Emellett az iskolai végzettséget tartottam még fontos demográfiai ismérveknek: a középiskolát/szakiskolát végzettek és /OKJ/FSZ, FOSZK képzettségűek, a főiskolai illetve az egyetemi végzettségűek. Az interjúkat egy rövid bemutatkozással kezdtük, majd különféle pezsgővel kapcsolatos kérdéseket vitattunk meg. Kíváncsi voltam, kinek mi jut eszébe a pezsgő szó hallatán, megvitattuk, hogy vajon pezsgőt általában tényleg csak szilveszterkor iszunk-e, milyen pezsgőmárkákat ismernek, és általában hol vásárolják ezt az italt a résztvevők. Mennyire befolyásolja őket vásárláskor a palack kinézete, márkája, általában milyen összegben vásárolnak pezsgőt, és mekkora összeget költenének egy tokaji pezsgőre.

Ezután következett a némán, csendben zajló 1 órás vakteszt, mely során 6 pezsgőt kóstoltak és értékelték a résztvevők. Az értékelőlap vázát egy hivatalos 100 pontos szempontrendszer adta, amelyet hazai és nemzetközi borversenyeken, bírálatok során is alkalmaznak. Emellett voltak kiegészítő kérdések színre, illatra, ízre vonatkozóan, meg kellett tippelniük mennyibe kerül az adott pezsgő palackja, amit épp kóstolnak. Ezen szempontok mellett a marketingkutatásban gyakran használt perszonalifikáció technikáját alkalmaztam, amikor az adott terméket, márkát emberként kell elképzelni és jellemezni (nő vagy férfi, fiatal vagy idős, gazdag vagy szegény, hogy viselkedik, mi a foglalkozása stb.).



1. kép: A pezsgő vakteszt 6 tétele megfelelő módon elrejtve

Forrás: saját kép

Az utolsó félórában – miután elkészültek az értékeléssel, és mindenki számára kialakult egy 6 fokozatú sorrend –, lerántottuk a leplet a kóstolt tételekről és megvitattuk az eredményeket. A pezsgők sorrendje nagyban befolyásolja az értékeket, elképzelhető, hogy egy másik variációval teljesen más eredményeket kapunk. A két alkalom során használt kóstolási sorrendem végül a következőképpen alakult: 1. Patricius Brut, 2. Hungária Extra Dry, 3. Törley Gála Sec, 4. Demetervin Extra Brut, 5. Gróf Degenfeld Extra Brut, 6. BB Száraz.

A PEZSGŐRŐL RÖVIDEN

Világszerte pezsgőt már a 17. század óta készítenek. Az ital őshazája vitathatatlanul a franciaországi Champagne, ahol Don Perignon kezei között jött létre az első pezsgő. Munkája során folyton kísérletezett: tudatosan, rendszeresen, és néha véletlenszerűen házasított borokat, ennek következtében hamar híressé vált az országban. Egy nap a pincében felejtett borospalackok egyikében utóerjedt a nedű, és nagyon kellemes itallá változott. Mikor megkóstolta, a legenda szerint így kiáltott fel: *A csillagokat iszom!* Találmányát tovább fejlesztette: bevezette a parafa kérgéből készült dugó használatát, és a vastag falú üvegpalackot, melyet viaszba mártott drótkengyellel zárt le. (L. Kelemen, 2009) A hagyományos champagne-i gyártási technológia a 18. század végére fejlődött ki. Később elterjedt Európán belül Magyarországon, Németországban, Ausztriában és Olaszországban is. (Buzás és társai, 2007)

A magyar pezsgőhagyományok Gróf Széchenyi Istvánnal kezdődtek, aki Hitel című munkájában elsőként nevezte magyarul pezsgőnek a franciák italát. A 19. század nyolcvanas éveiben alakult ki a budafoki pezsgőgyártási központ. (Alkonyi, 2014) Törley József franciaországi tanulmányai befejeztével 1882-ben Budafokon hozta létre pezsgőkészítő üzemét. Magyarországon ő vezette be a fagyasztással történő seprőtelenítést, termelése az első világháború végén elérte a kétmillió palackot, üzeme a millenniumra az ország legkorszerűbb pezsgőgyára lett. (Buzás és társai, 2007)

Tokaj-Hegyalján a világháborúk idején is kísérleteztek már ezen ital elkészítésével, ám az első palackos erjesztésű pezsgők csupán 2009-ben láttak napvilágot a borvidéken. A tokaji pezsgő a Champagne-i társaival megegyezően methode traditionelle készül. A tradicionális eljárás során a pezsgő ugyanabban a 0,75 literes palackban kerül kereskedelmi forgalomba, mint amelyikben erjesztették és érlelték. (Escudero, 2016) A világon sok helyen megpróbálják másolni a Champagne-i pezsgőket, viszont az igazán sikeres borvidékek kialakítják saját stílusukat miközben betartják a pezsgőkészítés alapvető pontjait. Erre egyik legjobb példa a Cava. Mészáros Gabriella nemzetközi borakadémikus szerint: „*Tokajban megvan az alap a kiemelkedő minőségű tradicionális pezsgőhöz, de a klíma picit melegebb, mint Champagne-ban. A hegyaljai pezsgők tudatos termelői munkával valóban világszínvonalúak lehetnek.*” (Mészáros, 2015)

A PRIMER KUTATÁS EREDMÉNYE

A szakértői strukturális interjúk eredményei

Nagyon érdekes, hogy a tokaji pezsgők jövőjét mind a megkérdezett sommelier és mind a borászatok képviselői máshogy látják. A megkeresett pincészetek szakemberei egyenesen azt mondták, hogy a pezsgőnek van jövője Tokaj életében, és egyre több borászat kezd majd pezsgőkészítésbe. Ezzel szemben Lesti Zoltán sommelier úgy nyilatkozott, hogy szerinte továbbra is lesznek olyan pincészetek, akik készítenek majd, de sokan abba fogják hagyni, mert nincs ebben akkora piaci potenciál. Körülbelül 5 év múlva érdemes lesz visszatérni erre a témára. Meg kell várni a piac visszajelzéseit, és ezeket figyelni is kell, hogy a pezsgőt készítő pincészetek képesek legyen lépést tartani a legújabb trendekkel. Emellett nem elhanyagolható tény, hogy a tokaji pezsgők által a borászatoknak lehetőségük nyílik a márkaépítésre is. Sokan úgy látják, hogy 5 év múlva az Aszú fog ismételtelen előtérbe kerülni, hiszen a Tokaji borvidék az édes borokról híres.

A fókuszcsoportos interjúk eredményei

A felvetésem – mely szerint a fogyasztók túlnyomó többsége nem kóstolt még tokaji pezsgőt, nem ismeri, mely borászatok készítenek ilyen típusú buborékos italt a vidéken – beigazolódott. A résztvevő 20 főből csupán 3-an kóstoltak már korábban tokaji pezsgőt, 17-en most először ízleltek ilyen típusú italt. A 3 főben a közös pont, hogy mindannyian a 35-50 év korosztályba tartoznak. Végzettséget tekintve ketten egyetemi, 1 fő pedig középfokú végzettségű, a nemek arányát nézve 1 nő és 2 férfi.

A másik felvetésem az volt, hogy a 6 tételű pezsgő vakteszt során a résztvevők csupán negyede fog egy tokaji pezsgőt állítani saját sorrendjének legfelsőbb fokára. A vakteszt során a dobogó 1. helyén 9 esetben tokaji pezsgő (Degenfeld és Demetervin) kapott helyet, 11 esetben pedig a sztenderd márkák valamelyike. A legnagyobb sikert a BB érte el, 20 főből 7-en értékelték a legjobbnak. Ez azt jelenti, hogy az előzetes felvetésem megdőlt, hiszen 5 fő helyett 9 fő értékelték legjobbnak a 3 tokaji pezsgőmárka valamelyikét. Az eredmények alapján a 36-50 és 51-65 év közötti egyetemi végzettséggel rendelkező férfiak, illetve az 51-65 év közötti nők értékelték legjobbnak a 3 tokaji márka egyikét. A BB pezsgőt a 20-35 év közötti középfokú végzettséggel rendelkező nők választották az első helyre, illetve a középfokú végzettséggel rendelkező férfiak is hasonlóképpen döntöttek. A résztvevők értékelése alapján 100 pontból a legjobb eredményt a BB érte el, átlagban 86 pontot kapott, őt követi a sorban a Törley 83 ponttal, utána a 82 pontos Degenfeld, majd az egyaránt 79 pontot szerzett Hungária és Demetervin, végezetül pedig a Patricius, amely átlagban 75 pontot kapott a résztvevőktől.

A vakteszt egyik legizgalmasabb része az volt, amikor választ kaptam arra a kérdésre, hogy az adott pezsgőket a résztvevők miként látják, milyen embernek képzelik el. A 20 interjúalany válaszainak összességéből az alábbi márkaszemélyiségek rajzolódtak ki.



2. kép: A pezsgők márkaszemélyiségei

Forrás: saját szerkesztés (pinterest.com, imgfave.com, pixar-animation.weebly.com, sunflowerman.com, weheartit.com)

A **Patricius Borház:** egy fiatal, 25 év körüli férfi, kissé szürke, egyszerű, útkereső, egyfajta bizonytalan pályakezdő egyetemista, aki csak a mának él, de tele van tervekkel. A **Hungária:** egy fiatal 27 év körüli nő, energikus, pörgős, a társaság középpontja, lendületes és lelkes vidéki lány, bájos, humoros, modern, csinos és határozott. A **Törley:** egy 36 év körüli csinos nő, vidám, energikus, megfontolt, szókimondó, nagy baráti körrel és konkrét elképzeléssel rendelkezik, kissé törtető, elegáns, túsarkús értelmiségi, jó ízlésű és gondosan öltözködik, rendezett kertés házban él férjjel, gyerekekkel, kutyával. A **Demetervin:** egy idősebb 55 év körüli férfi, kissé szürke, befolyásolható, egyszerű öltözködésű, szerető családapa, aki bérházban lakik, fanyar humorú, büszke, kimért, szerény, egyszerű ember, portás. A **Gróf Degenfeld:** egy középkorú, 40-es férfi, határozott, intelligens, óvatos, sármos, kemény akarattal, egy világlátott úriember, aki a minőséget keresi mindenben, érett, mindenben helytálló, segítőkész, megfontolt, nagy házban lakik, ízlésesen öltözködik, a kandaló előtt szivarozó pókerjátékos. A **BB:** egy fiatal huszonéves csinos pörgős nő, modern, szexis, elegáns, sok ékszert visel, szereti, ha rá irányul a figyelem, jókat lehet vele csevegni, illatos, édes, kislányos, üde, céltudatos, és stílusos.

A KUTATÁS ÖSSZEGZÉSE

Megállapítások

A fogyasztói észlelések eredményét alapul véve kirajzolódott, hogy a megkérdezett fogyasztók többsége a BB márka száraz pezsgőjét tartja a legjobban a bemutatottak közül. Nagy szerepe van az ízmegszokásnak és a szélesebb körű márkaismertségnek. Ha az ismert hazai márkákat nézzük, a Törley áll a második helyen. Mivel Magyarország pezsgőtörténelme egyértelműen ehhez a márkához köthető, a fogyasztók többsége nem fogja lecserélni a megszokott jól bevált Törley-t vagy a BB-t.

Az a 3 fő, aki már korábban kóstolt tokaji pezsgőt, elsőnek ítélte meg a 3 tokaji tétel valamelyikét. Ez jó eredmény, mivel ők felismerték ezen termékek egyediségét, és meg tudták különböztetni a sztenderd hazai márkáktól. Annak érdekében, hogy minél többen

megismerjék a tokaji pezsgőket, a borászatok számára javaslatként fogalmaznám meg pezsgőkóstolók és workshopok szervezését, amelyet akár a helyi borfesztiválok, rendezvények programjába is be lehetne építeni. Az eredmények alapján a 36-50 és 51-65 év közötti egyetemi végzettséggel rendelkező férfiak, illetve az 51-65 év közötti nők értékelték legjobbnak a 3 tokaji márka valamelyikét. Ezt az adatot megnézve elmondható, hogy a három borászat jó úton jár. Hiszen a strukturált interjúk során megemlített elsődleges célcsoport érezte legjobbnak ezeket a pezsgőket. A márkák megszemélyesítése nagy segítség lehet a tokaji pezsgők pozicionálásában. Ami közös, hogy mindhárom tokajit férfiként képzeltek el a résztvevők. Viszont kor és tulajdonságok alapján nagyon különböznek. A Patriciust egy fiatal útkereső fiúnak látták. Érdekes, hogy a Degenfeld egy 6 éves pezsgő, mégis fiatalabbnak és stílusosabbnak látták a válaszadók. A Demetervinhez pedig inkább egy szürke, öregúr karaktert párosítottak.

Pozicionálási javaslatok a marketingmix 4 P-jén keresztül

Maga a termék a pezsgő, amely egy Tokaji borvidéken működő borászatnál tradicionális eljárással készül. Egy szép üvegben, a borászat arculatához igazodó ízléses címkével kerül forgalomba. Az árát egy 5 ezer Ft-os minimum árkategóriában határoztam meg, amely úgy vélem reális, ha tudjuk, hogy egy prémium termékről van szó, és olyan eljárással készül, amelyet a pezsgő őshazájában, Champagne-ban is alkalmaznak. A disztribúciós csatornák közül véleményem szerint a borszaküzletek és a borboltok a legmegfelelőbbek, hiszen ott olyan szakképzett értékesítők dolgoznak, akik pontos és segítőkész tájékoztatást tudnak adni az érdeklődőknek. A marketingkommunikációs lehetőségek közül a pezsgőkóstolókat és pezsgőbemutatókat tartom a legcélszerűbbnek, hiszen ezen események során a potenciális vásárlók testközelből tudják megtapasztalni az adott pezsgőt, és ízlelés alapján eldöntik, hogy megvásárolják-e az adott terméket.

Fontos meghatározni a célcsoportot, a termék fogyasztói körét. Ezt úgy fogalmaztam meg, hogy a bor és borkultúra iránt érdeklődő értelmiségi, 30 év feletti korosztály. Véleményem szerint ők az a réteg, akik már korukból adódóan is értékelnék ezt a különleges italt, és financiálisan is megengedhetik maguknak a termék megvásárlását.

A márkaszemélyesítés során összegyűjtött információk birtokában a 3 márka pozicionálását megvizsgálva, elmondható, hogy a Degenfeld áll a lehető legjobban. A tarcali birtok pezsgője testesíti meg azt a karaktert (40-es sármos, stílusos, határozott, intelligens férfi), amilyennek *A tokaji pezsgőt* képzeljük. Egy minőségi, határozott, ízléses ital, érezzük a mögöttes tartalmat, a tradicionális készítés különlegességét.

A kutatás eredményeit felhasználva olyan javaslatokat fogalmaztam meg, amely a közeljövőben segítséget nyújthat elsősorban a tokaji pezsgők piacán tevékenykedő pincészeteknek. A kutatásomnak azonban vannak korlátai. A módszertanból adódóan a fókuszcsoportos interjúk létszáma nem túl magas, az eredményekből nem lehet nagyívű következtetéseket levonni, általánosítani. A közölt információk annak a nem pezsgőszakértő, de értelmiségi, a borokat kedvelő és a borkultúra iránt érdeklődő 20 főnek a véleményét tükrözi, akik a fókuszcsoportok tagjai voltak.

A jövőben a kutatási témát szeretném folytatni, ez fogja a mesterszakos szakdolgozatom alapját képezni. A továbbiakban szeretném elmélyíteni a tudásom ebben a témában, ehhez kapcsolódóan kiegészítő strukturált interjúkat tervezek lebonyolítani. Kiegészítésként egy kérdőíves kutatás lehetősége is fenn áll a pontosabb eredmények eléréséhez.

Felhasznált irodalom:

- Alkonyi L. (2014): *Kis magyar pezsgőtörténet*. Magyar Konyha, magyarkonyhaonline.hu/magyar-izek/kis-magyar-pezsgetortenet (letöltés dátuma: 2017.10.01.)
- Buzás G. – Kiss A. – Sahin-Tóth Gy.(2007): *Italismeret*. Budapest, Képzőművészeti Kiadó, 2007. 56-61. old.
- L. Kelemen G.(2009): *Borvilág*. Budapest, LKG Média Kft.
- Escudero, A.(2016): Chemosensory characterization of Chardonnay and Pinot Noir base wines of Champagne. Two very different varieties for a common product. *Food Chemistry*.
- Mészáros G.(2015): *Mit ér a pezsgő, ha tokaji?* Borászportál.hu.

Köszönetnyilvánítás:

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni Kucsma Daniella tanársegédnek a tanulmány lektorálásáért.

Lektorálta:

Kucsma Daniella
tanársegéd



Tarjányi Viktória, a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karának (ME-GTK) nemzetközi gazdálkodás szakos hallgatója. Tanulmányi eredménye kimagaslóan jó, valamint olyan diák, aki hallgatói munkáját tekintve aktív, megbízható, felelősségteljes és odaadó. Az egyetemi teendőkön kívül extrakurrikuláris tevékenységekben is részt vesz, több diákköri tudományos esemény szereplője. A 2016-ban megrendezésre került Susánszky János Esettanulmány versenyen különdíjban részesült, valamint az előző félévben a Miskolci Egyetem Esélyegyenlőségi Bizottsága dicséretben részesítette az esélyegyenlőség témakörében írt tudományos diákköri dolgozatáért.

Konzulense és támogatója Dr. Lipták Katalin, egyetemi adjunktus. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n az Emberközpontú Gazdálkodás szekcióban mutatta be dolgozatát, melyvel II. helyezést ért el s melyből ezt a cikket készítette.

A NŐK MUNKAERŐ-PIACI JELLEMZŐI AZ EURÓPAI UNIÓBAN

Tarjányi Viktória

BEVEZETÉS

Mára szinte minden Európai Unió tagország alkotmányának, alaptörvényének vagy törvénykönyvének rendelkezései szerint a nőknek a férfiakkal azonos joguk van a munkához, a munka és foglalkozás szabad megválasztásához, az egyenlő értékű munkáért járó egyenlő bérhez. Azonban a törvényi szabályozás ellenére is, a nők munkaerő-piaci helyzetét a mai napig többdimenziós lemaradás jellemzi és szinte korlátok nélkül érvényesül a megkülönböztetés a nők hátrányára életpályájuk teljes hosszán. Nemzetgazdasági szinten ez kifejezésre jut a nők szűk körű lehetőségeiben a hatalomgyakorlás színterén, a foglalkoztatáshoz való egyenlőtlen hozzáférésben, a munkaerő-piaci integráció és reintegráció nehézségeiben, valamint az ott fellépő szegregációban. Szervezeti szinten elsősorban a felvételi korlátok működésében, az előmeneteli esélykülönbségben, a munkakörök nőkre hátrányos rangsorolásában és értékelésében, a keresetek terén érvényesülő egyenlő bánásmód követelményének hiányában jelenik meg. Az Európai Unió politikai céljai között 1956 óta szerepel a nők és férfiak közötti esélyegyenlőség biztosítása és számos kezdeményezést indított a még jelenleg is fennálló helyzet javítására. Azonban sajnos még ma sem, a tagállamok és az Európai Unió közös erőfeszítései ellenére sem mondhatjuk, hogy a nemek közötti esélyegyenlőség teljes mértékben megvalósult volna.

WALLERSTEIN CENTRUM-PERIFÉRIA ELMÉLETE

Korunk legjelentősebb újbaloldali tudományos irányzata, a világszisztémelmélet az 1970-es évek elején jelent meg. Az új irányzat talán legjelentősebb képviselője, Immanuel Wallerstein a modern világgazdasági rendszer kialakulásának modellezésére a korábbi modelleket továbbgondolva egy új modellt alkotott. A modellnek alapvetően két tényezője van: az első, hogy a fokozatosan fejlődő térségek úgynevezett növekedési pólusokká fognak válni, s rendkívül nagy innovációs képességgel kell rendelkezniük, valamint vezető, hatalmi szerepre kell törekedniük. A második, hogy ezeket a növekedési pólusokat centrumoknak vagy centrumtárségeknek nevezi, amelyek folyamatosan, dinamikusan erősödnek, a többi térség pedig fokozatosan úgynevezett perifériákká süllyed. A két elem között erős aszimmetrikus függőség alakul ki, melynek számos területe nevezhető meg. Többek között érdemes megemlíteni, hogy a növekedési pólus kihasználja a periféria nyersanyagát

és munkaerejét, valamint a növekedési pólus termékeinek felvevőpiacát is ő biztosítja. Emellett míg a centrumtérsegek töretlen fejlődéssel írhatók le, addig a perifériák távolsága marad, a fejlődésük gyorsasága vontatott. A centrumok és perifériák mellett a modell harmadik elme a félperiféria, melynek tulajdonságai részben a centrumokból, részben pedig a perifériákból keverednek össze. Ezeknél a térségeknél vagy megindul a gazdasági fejlődés és így sikerül a fejlett országokhoz való felzárkózás, vagy ellenkező esetben a perifériákhoz való süllyedés lesz a jellemző.

A centrum–periféria modell a társadalomtudományokban is elterjedt paradigma. Tartalmának, értelmezési lehetőségeinek legáltalánosabban megfogalmazott, a térbeliséggel kapcsolatos munkákban sokat hivatkozott leírását megtaláljuk Nemes Nagy József 1998-ban megjelent könyvében. Lényegében a modell egy tetszőleges méretű térbeli rendszer egyenlőtlenégeit fejezi ki. Két szélső kategóriája a centrum és a periféria, amelyek a térelemek egymáshoz viszonyított, relatív központi, illetve peremi helyzetét tükrözik. E fogalmakat a hasonló jelentéstartalmú középpont–határ fogalomtól egyértelműen megkülönbözteti, hogy a centrumhoz pozitív, a perifériához pedig negatív értékítélet is tartozik. A centrum az a pont, amely az adott halmaz többi pontjához a legközelebb van, míg a periféria a centrumtól mért legtávolabbi, peremi (határ menti) pontok halmaza. A fentebb említett munka a centrum–periféria modellek három alapvető jelentését különbözteti meg: a helyzeti (földrajzi) centrum–periféria kettősség a matematika középpont–határ fogalomparájával analóg. A helyzeti centrumok és perifériák lehatárolásának központi fogalma a távolság. A fejlettségi (gazdasági) centrum és periféria hatékonysági és jövedelmezőségi viszonyok alapján határozható le. A földrajzi térre vetítve a centrumok a fejlett, a perifériák pedig az elmaradott térségekkel, településekkel azonosíthatók. E viszonyrendszer központi fogalma az értékegyenlőség. A hatalmi (társadalmi) centrumok és perifériák között függőségi viszony áll fenn; a hatalmi elit a centrumot, a kiszolgáltatott tömeg pedig a perifériát képviseli. A földrajzi térre vetítve a centrumhoz társadalmi intézmények köthetők (például parlament, bíróság, királyi székhely). (Lócsei-Szalkai, 2008)

Napjainkban négy nagyobb centrumtérseget lehet megkülönböztetni; ezek az Amerikai Egyesült Államok, Kína, Japán és az Európai Unió. A továbbiakban ez utóbbival foglalkozom részletesebben.

AZ EURÓPAI UNIÓ TÉRSZERKEZETE

Természetes, hogy a majdnem harminc tagállamból álló, valamint több, mint négy és fél millió négyzetkilométer területű Európai Unió fejlettségi térképe igen sokszínű. A gazdasági centrumtérsegek lehatárolására szolgáló verziók közül talán a legismertebb modell, az „Arany Háromszög” volt az első. Európa esetében – különböző hivatkozások alapján – Peter Hall városföldrajz kutató a valószínűsíthető névadó. 1992-es munkájában a London – Frankfurt – Párizs városhármaszt említi Arany Háromszöggént, ám tizenöt évvel korábbi munkájában (Hall, 1977) azt írja, hogy az Arany Háromszög csúcsai Birmingham, Milánó és Párizs. (Szabó, 2009) Az egy főre jutó GDP megvizsgálása után egyértelműen arra a következtetésre jutottam, hogy 2016-ban az Arany Háromszög elnevezés az Amszterdam – London – Párizs hármast takarta.

A másik legismertebb modell, a Kék Banán elnevezésű zóna, mely Délkelet-Angliától a Benelux államokon, a Rajna völgyén és Svájcban keresztül egészen Észak-Olaszországig nyúlik. Ez a térség az Európai Unió legdinamikusabban fejlődő, legsűrűbben lakott, leginkább urbanizált területe. Itt koncentrálnak a legfejlettebb iparágak és szolgáltatások (pl. üzleti szolgáltatások, mint a bankok, biztosítók, tőzsdék stb.), valamint a kutatás-fejlesztés

központjai. Jellemzője még a fejlett infrastruktúra, a magas foglalkoztatottság és a magas jövedelmi szint is. (Szabó, 2009)

Gazdasági fejlettség szempontjából legfejlettebbek a nyugat-európai régiók, míg a legrosszabb helyzetben általában a volt szocialista országok területei vannak. A leszakadó, periférikus térségeknek több típusa is megtalálható az Európai Unióban. Ilyenek például a ritkán lakott északi térségek (Svédországban, valamint Finnországban), ahol a központoktól való nagy távolság, a rossz éghajlati körülmények és a kis népességszám nehezíti meg a fejlődést. A vidéki térségekben a mezőgazdasággal foglalkozók nagyobb aránya és az alacsony jövedelem jelent problémát – ez jellemző Spanyolország, Portugália, valamint Lengyelország több térségében is. Gazdaságilag elmaradott több olyan terület is, amelyekben az ipar átalakulása megy végbe, illetve a hagyományos nehézipar (pl. a kohászat, gépgyártás, bányászat) válságba került, ilyen például a belgiumi Vallónia, a keletnémet tartományok, Észak-Magyarország, vagy Kelet-Szlovákia. Ezeken a területeken a magas munkanélküliség és az elvándorlás a jellemző.

A nők és férfiak közötti esélyegyenlőség biztosítása az Európai Unió egyik legfontosabb politikai célja. Az egyenlő esélyek biztosítására irányuló közösségi politika, változó tartalommal ugyan, de az európai integráció kezdete óta a Közösség napirendjén szerepel. Az esélyegyenlőségi politika azt kívánja meg a tagállamoktól, hogy tegyenek lépéseket a nők tényleges egyenjogúsítása érdekében az élet legkülönbözőbb területein – oktatás, egészségügy, munkaerőpiac, szociális biztonság stb. Sajnos az Európai Unió és a tagállamok erőfeszítései ellenére a nemek közötti esélyegyenlőség még ma sem valóság a tagállamokban. A legtöbb tagállamban még mindig jelentősek a bérkülönbségek, s csak elvétve találni csak női minisztert vagy magas szintű gazdasági vezetőt. Persze jelentős különbség van az egyes tagállamok között, hiszen a skandináv országokban vagy Hollandiában sokkal előrébb tartanak ezen a téren, mint a mediterrán régió országaiban – Spanyolországban, Görögországban vagy Olaszországban. (Albert-Gyulavári, 2002) A nyugat-európai országok általános gyakorlata, hogy az utóbbi évtizedekben létrehozták a nők jogainak garantálását szolgáló intézményrendszert. Számos országban – így például a szomszédos Ausztriában – külön minisztérium foglalkozik a nők jogaival. Ez azonban egyelőre úgy tűnik, hogy csak a nyugati tagországokban jellemző, keleten az ilyen irányú kezdeményezések gyakorlatba való átültetése nem áll az alapvetően patriarchális beállítottságú kormányok érdekében.

Általánosságban elmondható, hogy a nők munkaerőpiaci helyzetét érő negatívumok többnyire a közép-kelet-európai országokra jellemzők, azonban sajnálatos módon nem egy fejlettnak nevezhető nyugat-európai tagállamban is jelen vannak. Ennek értelmében a következőkben kísérletet teszek annak bebizonyítására, hogy mind a földrajzi elhelyezkedés, mind a gazdasági fejlettségi szint, mind pedig az Európai Unióhoz való csatlakozás időpontja befolyással van az adott országban élő nők munkaerőpiaci helyzetére.

A MUNKAERŐ-PIACI HELYZETÉVEL KAPCSOLATOS FŐBB ELMÉLETEK, FOGALMAK ÉS AZ AZT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A kettős teher fogalma abból ered, hogy a nők az utóbbi évtizedekben már keresőtevékenységet is folytatnak otthoni teendőik mellett, viszont a férfiak „térhódítása” nem zajlott hasonló ütemben. A nőkre hárulnak tehát munkájuk mellett a háztartásbeli feladatok is. Mindemellett a társadalom egyéb területei sem alkalmazkodtak kellő mértékben ahhoz a tényhez, hogy a nők növekvő mértékben folytatnak keresőtevékenységet. Ilyenek például a különféle hivatalok, üzletek nyitva tartása, szolgáltatások elérhetősége, illetve hatalmas problémát jelent a gyermekintézmények hiánya. (Belinszki, 1997) A nők számára igen nagy gondot jelent ez, mivel ők is meg akarják őrizni foglalkoztatott státuszukat, szeretné-

nek a férfiakéval egyenértékű keresetet és lehetőségeket. A vezető pozíciót betöltő nők számára igen nagy gondot jelent a család és a munkának az összeegyeztetése. Mindez azonban nem csak a nők számára jelent problémát, már a társadalom egészére is kihat. Gondoljunk csak bele abba, hogy egyre kevesebb a családonként vállalt gyermekek száma, illetve többen anélkül élnek együtt, hogy gyermeket vállalnának vagy összeházasodnának. Már ezek a tények is arra utalnak, hogy a nők lemondanak a hagyományos szerepükről, mivel gondot jelent számukra a munka és a család összeegyeztetése. Ennek súlyos következményei lehetnek, mivel sok országnak már most nagy problémát jelent az, hogy egyre kevesebb gyermek születik. Különös figyelmet kellene szentelniük a szociális- és családpolitikára, lehetővé téve azt, hogy mindkét nem eleget tegyen a munkával és családdal kapcsolatos teendőinek. A keresőtevékenység következtében a nők attitűdjei jelentősen megváltoztak, a női szerepek lényegesen kibővültek. Ezzel szemben a férfiak még mindig tradicionális attitűdöket képviselnek a gyermekneveléssel és a munkamegosztással kapcsolatban. (Tóth, 1990)

Az esélyegyenlőség szakmai meghatározása szerint az esélyegyenlőség elsősorban az egyenlő hozzáférés azonos módon való biztosítását (más szóval az egyenlő bánásmódot) jelenti valamennyi társadalmi réteg számára. Ezen elv alapján lehet megelőzni, hogy bizonyos emberek vagy csoportok kirekesztődjenek a különböző lehetőségekhez való hozzáféréstől. Nem valósulhat meg az egyenlő esélyeket biztosító társadalmi struktúra abban az esetben, ha nincs egy biztos alapokon nyugvó, egyenlő bánásmódot tükröző szemlélet. A fennálló egyenlőtlenségeket nem szünteti meg a diszkrimináció tilalma. Határozott és cél tudatos esélyegyenlőségi politikára van szükség annak érdekében, hogy a nők és férfiak közötti egyenlőtlenségek megszűnjenek, ehhez csupán az egyenlő bánásmód biztosítása semmiféleképpen nem elég. (Doblhofer-Küng, 2006)

Az üvegplafon-jelenség kifejezést a hetvenes évek óta használja a szakirodalom azon szervezeti sajátságok összességére, amelyek megakadályozzák a nőket abban, hogy egy bizonyos szintnél - ami általában a középszint - feljebb jussanak a vállalati hierarchiában. Az akadályok, amelyek gátolják a nőket az előrelépésben, sok esetben azonban nem magyarázhatók egyértelmű okkal, illetve elsősorban nem nyíltan jelentkeznek, így nehéz tenni ellenük. Az okok többsége szubjektív, amely a nők szocializációjában keresendő.

A nemi szegregáció a lehető legegyszerűbben megfogalmazva azt a jelenséget takarja, hogy bizonyos iparágak és pozíciók feminizáltak - vagyis elsősorban nők töltik be őket. Ezt az állapotot - vagyis, hogy a társadalom bizonyos szakmákat inkább férfiasnak, másokat inkább nőiesnek tekint - nevezi a szakirodalom horizontális szegregációnak. A vertikális szegregáció a nők és férfiak arányára utal a szakmák hierarchiájában. A férfiak általánosságban több vezetői és döntéshozói pozíciót töltenek be és nagyobb a felelősségük, míg a vezetők közt kevesebb a nő, inkább adminisztratív vagy asszisztensi állásokban találkozunk velük.

Az iskolai végzettség több évszázadon keresztül jellemzően a férfiak körében volt magasabb. A középfokú, majd a felsőfokú oktatás bővülésével egyre több nő is bekerült ezekbe az intézményekbe, de ez csupán feljebb tolta az iskolázottsági szintet, a nemek egyenlőtlenségét nem szüntette meg. Az elmúlt évtizedek statisztikai adatai alapján azonban elmondható, hogy a nők egyre többen fektetnek be humán tőkéjükbe, egyre fontosabbá válik számukra a tudás. Azonban nem mindegy, hogy a főiskolai és egyetemi végzettségeket nézve, milyen képzési területeken vesznek részt a nők. A női hallgatókat nézve a szociális gondozás, az orvostudomány, az egészségügy, és az élettudományok terén a legmagasabb a részvétel. Nagyon kevés nő dönt a műszaki és számítástechnikai szakok mellett. Tehát az oktatás terén megfigyelhető a horizontális szegregáció. Mint ahogy az ismeretes, a nők

által dominált területeken alacsonyabbak a fizetések. Hiába rendelkeznek a nők azonos vagy magasabb szakmai felkészültséggel, kisebb eséllyel futnak be munkahelyi karriert, mint a férfiak.

A bérezés szempontjából is megfigyelhető, hogy a nők a férfiaknál kedvezőtlenebb megítélés alá esnek. Azokban az ágazatokban, ahol a nők vannak túlsúlyban alacsonyabbak a bérek, mint ott, ahol a férfiak vannak többségben. Ezekben a szakmákban alulértékelik a nők kompetenciáit és képességeit, ami az alacsonyabb fizetésekben is megnyilvánul. Továbbá mivel a nőkre hárul a háztartási teendők és a gyermeknevelés nagy része, gyakran dolgoznak olyan ágazatokban és foglalkozásokban, amik összeegyeztethetők a családi kötelezettségeikkel, s ezek általában alacsonyabban fizetett munkakörök.

NEMEK KÖZÖTTI ESÉLYEGYENLŐSÉG AZ EURÓPAI UNIÓBAN

Az Európai Unió politikai céljai között első helyen szerepel a nők és férfiak közötti esélyegyenlőség biztosítása. Az Unióba való csatlakozással az országok egy olyan közösség tagjai lettek, ahol a foglalkoztatáspolitikai és azon belül a nemek közti esélyegyenlőség az utóbbi évtizedekben kiemelt fontosságot kapott. Az EU-csatlakozás nagy lendületet adott a nemi esélyegyenlőség intézményesülésének és a gondolkodási keretek kialakulásának minden országban. Az utóbbi évtizedekben jelentős lépéseket tett az Európai Unió annak érdekében, hogy a tagállamokban és az európai intézményekben ténylegesen létrejöjjön az egyenlő bánásmód és az esélyegyenlőség elve.

A legelső lépést az 1957-es Római Szerződés jelentette, mely ugyan csupán egyetlen ponton utalt a társadalmi esélyegyenlőség megteremtésére, mégis az egyik legfontosabb alapelveket teremtette meg; az egyenlő munkáért egyenlő bér elvét. Ezt követően az 1989-ben tizenegy ország által aláírt munkavállalók alapvető szociális jogairól szóló közösségi Charta az első olyan dokumentum, amely nyíltan kimondja, hogy tilos a nemek közötti megkülönböztetés. (Kegye, 2012) Igazi áttörést az 1997-ben elfogadott Amszterdami Szerződés hozott, ugyanis míg az alapító szerződésben csak a munka és társadalom területén szorgalmazták a nők és férfiak közötti egyenlőséget, ebben az egyezményben már a Közösség valamennyi tevékenységére kiterjesztették. 2000-ben került sor az Európai Tanács Lisszaboni Csúcsértekezletére. 2010-ig fontos célokat tűztek ki a nők munkaerő-piaci részvételével kapcsolatban. E szerint csökkenteni kell a nemek közötti különbségeket a foglalkoztatási ráta, a munkanélküliségi ráta és a keresetek tekintetében. Kiemelt fontosságúnak tartották a munka és a családi élet összeegyeztetését. A nők és férfiak esélyegyenlőségéről szóló, 2010-2015 időszakra vonatkozó stratégia öt különböző területen irányoz elő lépéseket: a nők gazdasági függetlensége; egyenlő bérezés; egyenlőség a döntéshozatalban; a nemi alapú erőszak megszüntetése; valamint az egyenlőség előmozdítása az EU-n kívül. Az Európa 2020 Stratégia célja több és jobb minőségű munkahely létrehozása, a 20-65 év közöttiek foglalkoztatásának 75%-ra való növelése, ezen belül nők foglalkoztatottsági arányának emelése. Emellett a nemek közötti bérszakadék csökkentése számos közpolitikai területen lett célként meghatározva.

A következőkben az Európai Unió jelenlegi 28 tagját vizsgáltam három releváns mutatószám szempontjából. Ezek a gazdasági aktivitás alakulása, a női foglalkoztatási, valamint munkanélküliségi ráta alakulása voltak.

A LEGJOBBAN TELJESÍTŐ ORSZÁGOK

A mutatószámok vizsgálata során egyértelműen kitűnt, hogy három észak-nyugat-európai ország - Svédország, Finnország és Dánia - mindegyikben az élen jár. A World Economic

Forum által 2006-ban bevezetett éves jelentés, a Global Gender Gap Report, a világ 144 országában méri a gazdaság, a politika, az oktatás és az egészségügy területein a nemek közti egyenlőséget. A 2016-os beszámoló országgrangsorában Finnország a második, Svédország a negyedik, Dánia pedig a tizenkilencedik helyet érte el. Ennek egyik oka az lehet, hogy mindhárom országban általánosan elfogadott elv az, hogy nemtől függetlenül mindenkinek joga van a megélhetését biztosító munkavégzéshez, valamint a családi kötelezettségek és a karrier közötti egyensúly egyéni preferenciák alapján való megteremtéséhez. Ezek az országok a nemek közti egyenlőség elérését nem csak a nők életében felmerülő hátrányos megkülönböztetés megszüntetése miatt szorgalmazzák, de azért is, mert tisztában vannak vele, hogy mind a férfiak, mind nők ismereteinek és tapasztalatainak felhasználása nem csak társadalmi, de gazdasági előrehaladáshoz is vezet. Bevetett gyakorlatnak számít egy munkahelyen kifejezetten nők számára fejlesztési tanfolyamokat, vezetői képzéseket tartani, nagy mértékben támogatni a nők vállalati értékláncba való integrációját, biztosítani a rugalmas munkavégzés lehetőségét a gyermekes nők számára, valamint folyamatosan felhívni a figyelmet annak előnyeire, ha a egy adott problémát több – a női dolgozók által nyújtott – szempontból is meg lehet vizsgálni.

Svédországban a nemek közötti esélyegyenlőségi alapelveket azzal a céllal egyre építik be egyre jobban az oktatásba, hogy ellensúlyozzák a hagyományos nemi mintákat és szerepeket. Az ország rendkívül ügyel arra, hogy biztosítsa a nők és a férfiak közötti esélyegyenlőséget a munkaerőpiacon. Emellett egy kiterjedt jóléti rendszer segíti a gyermekvállalás és a karrier egyensúlyozásakor felmerülő akadályok leküzdését. Ennek ellenére a nemek közti bérszakadék - bár Európában itt a legalacsonyabb – 13%.

Finnország széles körűen elismert, hogy a társadalom egy pozitívabb és demokratikusabb irányba haladhat, ha mindkét nem kompetenciája, tudása, tapasztalata és értékrendszere gazdagítja a fejlődést. Ez a felfogás is hozzájárul Finnország a nemek közötti egyenlőség terén betöltött úttörő szerepéhez. Ilyen nemzeti perspektíva mellett nem csoda tehát, hogy a nők munkaerőpiaci részvétele magas, s a legjellemzőbb foglalkoztatási típus a teljes munkaidős foglalkoztatás. Azonban a magas foglalkoztatási ráta ellenére is a nők a férfiak béreinek mindössze 86,4%-át keresik.

Dániát az egyik legmagasabb női gazdasági aktivitási rátával és foglalkoztatási rátával, valamint jelenős nemek közti bérszakadékkal jellemezhetjük. Ennek oka, hogy a kiterjedt gyermekgondozási politikák és az iskolai végzettséggel rendelkezők egyenlő aránya nagy mértékben ösztönzi a nőket a munkaerőpiaci részvételre. Azonban a nemek közti egyenlőtlenségeket mutató piac a folyamatos megkülönböztetéssel együtt jelentős, 14%-os bérkülönbséget eredményez a nők és férfiak között.

GYENGÉBB MUNAKERŐ-POZÍCIÓVAL RENDELKEZŐ ORSZÁGOK

A World Economic Forum előbbi fejezetben hivatkozott listáján a vizsgálataim szerint három leggyengébbnek ítélt Olaszország, Görögország és Magyarország rendre a 50., 92. és 101. helyezést érte el 2016-ban. Az első két állam a nyugat-európai országok csoportjában, míg Magyarország a Kelet-Európa és Közép-Ázsia elnevezésű országcsoportban ért el utolsó helyezést. Emellett az előzőekben vizsgált három mutatószám elemzésekor is az utolsók között szerepeltek. Mindhárom ország kultúrájáról elmondható általánosságban, hogy abban a familizmus jelenségének nagy hagyománya van. A fogalmat magyarosítva családközpontúságnak lehetne nevezni, ami egy bizonyos értékrendre, illetve a családról, a nők és férfiak szerepeiről megfogalmazott állításokkal szembeni attitűdök rendszerére utal. Az ideológiai követőinek többsége a tradicionális értékrend szerinti családi étellel szemben

kényszernek, nem pedig egy alternatív értékrenddel jellemezhető másik családmoddellnek tekinti a kétkeresős, kiegyenlített családi munkamegosztás felé tendáló, kevesebb gyereket tervező és válláló együttélési formákat. (Dupcsik-Tóth, 2008)

Olaszországban a nemek egyenlőtlenségének újragondolására irányuló politikák kezdetlegesek, mivel az ország a mai napig nem rendelkezik megfelelő intézményrendszerrel ahhoz, hogy az ilyen jellegű kezdeményezéseket előmozdítsa vagy koordinálja. Éppen ezért a nők és férfiak munkaerőpiaci arányát illetően súlyos egyensúlyhiány áll fenn s az olasz nők átlagosan férfitársaik bérénel 25%-kal kevesebbet keresnek.

Görögország, bár a demokrácia bölcsője, még mindig távol áll a nemek közti egyenlőség elérésétől. Az Athéni Egyetem kutatásai szerint ez annak köszönhető, hogy Görögországban a hagyományos mentalitás miatt a nők túlságosan fontosnak tartják, hogy a háztartásbeli kötelezettségeik összeegyeztethetők legyenek karrierjükkel, így emiatt, valamint a részmunkaidős foglalkoztatás nem túl elterjedt volta miatt gyakran közvetlenül házasságkötés vagy gyermekvállalás után véget vetnek addig karrierjüknek. Ilyen szemléletmód mellett nem csoda tehát, hogy azon nők, akik a munka világában is meg kívánják állni helyüket, férfi társaik bérének mindössze 24%-át keresik meg.

Magyarországon a nők foglalkoztatási rátája nem csak az európai vagy az OECD átlaghoz, de még a többi közép-kelet-európai országhoz képest is rendkívül alacsony. Emellett annak ellenére, hogy a magyar jog kifejezett módon is tiltja az egyenlő munkáért egyenlő bér elvének megsértését, a nemek közti bérszakadék az Eurostat adatai szerint 2016-ban 23% volt. Ezt leginkább a magyar munkaerőpiac nemi szegregációja által lehet magyarázni, valamint azzal, hogy a helyzet javítására a magyar kormány ez idáig semmilyen intézkedést nem tett.

ÖSSZEGZÉS

A fentiekben bemutatott empirikus adatok és elméleti megközelítések összegyűjtése és vizsgálata során arra igyekeztem rávilágítani, hogy milyen összetett, komplex módon formálódik a férfiak és a nők karrieresélye a különböző társadalmi és gazdasági feltételek között, és ez a folyamat miként vezet arra az eredményre, hogy a nők számára sokkal kisebb annak az esélye, hogy a férfiakéhoz mérhető karriert, és vele együtt társadalmi elismertséget érhessenek el. Összegzésként elmondható, hogy a nemi szerepek és hagyományok nagy hatással vannak a nők és férfiak helyzetére az Európai Unió megvizsgált országaiban. Egy adott ország történelmileg kialakult kulturális értékrendje már igen fiatal kortól meghatározza a lányok és fiúk hagyományos értékeit, s ezek kihatnak személyes döntéseikre, ezáltal pályaválasztásukra és a munkaszerepről meglévő feltételezéseikre is. Másik megállapításom, hogy a nők már eleve hátránnyal indulnak a munkaerőpiacon, mivel hiába rendelkeznek azonos, vagy akár magasabb képzettséggel, mint férfitársaik, a munkáltatók hátrányos megkülönböztetésben részesítik őket nemük miatt. A diszkrimináció alapvető oka, hogy a nők valószínűleg karrierjük során gyermekszülés és -nevelés miatt akár többször is elhagyhatják munkahelyüket s ez bizonytalanságot, megbízhatatlanságot sugall a munkáltató felé. Ugyanez az oka a foglalkoztatási hierarchia alacsony szintjén való elhelyezkedésüknek is. Az egyenlőtlenség nem csak a gyermekvállalással kapcsolatos problémákból adódik, hanem abból is, hogy a nők és a férfiak nem egyenlő arányban töltik be a különböző állásokat. A bérek közötti különbségek fő okozója a munkaerő-piacon megfigyelhető szegregáció.

Általánosságban elmondható, hogy a nők munkaerőpiaci helyzetét érő negatívumok többnyire a közép-kelet-európai országokra jellemzők, azonban sajnálatos módon nem egy fejlettnak nevezhető nyugat-európai tagállamban is jelen vannak. Mindazonáltal a nemek

egyenlősége szempontjából legjobban teljesítő országok közül az első húsból tizenkettő fejlett nyugat-európai ország, melyek közül számos az Európai Unió alapító országai közé tartozik. Vizsgálódásom során arra a következtetésre jutottam, hogy mind a földrajzi elhelyezkedés, mind a gazdasági fejlettségi szint, mind pedig az Európai Unióhoz való csatlakozás időpontja befolyással van az adott országban élő nők munkaerőpiaci helyzetére.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Albert Levente – Gyulavári Tamás (2002): Nők és férfiak közötti esélyegyenlőség az Európai Unióban és Magyarországon, Budapest
2. Belinszki Eszter (1997): A munka nemesít? Elméleti magyarázatok a nők munkaerőpiaci helyzetéről. In: Szociológiai Szemle 1997./1.
3. Doblhofer, Doris – Küng Zita (2006): A társadalmi nemek egyenlősége: a Gender Mainstreaming EWIV szakértőinek kézikönyve felsővezetők számára, Szociális és Munkaügyi Minisztérium, Budapest
4. Dupcsik Csaba – Tóth Olga (2008): Feminizmus helyett familizmus, In: Demográfia, 51. évf. 4. szám
5. Lőcsei Hajnalka – Szalkai Gábor (2008): Helyzeti és fejlettségi centrum-periféria relációk a hazai kistérségekben. In: Területi Statisztika 48. évf. 3. szám
6. Kegye Adél (2012): Az egyenlő bánásmód követelménye az uniós jogban. In
7. Sziklai István (szerk.): Az Európai Unió szociális politikái. ELTE TáTK, Budapest
8. Nemes Nagy József (1998): Vesztesek - nyertesek - stagnálók. (A társadalmi-gazdasági változások regionális dimenziói), TÁRSADALMI SZEMLE 53: (8-9) pp. 5-18.
9. Szabó Pál (2009): Európa térszerkezete különböző szemléletek tükrében. In: Földrajzi Közlemények 133. évf. 2. szám
10. Tóth Olga (1990): Nézetek, vélemények a nők munkavállalásáról. (Kézirat) Year Book of Labour Statistics ILO Könyvkiadó, Geneva
11. Wallerstein, Immanuel (2010): Bevezetés a vilárendszer-elméletbe. L'Harmattan Kiadó – Eszmélet Alapítvány, Budapest

MELLÉKLETEK

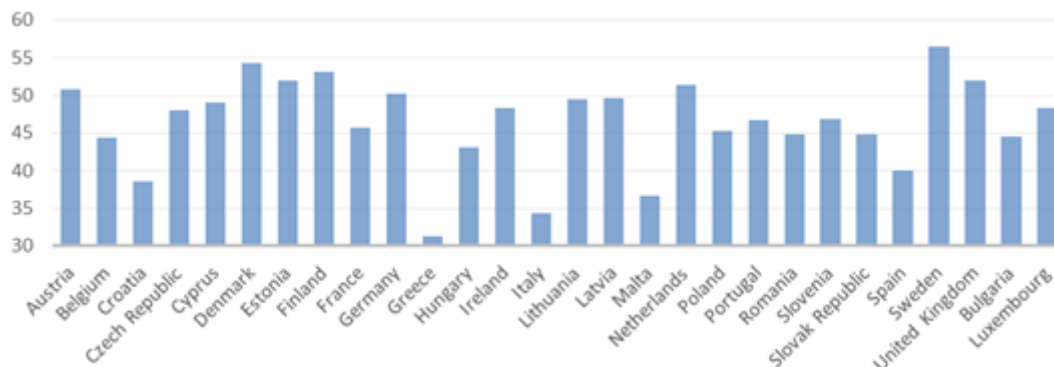
1. táblázat

A 15-64 éves korcsoport gazdasági aktivitása az EU-28 országaiban 2004 és 2016 között (%)

	Nők			Férfiak		
	2004	2010	2016	2004	2010	2016
Ausztria	62,9	68,9	71,7	76	80	80,7
Belgium	57,8	61,8	62,9	72,7	73,5	72,4
Bulgária	58,4	62,2	64,6	67,2	71,1	72,7
Ciprus	63,1	67,4	68,5	82,9	80,4	78,7
Csehország	61,2	61,5	67,5	77,6	78,6	82,2
Dánia	76,1	76	77,2	84,2	82,6	82,6
Egyesült Királyság	68,4	69,3	72,2	81,8	81,6	82,5
Észtország	67,5	71,1	73,2	74	76,8	81,9
Finnország	74,1	72,8	74,1	78,4	76,5	77,7
Franciaország	64	65,8	67,6	75,5	74,9	75,4
Görögország	54,2	57,5	60,5	66,3	78,4	76,2
Hollandia	69,2	72,6	75	83,9	83,7	84,4
Horvátország	56,8	59,6	60,9	71,4	70,6	70,3
Írország	58	61,9	63,7	79,2	77	77,5

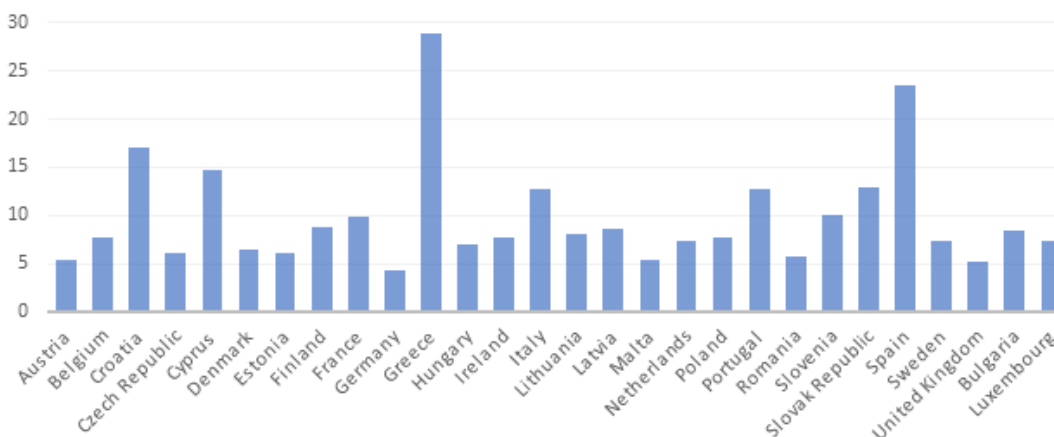
Lengyelország	57,6	58,5	62	69,9	72,1	75,7
Lettország	65,6	68,6	73,9	73,4	72	77,1
Litvánia	64,2	70,8	74	78,8	75,3	73,8
Luxemburg	55,8	60,3	64,7	75,6	76	75,1
Magyarország	53,6	56,3	63,5	67,1	67,8	77
Málta	34,5	42,5	55,6	80,7	77,8	82
Németország	65,1	70,9	73,6	79	82,4	82,2
Olaszország	50,6	51,1	55,2	75,2	73,1	74,8
Portugália	66,5	69,7	70,5	79	77,8	77,2
Románia	57,2	56,2	56,2	70,8	73,7	74,8
Spanyolország	57,1	66,3	69,2	80,1	80,6	79,2
Svédország	75,5	76,2	80,2	79,8	81,9	83,9
Szlovákia	63	61,3	65,4	76,5	76,1	78,3
Szlovénia	65,6	67,4	68,6	74,2	75,4	74,5

Forrás: az International Labor Organisation adatai alapján saját szerkesztés



1. ábra: A női foglalkozási ráta alakulása az EU-28-ban 2016-ban

Forrás: az ILO adatai alapján saját szerkesztés



2. ábra: Női munkanélküliség (a női munkaerő %-ában) alakulása az EU-28-ban

2016-ban

Forrás: az ILO adatai alapján saját szerkesztés

Lektorálta:

Dr. Musinszki Zoltán, egyetemi docens

BÖLCSÉSZETTUDOMÁNYI KAR





Bartók Boglárka, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karának (ME-BTK) fordító és tolmács szakos hallgatója. A Miskolci Egyetemen töltött félévei során többször köztársasági, majd nemzeti felsőoktatási ösztöndíjban részesült. Konzulense és támogatója Dobos Csilla és Mokrainé Orosz Angéla tanárnő. A 2017/2018-as tanév őszi intézményi TDK-n Fordítástudományi szekcióban mutatta be dolgozatát, mellyel első helyezést ért el.

AZ ÚJRAFORDÍTÁS OKAI*

Bartók Boglárka

Az újrafordítás okait és okozóit Vándor (2010) két kategóriába osztja: szövegen belüli és kívüli indokokat különít el. A két csoporton belül alkategóriákat hoz létre: az elavult nyelvi repertoár, a fordító hiányos nyelvtudása és a félreértés tartozik a szövegen belüli okok közé, a norma és az ideológia, az intézmények és a kiadók, valamint a fordító tartozik a szövegen kívüli okokhoz. Vándor (2010) megjegyzi, hogy a kategóriák gyakran egybemosódnak, előfordulhatnak ismétlődések (Vándor 2010). Az alábbi kategorizálásban saját csoportokat és alcsoportokat hoztam létre az előzőktől eltérő megközelítésből, ám ebben az esetben is jelen lesznek ismétlések, egy-egy mű több kategóriába is besorolható.

Forrásnyelvi és/vagy célnyelvi szövegből eredő okok

A forrásnyelvi és a célnyelvi szöveg alapján készülnek el a fordítások, újrafordítások. Minden döntést meghatároz a forrásnyelvi szöveg, míg az újrafordítás létrejötte mind a forrásnyelvi, mind a célnyelvi szövegből eredeztethető. Ha az alább felsorolt összes indokot tekintjük, közvetett értelemben mind besorolható lenne e nagy kategóriába.

A szöveg többféle értelmezhetősége

Léteznek a magyar irodalomban kanonizált fordítások, melyek újrafordítása nem merül fel az olvasókban. A fordítások elkészítésekor objektív és szubjektív fordítói döntések sora történik, a szöveg lefordításakor a fordító dönti el, mire fekteti a hangsúlyt egy-egy mondatban vagy akár az adott mű formai szerkezetének kiválasztásával. Egy-egy újrafordítás elkészítésével nem az előző fordításokat szeretné kritizálni az újabb fordító, hanem fordításával egy-egy újabb aspektusra hívhatja fel a figyelmet. Ilyen lehet Nádasy Ádám Dante-fordítása, mely eltér a Babits-féle rímszerkezettől, amely az eredetit imitálja, ám Nádasy a mondanivalóra helyezte a hangsúlyt, amivel a mű újabb aspektusa kerül előtérbe (Nádasy 2008).

A szöveg elévülése

A szöveg elévülése az archaikus, a mai olvasó számára kevésbé érthető célnyelvi szövegeket jelenti. A szöveg elévülésekor nem a nyelv, hanem a nyelvhasználat változása miatt következik be. Amennyiben egy adott forrásnyelvi szöveg tartalmaz szleng kifejezéseket, úgy a fordító megpróbálja átültetni azokat a célnyelvbe, ám ezek a szleng kifejezések idővel változnak a nyelvben, és így több év múlva nem tűnik annyira gördülékenynek a későbbi olvasóknak. M. Nagy Miklós szerint 50–60 év alatt évül el egy-egy szöveg (Goretity 2006).

Fordítás tényéből eredő okok

A fordítások elkészítése során a fordítók számos döntést hoznak meg, számos eszközt, módszert, technikát használhatnak, hogy tudásuk legjobbját adják át a forrásnyelvi szövegnek. Ám amiért fordításról beszélünk, így félrefordítások, normaváltozások történhetnek, valamint léteznek olyan szövegek, melyek mindig kihívást fognak jelenteni a fordítóknak, ezért motivációt érezhetnek az újrafordítások elkészítésére.

Az első fordítás pontatlansága, félrefordítás

A fordítás szövege lehet kiváló vagy kevésbé kiváló, mind a két esetben tartalmazhat félrefordítást vagy félrefordításokat. Az újrafordítók ezeket a hibákat kívánják javítani, jobbítani a célnyelvi szövegekben az újrafordítás elkészítésével.

A fordítási norma változása

A fordítói norma változása kifejezetten megfigyelhető a tulajdonnevek fordításánál. Az 1800-as évek végén, 1900-as évek elején jellemzőbb volt a tulajdonnevek fordítása, majd az ezt követő időszakban a forrásnyelvi változatát hagyták meg a fordítók az adott tulajdonnév esetében. Az előbbi az adaptív fordítás, az utóbbi a szövegű fordítás normáját jelenti (Mártonyi 2010). Napjainkban a tulajdonnevek fordítása változatos, ismét megjelent a nevek lefordítása abban az esetben, ha az adott tulajdonnév többlettartalommal bír.

A fordíthatatlanság ösztönözte újrafordítás

Minden szakmában vannak kihívást jelentő munkák, gondolatok, kutatási területek, ez a fordításnál is így van. Léteznek olyan szövegek, melyekről elterjedt az a vélekedés, hogy nem lehet megfelelő módon lefordítani, átültetni, ezek mindig vonzzák majd a fordítókat. Albert (2003) szerint tehát a fordíthatatlanság eszméje állhat az újrafordítások mögött, mert az ilyen szövegek felkeltik a fordítók érdeklődését, kihívást keresnek bennük (Albert 2003). Lírai művek is sorolhatók ide, például Goethe *A vándor éji dala* című verse. A prózai művek közül példaként szolgál Heidegger *Lét és idő* című értekezése.

Piaci igényből eredő okok

A piaci okokat további két csoportba lehet osztani a két oldal igénye, tehát a kiadó és az olvasó motivációja, valamint a fogyasztók igénye vizsgálható meg ebben a csoportban. A kiadókat inkább az anyagi szempontok motiválják, míg az olvasókat az olvasói élmény. A fiatalok olvasási szokásai megváltoztak az idősebb generációkéhoz képest, a nyelvezet, a mű formája nagy jelentőséggel bír abból a szempontból, hogy elolvassanak egy-egy művet.

Megrendelő üzleti okai

A kiadás összetett folyamat, mely során több jogi kérdés felmerülhet. Amennyiben egy bizonyos művet már kiadtak régebben, akkor az első fordító és a kiadó is rendelkezik jogokkal. Ha bármelyik kiadó újra ki szeretne adni egy bizonyos művet, akkor gyakrabban olcsóbb újból lefordíttatni az adott művet, mint megvásárolni a korábbi fordítás jogát (Fordításcentrum).

Többféle olvasói igény, ízlés kielégítése

Napjainkban általános tendencia az olvasói igények változása. A fiatalabb generáció már többet olvas online, papír alapú könyveket ritkábban vesz kézbe, mégis mennyiségre olvas annyit, mint az idősebb generáció. A két csoport olvasási szokása a kedvelt műnemben, nyelvezetben, olvasási stratégiában, valamint a szöveg beosztásában tér el. Az idősebb generáció szívesen olvas lírai műveket a próza és a dráma mellett, ám a fiatalabbak leginkább prózát vagy drámát szeretnek választani. Nyelvezet szempontjából a fiatalabbak a teljes mértékben köznyelvi szövegek mellett teszik le voksukat, míg az idősebbek hozzá vannak szokva ahhoz, hogy az irodalmi nyelv és a beszélt köznyelv nem mindig fedi egymást. A fiatalok olvasására már nem a lineáris olvasás jellemző, kulcsszavak alapján tájékozódnak, ezzel is szűrik, melyik cikk felel meg számukra a legjobban. Ha nem a kívánt témáról szól az adott cikk, akkor gyorsan keresnek másikat. Továbbá a fiatalabbak jobban kedvelik az olyan szövegeket, melyeket illusztrációk törnek meg, nem olyan hosszúak, így minél rövidebb idő alatt be tudják fogadni a szöveg lényegét.

Befejezés

Rövid cikkemben bemutattam az újrafordítás okait és okozóit. A három csoportban alkategóriák hoztam létre, ám fontos figyelembe venni, hogy egy-egy mű újrafordítása több indok miatt is megtörténhet. Fontos kiemelni az olvasói igényeket, mert napjainkban a generációk olvasási szokásai között jelentős eltérések figyelhetők meg, a könyvkiadóknak figyelembe kell venniük a Z-generáció olvasási szokásait is.

Felhasznált irodalom:

Albert S. (2003): *Fordítás és filozófia*. A fordításelméletek tudományfilozófiai problémái & Filozófiai szövegek fordítási kérdései. Segédkönyvek a nyelvészet tanulmányozásához XV. Budapest: Tinta Könyvkiadó.

Fordításcentrum (2016): *Az újrafordításról*. Fordításcentrum, 2016. 07. 24. <http://www.forditascentrum.hu/blog/153-ujraforditas> (Letöltve: 2017. 11. 14.)

Goretity J. (2003): Szentségtörés kijavítani Arany János fordításait? Beszélgetés M. Nagy Miklós műfordítóval. *iv.hu*.

<http://www.iv.hu/modules.php?name=IVlapok&op=viewarticle&artid=271> (Letöltve: 2017. 11. 13.)

Mártonyi É. (2010): Öt fordító a Kincses-szigeten. A kulturálisan kötött kifejezések változása újrafordított szövegekben. In: Károly Krisztina–Fóris Ágota (szerk.) *Nyelvek találkozása a fordításban. Doktori kutatások Klaudy Kinga tiszteletére*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó. 201–214.

Nádasdy Á. (2008): *Kísérlet a Divina commedia új fordítására*. Magyar Tudományos Akadémia, 2008. 11. 24.

<http://mta.hu/data/dokumentumok/szima/szekfoglalok/nadasdy.pdf> (Letöltve: 2017. 11. 13.)

Vándor J. (2010): *Adaptáció és újrafordítás*. ELTE. Doktori disszertáció. <http://doktori.btk.elte.hu/lingv/vandorjudit/diss.pdf> (Letöltve: 2017. 11. 13.)

*:  AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA ÚNKP-17-2-I KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

Lektorálta:

Kegyessné Dr. Szekeres Erika
egyetemi docens



Czövek Erzsébet Gabriella, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karának (ME-BTK) szociológia MA szakos hallgatója. A hallgató 2013-ban a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karán szociológia BA szakot végzett. Az egyetemen töltött évei során kiemelkedő tanulmányi teljesítménye miatt 2013-ban, 2015-ben, valamint 2017-ben Tanulmányi Emléklapban részesült. 2013-ban Dékáni Dicséret Kiváló Hallgató kitüntetést kapott, 2014-ben Esélyért Díjat nyert, majd 2016-ban Esélyért Díj Díszoklevélben részesült a Miskolci Egyetemen. A 2015/2016-os tanévben megszervezte Miskolcon a Szociológus Hallgatói Találkozót. Czövek Erzsébet Gabriella konzulense és támogatója Dr. Havasi Virág, egyetemi docens. A 2017/2018 őszi intézményi Tudományos Diákköri Konferencián Szociológia szekcióban mutatta be dolgozatát, mellyel első helyezést ért el, és amelyért a hallgató és konzulense a 2017-es Esélyért Díj díszoklevelében részesült. Ezt a tanulmányt a TDK dolgozata alapján készítette.

VISSZATÉRÉS KANADÁBÓL A LYUKÓVÖLGYI CSALÁDOK TÜKRÉBEN

Czövek Erzsébet Gabriella

Bevezetés

Tanulmányomban a Lyukóvölgyben élő, Kanadából visszatérő családok helyzetét mutatom be. Kutatásom során tíz félig strukturált interjút készítettem Magyarország legnagyobb külterületi szegregátumában élő interjúalannal. A kutatásban négy dimenzió mentén vizsgáltam: a Kanadába történő vándorlás okai és céljai, a külföldön tartózkodás folyamata, a Magyarországra történő visszatérés magyarázata, valamint a visszailleszkedés folyamata.

A Kanadába vándorlás elméleti háttere

A nemzetközi statisztikákban Magyarország menekülteket kibocsátó országgént szerepel. A menekülők léte felhívja a közvélemény figyelmét egy fontos társadalmi problémára, a cigányság helyzetére. Napjainkban számos cigány család a külföldre vándorlásban látja a lehetőséget a gazdasági- és társadalmi problémáik megoldására, helyreállítására. A közép-kelet-európai országokban zajló gazdasági- és társadalmi átalakulás egyik legnagyobb vesztese a cigány lakosság. A mélyszegénység, a munkaerőpiacról valamint az oktatási rendszerből történő kiszorulás folyamatosan növeli a cigány népesség hátrányait. Magyarországról is évek óta vándorolnak a romák-főként Kanadába (Kováts 2002: 13-14). A vándorlás, az emberek lakóhely-változtatása egy különösen összetett társadalmi jelenség, amely mögött számos ok és tényező állhat (Gyulai 2011: 3-5).

Magyarországot az 1960-70-es években mintegy 20.000 magyar állampolgár hagyta el legálisan és becslések szerint további 50.000 volt az illegálisan távozók száma. Az 1990-es évek második felétől megnőtt azon magyar állampolgárok száma, akik menekültstátuszt kértek a nyugati államokban, leginkább Kanadában. A Kanadában

menekültstátuszt igénylő magyar állampolgárok száma is folyamatosan nőtt, azonban a benyújtott kérelmekkel együttesen nem nőtt a menekültként történő elismerések száma (Kováts 2002: 15-19). Az 1998-2002 közötti időszak az, amelyet a magyarországi cigányság Kanadába történő migrációjának első hullámának tekinthetünk, mivel ekkor közel 9.500 fő folyamodott menekültstátuszért a kanadai államhoz. Ezt követően a 2008-2012 közötti időszak öleli fel a magyarországi romák Kanadába való kivándorlásának második hullámát. Ekkor újabb 11.000 fő kért menedékjogot, akik 85%-a cigánynak vallotta magát, és sokan közülük Borsod-Abaúj-Zemplén megyei, illetve miskolci volt (Beaudion et al., 2015). A miskolci szegregátumok (köztük a Számozott utcák) felszámolását célzó programok hatására újabb kivándorlási hullám indult és közel 70-80 család folyamodott ismét menekült státuszért 2015 júniusáig (<https://www.osce.org/hu/odihr/262031?download=true>).

Miskolc

Napjainkban Miskolc az egyik leginkább nyomor sújtotta vidék Magyarországon. A 2011-es népszámlálási adatok szerint a kedvezőtlen gazdasági és társadalmi helyzet következtében Miskolcra jelentős mértékű elvándorlás zajlott. A KSH 2011-es adatai szerint a város lakossága 167 754 fő, melynek közel 7%-a nem rendelkezett állandó, bejelentett munkával. A Miskolcon élők közül 5 441 fő vallotta magát cigány nemzetiségűnek, azonban a Cigány Nemzetiségi Önkormányzat becslései alapján a lakosság 10%-a cigány származású. Vannak azonban olyan becslések is, amely szerint 25 000 fő körül lehet a miskolci cigányok száma (Havasi 2017: 2). A KSH 2001-es népszámlálási adatai alapján Miskolcon 19 szegregált terület volt, ahol 5 523 fő élt, azonban ez a lakossági szám nem tartalmazta az akkor külterületeken élőket, köztük Lyukóvölgyet sem, ami további 3-4 ezer lakost jelentett legalább. Napjainkban Miskolcon 13 szegregátum található. A 2011. évi népszámlálás adatai szerint a lakosságnak közel 3%-a szegregált területeken él.

Lyukóvölgy

Lyukóvölgy a középkorban meghatározó erdészeti, vadászati, gyümölcstermesztői birtoka Diósgyőri uradalomnak. Az 1980-as években Lyukóbánya a szénkitermelés virágkorát élte, de a bányát 2004-ben a nehézipari válság hatására bezárták. Már a '60-as évektől beindult Lyukóvölgyben a zártkertesítési folyamat, azonban a rendszerváltást követően a kertművelési kedv abbamaradt és az így már elhanyagolt, lakhatásra kevésbé alkalmas hétvégi házakba egyre több alacsonyabb társadalmi státuszú család költözött (Vass 2015: 17-20). Az elmúlt évek településfejlesztési programjai sajnos nem vezettek Miskolcon a szegregátumok teljes megszűnéséhez, sőt egyik mellékhatásuként lett Lyukóvölgy Magyarország legnagyobb külterületi szegregátuma, amelynek népessége folyamatosan növekszik.

Empirikus kutatás

Kutatásom során tíz félig strukturált interjút készítettem Miskolc Lyukóvölgyében élő személlyel. Az interjú készítése előtt meghatároztam négy kutatási dimenziót, mint egyfajta mentális rácsot. Az interjúalanyok többsége cigány származású volt, életkoruk változó, 20 éves volt a legfiatalabb és 48 éves a legidősebb. Az interjúalanyok fele volt férfi és fele nő, munkaerőpiaci státuszukat tekintve volt köztük munkanélküli, háztartásbeli, vállalkozó, építőipari munkás, közmunkás valamint vendéglátásban dolgozó személyis. Az alanyok kiválasztása során arra törekedtem, hogy a lehető legtöbb szemszögből tudjam vizsgálni a témát és olyan családokkal igyekeztem felvenni

a kapcsolatot, akik Kanada állam különböző részein éltek. Interjúalanyaim többsége mégis Ontario tartomány fővárosát, Torontót célozta meg. Az interjúalanyokhoz hálóba módszerrel jutottam el. Meglepő volt számomra, hogy az élményeikről nem szívesen meséltek, ami véleményem szerint annak tudható be, hogy sokan kudarcként élték meg a „kanadai álmot” be nem teljesülését.

Kanadába vándorlás okának magyarázata és célja

A kutatásom első dimenziójában a Kanadába történő vándorlás okának és céljának magyarázatát kerestem. Az interjúalanyok többsége 2010 és 2013 közötti időszakban családjukkal együtt vándorolt Kanadába. Szinte mindenki Torontóba váltott közvetlenül repülőjegyet, ennek háttérében az áll, hogy a nyelvi akadályok miatt féltek attól, hogy átszállás esetén visszafordítják őket a tranzitországba. Az interjúalanyok között volt olyan család, aki kölcsönért folyamodott, valamint mindenét eladta azért, hogy a repülőjegyet megvehessék Torontóba. A kiutazó családok nagy részének már volt kint kapcsolata, szinte mindenki megemlítette azt, hogy közeli hozzátartozók, rokonok, barátok már kint éltek és próbálták segíteni a kikerkező családokat. Akiknek nem volt kint kapcsolata, azoknak egy ideig a Bevándorlási Hivatal munkatársai segítettek a mindennapokba történő beilleszkedésben. Az interjúalanyok konkrétan nem árulták el számomra az interjúk készítése során, hogy milyen indokra hivatkozva kérték a menekültstátuszukat. Összességében megállapítható az, hogy az interjúalanyok számára a Kanadába történő migráció egyfajta megélhetési stratégia volt. A kivándorlás háttérében a gazdasági és szociális tényezők mellett a magánéleti, családgyejesítési indokok játszottak szerepet.

A Kanadában tartózkodás folyamata

Kutatásom második dimenziójában a Kanadában történő tartózkodás folyamatát vizsgáltam. Az interjúalanyok Torontóban telepedtek le ideiglenesen. Azoknál a családoknál, akik kevésbé tudták jól használni a kint élő rokoni kapcsolataikat, kezdetben a menekültszállón történő elhelyezkedés volt a jellemző. A menekültszállóról történő kikerülést elősegítette a „start-pénz”, amely lehetőséget biztosított a menekült családok számára lakásbérletre, valamint annak bebútorozására. Kanada 2012-ig az egyetlen olyan ország volt a világon, amely a menekültkérelmek benyújtásától kezdve különböző segélyekkel és támogatásokkal segítette az államba érkező menekülteket („start-pénz”, welfare). Az elkészült interjúk alapján elmondható az, hogy a különböző szociális támogatások mellett az alkalmi munkavállalás (segédmunka, takarítás, konyhai kiegészítő munka, gyári munka) volt a jellemző megélhetési stratégia. Némely háztartás számára illegális jövedelem kiegészítési forrásként megjelent a ruházati és műszaki cikkek árusítása, fém valamint egyéb hulladékok gyűjtése.

Visszatérés Magyarországra

Kutatásom harmadik dimenziójában a Magyarországra történő hazautazás okát, körülményeit vizsgáltam. Kanadában 2012-ben megváltozott a menekültügyi politika, szigorították a menedékkjogi kérelmek elbírálási folyamatán, ezért sokan már nem tudták tovább folytatni a kinti életüket. Jason Kenny bevándorlási miniszter hatására az addigi akár 2 éves menedékkjogot elbíráló időtartamot lerövidítettek 45 napra. Erre a változásra elsősorban azért volt szükség, mert már nagyon megterhelő volt a kanadai szociális és egészségügyi rendszer számára a menedékkjogért folyamodók száma. A kanadai kormány ezt követően Magyarországon figyelemfelkeltő kampányt is indított a visszaélések elkerülése érdekében (óriásplakátokat helyeztek ki Miskolc több pontján,

amelyeken a kanadai kormány arról ad tájékoztatást, hogy megváltozott az észak-amerikai ország menekültügyi rendszere). Az interjúalanyok közül egyetlen egy olyan család volt, aki megkapta a letelepedési engedélyt, viszont ez a család 2001-2006-ig tartózkodott kint és végül családi okok miatt a hazatérés mellett döntöttek. Az elmondottak alapján megállapítható az, hogy a menekültügyi politika megváltozása jelentős mértékben hozzájárult az interjúalanyok hazautazásához, mivel számos család kérelmét utasították el azzal az indokkal, hogy nem volt veszélyes a Magyarországon történő tartózkodásuk.

A visszailleszkedés folyamata

Kutatásom negyedik dimenziójában a Magyarországra történő visszailleszkedés folyamatát vizsgáltam. Az interjúalanyok döntő részének nem volt nehéz visszailleszkedni a magyar társadalomba, már abba a szegmensébe, ahova kivándorlási kísérletük előtt tartózkodtak. A hazaköltözés óta sokan küzdenek a mindennapi megélhetési problémákkal. A megkérdezettek közül egy olyan alany volt, aki rosszabbnak ítéli meg jelenlegi életét a vándorlást megelőző évekhez képest, ami annak tudható be, hogy a repülőjegy megváltására olyan jellegű kölcsönért folyamodtak, amelyre aránytalanul magas kamatot kértek (uzsora). A kutatás során megállapítható, hogy az interjúalanyok 30%-nak jobb, 60%-nak ugyanolyan az élete, mint a Kanadába vándorlás előtt. Sokan visszavágnak a kedvezőbb gazdasági helyzet és szociális ellátás miatt, azonban a negatív tapasztalatok miatt előfordult olyan is, aki egyáltalán nem vágyik már a kanadai álmog megvalósítására.

Felhasznált irodalom:

- Gyulai Gábor: *Külföldiek Magyarországon. Segédlet újságíróknak a migráció és a menekültügy témájának bemutatásához.* Magyar Helsinki Bizottság, 2011. pp. 3-5.o.
- Havasi Virág: Még mindig szilánkos – Miskolc és a cigányság lakhatási ügyei az elmúlt harminc évben. In: *Romológia.* 11. szám. 2017. 2-4. o. (megjelenés alatt)
- Kováts András: A Magyarországon élő Romák migrációja. In: Sik Endre – Kováts András (szerk.) *Roma migráció.* Budapest, MTA Kisebbségkutató Intézet – Nemzetközi Migrációs és Menekültügyi Kutatóközpont, 2002. 13-19.o.
- Julianna Beaudoin – Jennifer Danch: No Refuge: Hungarian Romani Refugee Claimants in Canada. *Osgoode Hall Law School Legal Studies Research Paper Series* 11/3. 2015.
- Központi Statisztikai Hivatal: 2011. évi Népszámlálás, 3. Területi adatok, 3.5. Borsod-Abaúj-Zemplén megye. Miskolc. 2013. 10-144.o.
- Miskolc Megyei Jogú Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája. 2014. 61-99. o.
- Miskolc Megyei Jogú Város Integrált Városfejlesztési Stratégia. Antiszegregációs Terv. III. Kötet. Miskolc. 2008. 11-12.o.
- Vass Kitti: *Abból élünk, ami éppen adódik...* A Lyukóvölgyben élők megélhetési stratégiái. Szakdolgozat. 2015. 17-20.o.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetem fejezem ki elsősorban konzulensemnek, Dr. Havasi Virágnak, aki a Miskolci Egyetem docense és a kutatásom során önzetlen segítséggel támogatta a munkámat. Köszönettel tartozom azoknak, az interjúalanyoknak, akik szívesen válaszoltak a kérdéseimre.

Lektorálta:

Dr. Szabó-Tóth Kinga
egyetemi docens



*Dietrich Csenge Sára, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karának (ME-BTK) anglisztika szakos hallgatója. Kiemelkedő tanulmányi teljesítménye és a Tudományos Diákköri Konferencián elért eredménye alapján közösségi ösztöndíjban részesült. Témája iránt már egyetemi elsőéves korától érdeklődik; a nyelvészet sávot is elsősorban azért választotta, hogy elmélyíthesse tudását a széleskörű fonetikatudományban. Korábban esszék formájában elemezte a különböző hangok szerepét, illetve rövidebb kutatómunkát végzett a témán belül. Érdeklődését mi sem bizonyíthatja jobban, mint az angol kiejtéssel foglalkozó TDK-dolgozata, melynek eredeti címe *Teaching and Learning English Pronunciation in Hungarian Secondary Schools*. Konzulense Szabóné dr. Papp Judit, egyetemi docens, aki szakmai tudásával és felkészültségével a dolgozat legfőbb támogatójává vált. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n Nyelvpedagógiai szekcióban mutatta be dolgozatát, melyet első díjjal értékelték. A dolgozat eredményei alapján a következő cikket készítette.*

AZ ANGOL KIEJTÉS TANÍTÁSA A MAGYAR KÖZÉPISKOLÁKBAN

Dietrich Csenge Sára

AZ ANGOL KIEJTÉS FONTOSSÁGA A MAGYAR TANULÓK SZÁMÁRA

Napjainkban az angol nyelvtanítás kiemelt fontosságú, hiszen az anyanyelvi kommunikáció már nem minden esetben elég ahhoz, hogy az életben boldogulni tudjon a fiatalabb generáció. Akár anyanyelvről, akár idegen nyelvről beszélünk, az érthető kommunikáció elengedhetetlen. Az érthetőséghez a kiejtés minél magasabb ismerete és használata szükséges, így fontosnak tartom annak gyakorlását, tanítását. Az iskolában zajló tanítás során sokszor a háttérbe szorul a kiejtéssel való órai foglalkozás, mivel nagyobb létszámú csoportoknál nehezebben lehet kiszűrni, javítani a hibákat. Egy idő után magától értetődő, hogyan ejthető ki egy adott szó, így kevesebb problémát jelent a diákok számára. Mindemellett nem lehet arra alapozni, hogy a problémás hangokat minden tanuló egyformán sajátította el, így körültekintően kell a szóbeli megnyilvánulások alkalmával a helyes kiejtést példák segítségével szemléltetni a diákoknak úgy, hogy ne érezzék frusztrálónak a javítást.

NEHÉZSÉGET OKOZÓ ELTÉRÉSEK A KÉT NYELV KÖZÖTT

Az angol és a magyar nyelv számos kiejtésbeli eltérést mutat, mely a nyelvtanuló számára nehézségeket jelenthet. Az angol kiejtés eltér az írott formától, míg a magyarban javarészt úgy ejtjük a szavakat, ahogyan írjuk; természetesen a különféle hasonulások itt is kivételt képeznek. Intonációs különbségek jelennek meg a mondatalkotás során; a magyar nyelv sokkal monotonabb hangzású egy angol anyanyelvi beszélő számára, mivel nyelvünkben nagyobb ívek rajzolhatók az intonáció során. Hangsúlyozásbeli eltérések is mutatkoznak. Anyanyelvünk mindig az első szótagon hangsúlyos, ám az angolban az első szótagról a második, harmadik szótagra is eshetnek a hangsúlyok. Ahogy Kovács és Siptár (2006) rámutatnak, vannak olyan hangok, melyek nem játszanak szerepet anyanyelvünkben, mint például a *schwa* hang, illetve a *diftongusok*. Talán ezen hangok elsajátítása jelenti a legnagyobb problémát. Pillanatnyi „kreatív” megoldásként a magyar tanulók ezeket a hangokat legtöbbször

helyettesítik egy olyan hangzóval, mely legjobban hasonlít az eredeti hangzáshoz; rendszerint az [ö] hang kap ilyenkor szerepet.

ELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉS, ELEMZŐ KUTATÁS

Meglátásaimat a témával kapcsolatban először a szakirodalom segítségével próbáltam igazolni, melyhez többek között *Nádasdy Ádám* (2006) és *Jeremy Harmer* (2001) kötetei nyújtottak segítséget. Szerettem volna bővebb kutatást végezni arról, hogy az angol kiejtés a magyartól milyen mélységben tér el, illetve a kiejtés tanításának szerepe mennyire fontos tényező az érthető kommunikációban. Az érthetőség elérésére és a két nyelv közti különbségek áthidalására számos gondosan felépített elméleti és gyakorlati forrás áll a nyelvtanárok rendelkezésére. Kutatásom során közelebről megvizsgáltam azokat a tankönyveket, amelyeket leggyakrabban használnak az angolórákon a magyar középiskolásokban. Az elemzett kötetek: *Solutions, Enterprise, Longman Érettségi Aktivátor, Longman Exam Accelerator, Success, Channel your English, New Headway, Full Blast* and *New English File*. A tankönyvek vizsgálatánál arra voltam kíváncsi, hogy milyen arányban szentelnek figyelmet a kiejtésre a feladatok, illetve azok mennyire hasznosak a tanulók számára. A középiskolai korosztály vizsgálatát azért tartom fontosnak, mert míg az általános iskolában sokat foglalkoznak a gyerekek kiejtésével, addig a középiskolában már úgy kezelik ezt a jelenséget, mint „kiforrott” szóbeli készséget. Sokszor a hibák ellenére sem javítják ki a diákokat, mivel attól félnek, hogy ezzel elveszik a nyelvtanulástól a tanulók kedvét. Ilyen szempontból érzékenyen kell kezelni a kiejtést, és inkább segítő szándékkal fordulni a diákok felé.

EMPIRIKUS KUTATÁS

A tankönyvek alaposabb vizsgálata már kézzel fogható adatokat szolgáltatott munkámhoz. Azonban úgy éreztem, még mindig nem rendelkezem elég adattal ahhoz, hogy helyes következtetéseket vonjak le, így megalkottam egy kifejezetten középiskolai angoltanároknak szóló kérdőívet. A kérdőívben a jelenlegi helyzetet próbáltam felmérni, a tanárok véleményére és fejlesztő módszereikre voltam kíváncsi. A kérdőívet 47 gyakorlító tanár töltötte ki, a válaszok további információt szolgáltattak a kiejtés tanításának gyakorlatáról az elméleti elemzéseim mellé.

EREDMÉNYEK

Az elemzett 9 tankönyvben szereplő különféle feladatok közül megközelítőleg 5% (1-2 feladat) foglalkozik a kiejtéssel, míg az egyéb szóbeli és írásbeli feladatok aránya 95%. Ha megnézzük ezeket az adatokat, jól látható, hogy elég kevés teret kap a kiejtés gyakoroltatása, mely természetesen nem választható teljesen külön a további szóbeli részekről.

A tanári kérdőív eredményeinek tükrében azt lehet megállapítani, hogy sokan tartanak fontosnak a kiejtéssel való foglalkozást, azonban a követelményeknek való megfelelés (érettségi, nyelvvizsga) nem ad elég motivációt ehhez, mivel a vizsgák nem támasztanak a kiejtés tekintetében magas követelményeket a vizsgázók felé. Ennek eredményeként a tanórákon nagyobb hangsúlyt fektetnek a nyelvtani, hallásértési feladatokra, melyek jelentős százalékot érnek a vizsgákon. Emellett a vizsgált korosztály „körtüneteit” is figyelembe kell venni, hiszen ebben az életkorban a diákok nem szeretik a szóbeli megnyilvánulásokat, illetve nagyon érzékenyek a kritikára, melyet a tanárnak figyelembe kell vennie az órák során.

A kiejtés fejlesztése egy hosszas folyamat, mely időt és energiát követel mind a tanulótól, mind pedig a tanártól, de véleményem szerint megéri a fáradságot az érthető kommunikáció fejlesztése, hiszen a mai világban nagyon fontos a nyelvtudás a kapcsolattartás, munkavállalás és érvényesülés szempontjából.

Felhasznált irodalom:

Harmer, J. (2001): *The Practice of English Language Teaching*. Pearson Education Limited Harlow. United Kingdom. p. 183-198.

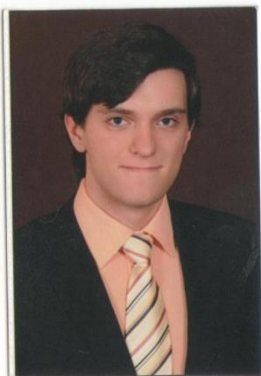
Kovács J. - Siptár P. (2006): *A-Z angol kiejtés*. Budapest. Corvin. p. 28-33, 227, 248.

Nádasdy Á. (2006): *Background to English Pronunciation*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. p. 106-124.

Szeretnék köszönetet mondani Magnuczné dr. Godó Ágnes, egyetemi docensnek lektori munkájáért és segítségéért!

Lektorálta:

Magnuczné dr. Godó Ágnes
egyetemi docens



Farkas Ádám, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karának (ME-BTK) történelem mesterszakos hallgatója. Az alapképzést szintén itt végezte el, történelem-régészet szakon. Az eddigi 7 félév alatt kiemelkedő tanulmányi teljesítménye alapján többször is tanulmányi ösztöndíjban részesült. Érdeklődési területei a középkori és kora újkori történelem, hadtörténet és régészet, amit bizonyít, hogy az alapképzésen szakdolgozatát a füzéri vár leletanyagáról írta. Konzulense és támogatója Süttő Szilárd, egyetemi docens. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n a történettudományi szekcióban mutatta be 1. helyezést eredményel dolgozatát, amely eredményeiből ezt a cikket készítette.

A KÖZÉPKORI MAGYAR NEHÉZLOVASSÁG

Farkas Ádám

A tanulmány célja a középkori magyar nehézlovasság harcmódjának, fegyverzetének bemutatása, illetve a téma historiográfiai áttekintése, és a 12–14. századi magyar lovas haderő legújabb kutatási eredmények alapján történő vizsgálata.

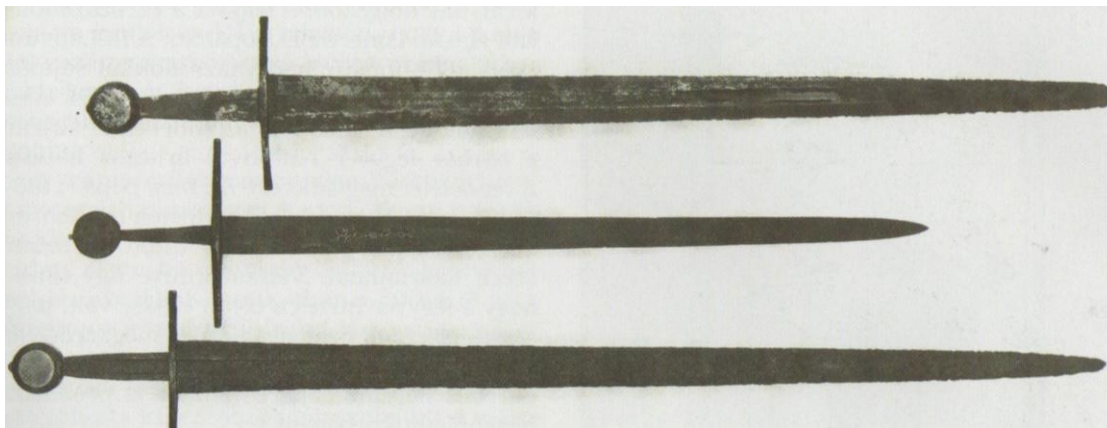
A 11–12. században jelentek meg azok a nyugat-európai lovagok, akik a nehézlovasság legjellegzetesebb képviselőivé váltak a középkor folyamán. A 11. században még nem vált olyan mértékben jellemzővé a magyar hadakozásra a nyugati jellegű lovagi taktika és harcmódor, amelyet még leginkább külföldről érkezett harcosok képviseltek. Ennek a meghonosodása hosszú folyamat eredménye volt, és minden régióban a helyi politikai-társadalmi-gazdasági viszonyok függvényében ment végbe. A 12. századtól kezdve beszélhetünk a rendelkezésre álló források által megfogható lovagi harcmódról a magyarság körében. A 14. század végére a gyalogság önálló fegyvernemként jelent meg, és a tüzfegyverek elkezdtek terjedni hazánkban is. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ekkorra már elvesztette eredményességét a páncélos lovasság Magyarországon. Sőt, a 15. század végéig csatadöntő erő maradt.

A dualizmus korának történetírói általánosságban azt képviselték, hogy a Kárpát-medencében való letelepedés és államalapítás után a magyarság nagy része nem vette át a nyugati, lovagi taktikát, csak az udvari és főúri csapatok. A magyarság komolyabb vereségeiért (például Muhinál) a nyugati lovagi harcmódot okolták, amelyet kevésbé hatékonynak tartottak a régi, keleti lovasnomád taktikához képest.

A hagyományos, nehézpáncélos lovagi harcmódot lenéző véleményekkel ellentétben Tóth Zoltán képviselte a másik végletet a kérdésben. Ő írott források és régészeti leletek alapján arra mutatott rá, hogy a nyugati lovagi haditechnika és taktika hatása hamar átalakította a középkori magyar hadsereg összetételét és harcmódját. Szerinte már a 11. század végére teljesen átalakult a haderőnk, a 12. századra pedig döntően nehézfegyveressé vált, illetve a 13. században már teljesen nyugati lovagi jellegű és fegyverzetű lett.

A marxista történetírás kiemelte, hogy a hűbéri társadalom termelési viszonyai között a lovagi haditechnika volt a legkorszerűbb, és a magyarok körében kisebb létszámú nehézfegyverzetű egység fordult elő, mint Nyugat-Európában, mert az ország termelőerői kevésbé voltak fejlettek.

A következő évtizedek történetírása a magyar nehézlovasságról írva általánosságban elvetette a régi, 19. századi, a keleti harcmodort magasztaló nézőpontot. Viszont a Tóth Zoltán és Erdélyi László által képviselt másik végletet sem fogadták el. Ide tartoznak Borosy András nagy hatású tanulmányai. Ő három részre osztotta a középkori magyar lovasságot, és bevezette az „átmeneti lovasság” kifejezést azokra a hadakozókra, akik rendelkeztek védőfegyverzettel, közelharc fegyverekkel és íjjal is, de sem a páncélos ne-



1. ábra: kardtípusok a 13-14. századból

Forrás: Veszprémy László: Az Árpád- és Anjou-kor csatái, hadjáratai. Bp. 2008. p. 35.

hézlovasok, sem a nomád könnyűlovasság közé nem sorolhatók.

Az átmeneti lovasság fogalmát átvette Kovács László a lovasság fegyvertörténetére vonatkoztatva, illetve Veszprémy László és Négyesi Lajos is, viszont Négyesi az utóbbi időben már ezt a fogalmat elvetette. B. Szabó János a 2001-es tanulmányában, és a 2017-es hadtörténeti összefoglalásban szintén nem fogadta el egy külön átmeneti lovasság létezését, rávilágítva arra, hogy az Árpád-korban a magyar vezérek a nehéz- és könnyűlovas fegyvernemek előnyeit kihasználva különböző stratégiákat dolgozhattak ki a különböző hadszíntereken.

Abban a legtöbb kutató egyetértett, hogy az Anjou-korban a források alapján a kevés nehézfegyverzetű zsoldoson és nehézlovason kívül a magyar hadsereg nagy része könnyűlovas, íjjal is felszerelt egységekből állt. Ebből a tényből viszont a különböző korok kutatása más-más következtetést vont le. Az igazsághoz a legutóbb Bárány Attila által kifejtett vélemény állhat a legközelebb, vagyis az I. Károly és I. Lajos királyok alatt harcoló magyar seregek nagy része könnyűfegyverzetű, íjat is használó lovasokból, illetve nagyobb harcértékű kun lovasíjászokból tevődött össze, viszont nehézfegyverzetű lovasok és gyalogosok is feltűntek a különböző hadjáratokban, attól függően, hogy milyen hadszíntéren zajlottak a küzdelmek (mezei ütközet, rajtaütés, várostrom, utcai harcok). Az is fontos megállapítás, hogy a nehézlovas és könnyűlovas egységek sokszor vegyesen álltak fel, így mindkét harcmód előnyeit ki tudták használni.

A magyar haderőn belül a nehézlovasság arányát az államalapítás korától az Anjou-kor végéig tartó időszakban nehéz pontosan meghatározni, viszont egy vázlatos képet alkothatunk róla. A nehézfegyverzetű harcosok I. István uralma idején, Gizella királynéval jelentek meg a Magyar Királyságban. Péter és Salamon korában német, Kálmán korában itáliai területről érkeztek lovagok az országba. Így a 11. század végére

a magyar előkelők körében is egyre inkább elterjedt a páncélos fegyverzet és a nyugat-európai harcmodor.

A 12. században megmaradt a külföldről, elsősorban német vidékről bejött lovagok és fegyveres kíséretük jelentősége a magyar hadviselésben. Freisingi Ottó német krónikás 12. század közepén keletkezett leírása alapján a király kíséretében vonuló külföldiek és a tőlük származó vagy hozzájuk csatlakozott magyar előkelők voltak jól képzett nehézfegyveresek, a hadsereg többi részét, akik könnyűfegyverzetű harcosok, illetve nomád segédnépek lehettek, egyszerűen „hitványnak” nevezi. Az eddigi kutatások alapján valószínű, hogy a várispánságok csapatait a legnagyobb létszámban rendelkezésre álló várnépek, illetve rajtuk kívül kisebb számban kisbirtokos szabadok adták. Az viszont bizonyos, hogy e hadsereg idegen és magyar előkelőkön kívüli része nem rendelkezett nehézfegyverzettel.

A középkori csatákról és hadakozásról szóló leírásokból megállapítható, hogy a 12–14. századi magyar hadakozásban egyre nagyobb teret nyert a nehézfegyverzetű lovagi harcmodor, viszont a nyugati lovagseregek harcértékét nem tudta teljesen elérni, és az íjat is használó, könnyűfegyverzetű lovasság szerepe mindvégig megmaradt a tárgyalt időszakban.

Veszprémy László és Zsoldos Attila kutatásai alapján az a következtetés vonható le, hogy a középkori megyei csapatok fegyverzete ritkán tartalmazott fémpáncélt, az íj mellett a megfizethetőbb bőrvérteket alkalmazták széleskörűen.

A középkori magyar katonák fegyverzete a fennmaradt régészeti leletek mellett vizsgálható a lovaspecséteken (12–14. század), a falképeken (Szent László-freskókon), a Képes Krónika és más krónikák ábrázolásain.

A nehézfegyverzetű lovasok általában nem használtak távolsági fegyvert, de Magyarországon több, a 13. század közepéről fennmaradt forrás azt bizonyítja, hogy a tatárjárás után újonnan felállítandó nehézfegyveresek lovagi felszerelésének elvárt része volt a ló, a páncéling és a lándzsa mellett az íj is.



2. ábra: István ifjabb király lovaspecsétje (1267.)

Forrás: Veszprémy László: Lovaspecsétek Magyarországon. In: Hegedűs András (szerk.): Megpecsételt történelem. Középkori pecsétek Esztergomból. Esztergom, 2000. p. 14.

Csakúgy, mint Nyugat-Európában, a 12. századtól a lovagi hadviselés legfontosabb fegyvere a lándzsa volt, mint a támadó ékek lovasrohamának eszköze, bár nálunk a Nyugat-Európában használt lándzsáknál rövidebbek voltak elterjedtek.

A másik fontos közelharcú fegyver a kétélű kard volt, amely a 12. századtól egyre nagyobb tömegűvé vált, az egy kilogrammot, majd a másfél kilogrammot is meghaladták ezek a fegyverek. A korábbi egyenes keresztvasú, tompa hegyű kardokat a 12. század második felétől fokozatosan váltották fel a lehajló keresztvasú és hegyes pengéjű fegyverek.

A közelharcban használatos fegyver volt a tör is, amely szintén a 12. századtól lett a lovagi fegyverzet része, bár tárgyi emléke csak az Anjou-korból maradt ránk. Ábrázolása a gelencei templom Szent László-legenda falképén maradt ránk, ahol a király övén látható egy keresztvas nélküli tör. Ugyanezen a képen egy bárd is megtalálható. Ennek,

illetve a baltafélék nehézlovassági használatának tárgyi bizonyítéka még nem került elő. Alkalmazása valószínűleg elterjedtebb lehetett a gyalogság körében.

A 11-13. századi nehézlovasság fő védőfelszerelése volt a sodronypáncél. Ezek a páncélingek a 12. századtól csuklyás, térdig érő öltözetek voltak. Emellett használtak sodronyos nadrágot és sodronyos kesztyűt is az addig használt bőrkesztyűt felváltva. A több ezer fémgűrűcskéből összeállított sodronyínget csak kevesen tudták megfizetni. A 14. században megjelent egy bőr- vagy textilanyagra rászegecselt fémlapocskákból álló páncél. A század végére a test egyre több felületét fedték lemezvértekkal. A teljes lemezpáncélzat Nyugat-Európában csak a 14–15. század fordulóján kezdett elterjedni, Magyarországon még ennél is később.

A használt sisakok változatosságának szemléltetésére megemlíthető, hogy a tárgyalt korszakban használatos henger alakú, lapos és a kúp alakú sisakok mellett a 14. századi itáliai harcokban tudunk bórsisakos zsoldosokról Nagy Lajos alkalmazásában.

A nehézlovas védőfelszerelés fontos része volt a pajzs. A 11–13. század jellemző típusa a mandula vagy csepp alakú, sima vagy domború felületű normann pajzsok.

A középkorban a páncélos nehézlovasság csatadöntő ereje a fegyverzetten kívül a hadilovakon alapult. A fennmaradt írott és régészeti források alapján az egész magyar középkor folyamán a gyors, szívós, ridegen tartott, kis termetű lovak voltak elterjedtek a magyar és a keleti segédnépek lovasságának körében. A nagy termetű, költséges hadilovakat és a nehézfegyverzetet a szűk hatalmi elit használta.

Mindent egybevetve megállapítható, hogy a nehézlovasság szerepe fontos volt a középkori magyar hadakozásban, de a lovagi hadviselés nálunk kisebb mértékben honosodott meg a 12–14. században, mint Nyugat-Európában. A fegyverzethez hasonlóan itt is fontos a hadakozók körének sokféleségét kiemelni.

A középkori hadtörténetről a kevés forrás miatt nem tudunk olyan részletes képet adni, mint a későbbi korokról, de a fennmaradt elbeszélések és egyéb adatok, természetesen megfelelő forráskritikai elemzés után, nagyrészt jól felhasználhatók a hadiesemények és a fegyverzet vizsgálatához.

Összegzésként elmondható, hogy a 12–14. század közötti időszakban a magyar királyi udvar fokozatosan egyre több elemet vett át a nyugati lovagi hadakozásból. Fő tanulságként az vonható le, hogy a középkori magyar hadsereget nem lehet egy-két szóval meghatározni, a „könnyű” és „nehéz” fegyverzetet nem tudjuk élesen elkülöníteni benne. Annyit lehet ezen belül mégis megállapítani, hogy a fémpáncélos, nehézlovas egységek a társadalmi elitből kerültek ki. Ezek az összes magyar hadakozó közül a legkisebb létszámban álltak rendelkezésre, de a legnagyobb harcértékűnek tekinthetők, és a 11–12. századtól Nyugat-Európában a 14. századig, a Magyar Királyságban a 16. századig meghatározták a hadviselést.

Felhasznált irodalom:

- B. Szabó János: Gondolatok a XI–XIV századi magyar hadviselésről. A fegyverzet, a harcmód és a taktika összefüggéseinek kérdései. In: *Hadtörténelmi Közlemények* 114. (2001) 1. szám. Bp. p. 75–98.
- Bárány A., Csiki J. A., Csiky G., Feld I., Kovács S. T., Suba J., B. Szabó J., Tringli I., Veszprémy L.: *Magyarország hadtörténete I. A kezdetektől 1526-ig*. Hermann R. (főszerk.), Veszprémy L. (szerk.) Bp. 2017.
- Borosy A.: A XI–XIV. századi magyar lovasságról. In: *Hadtörténelmi Közlemények* IX. (1962) 2. szám. Bp. p. 119–174.
- Borosy A.: A lovagi haditechnika és a lovagság Magyarországon az Árpád-korban. In: *Társadalom- és művelődéstörténeti tanulmányok. Mályusz Elemér emlékkönyv*. Szerk.: H. Balázs Éva, Fügedi Erik, Maksay Ferenc. Bp. 1984. p. 47–57.
- Borosy A.: Egyház és honvédelem az Árpád-korban. Hadakozó egyháznagyok, szerzetes lovagrendek. In: *Hadtörténelmi Közlemények* (1987) 2. szám. Bp. p. 199–234.

- Borosy A.: Megjegyzések B. Szabó János: Gondolatok a XI-XIV. századi magyar hadviselésről című tanulmányához. In: *Hadtörténelmi Közlemények* 114. (2001.) Bp. p. 445–447.
- Kovács L.: Viselet, fegyverek. In: Kristó Gy.: *Az Árpád-kor háborúi*. Bp. 1986. p. 216–286.
- Kristó Gy.: *Az Árpád-kor háborúi*. Bp. 1986.
- Kristó Gy.: *Az Anjou-kor háborúi*. Bp. 1988.
- Pandula A.: Viselet, fegyverek. In: Kristó Gy.: *Az Anjou-kor háborúi*. Bp. 1988. p. 216–258.
- Süttő Sz.: Megjegyzések a XI-XIV. századi magyar haderő parasztkatonáiról és hadakozásukról. In: *Publicationes Universitatis Miskolcensis, Sectio Philosophica. XVIII. kötet, 2. szám.* (2014) Miskolc. p. 217–233.
- Veszprémy L.: A nikápolyi hadjárat értékelése az újabb hadtörténetírásban. In: *Hadtörténelmi Közlemények* 111. (1998) 3. szám. Bp. p. 603–609.
- Veszprémy L.: Páncél és páncélosok említései a krónikákban és oklevelekben. In: *Hadtörténelmi Közlemények* 108. (1995) 4. szám. Bp. p. 3–10.
- Veszprémy L.: Lovaspecsétek Magyarországon. In: Hegedűs András (szerk.): *Megpecsételt történelem. Középkori pecsétek Esztergomból*. Esztergom, 2000. p. 11–18.
- Veszprémy L.: Csatamének, paripák: a középkori hadilovakról. In: Hausner Gábor (szerk.): *Az értelem bátorsága. Perjés Géza emlékkönyv*. Bp. 2005. p. 793–806.
- Veszprémy L.: *Az Árpád- és Anjou-kor csatái, hadjáratai*. Bp. 2008.
- Zsoldos A.: „Eléggé nemes férfiak...” A kehidai oklevél társadalomtörténeti vonatkozásairól. In: *Zalai történeti tanulmányok*. Zalaegerszeg, 1997. p. 7–20.

Lektorálta:

Dr. Tringli István
egyetemi docens



Lőrincz Andrea, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karának (ME-BTK) magyartanár és etikatanár szakos hallgatója. Több éve folytat önkéntes tevékenységet egy helyi gyermekotthonban, melynek köszönhetően élete szerves részévé vált a gyermekvédelem s a védelembe vett fiatalok világa. Kutatási témája iránti érdeklődése is ebből a kapcsolatrendszerből fakad. A védelembe vett gyermekekhez való kötődése és a pedagógusi pálya iránti elköteleződése ihlette legutóbbi kutatási tevékenységét, melynek fókuszában az iskolán belüli erőszak, a bullying áll. Szabadítsuk ki Ákost! c. pályamunkája a 2017/2018. őszi intézményi TDK Konferencia Neveléstudományi szekciójában I. helyezést ért el. Ez az eredmény a kitartó kutatómunka mellett konzulense, Dr. Karlowits-Juhász Orchidea szakmai támogatásával vált elérhetővé.

„SZABADÍTSUK KI ÁKOST A BÖRTÖNÉBŐL” Rontsunk be az iskolába!

Lőrincz Andrea

Egy meleg nap volt, a nyáriszünet utolsó hetében. Ákos az édesanyja munkahelyén töltötte az egész nyarat, így az utolsó napokat is. Az ideje legnagyobb részében a Kincskereső Kisködmönt olvasta, mert ez a kötelező olvasmány, amit el kell olvasni 4. osztályra. Kevés élmény és kaland jutott neki a nyáron, és ehhez társult a kötelező olvasás, és mindez az anyukájával együtt, egy rideg épületegyüttesben. De mi teheti még elkeserítőbbé a szünet két hónapját? Kétségkívül az, hogy Ákos anyukája abban az iskolában dolgozott, ahol Ákos tanult. Így a fiúnak lényegében semmit nem jelentett a szeptemberi első csemetés és a júniusi utolsó viszontlátás. Ő az év tizenkét hónapjából, tizenkettőt töltött az iskolában. Marci, Ákos egy iskolatársa ismerte barátja szorult helyzetét, így anyukájával többször elmentek Ákosért, együtt jártak játszóházba, kalandparkba vagy csak legózni a nappaliba. Egy nap, mikor megérkeztek az iskola elé, Marci kivont karddal ugrott ki az autóból, és ezt kiáltotta: „Szabadítsuk ki Ákost a börtönéből!” – és berontott az iskolába. Minden egyes alkalommal felszabadította a barátját.

Ez a történet ihlette a kutatásomat és ösztönzött arra, hogy megvizsgáljam, hogy azok a gyerekek, akikkel az intézetben nap, mint nap találkozom, hogyan élik meg az iskolai mindennapokat. S ahogy kiderült, esetükben sincs ez másként (Lőrincz, 2017a). Ha egy mondatban szeretném összefoglalni mindazt, amit a gyerekek mondtak, és amit a korábbi fejezetekben leírtam, akkor azt mondhatnám, hogy az iskola egy szigorított intézmény, ahol mindennap a megpróbáltatások közötti túlélés a cél. A tanulás csak sokadlagos. Az én személyes metaforámmal élve, az iskola egy színház, ahol a szerepek állandók, csak a színészek váltakoznak. Mindig vannak zaklatók, áldozatok, szemlélők, tettestársak, beavatkozók és támogatók (Coloroso, 2014). Amikor egy gyermek bekerül az iskolába, akkor elindul valamelyik pozíció irányába, és akár néhány hét, néhány év alatt ő alakíthatja a következő áldozatot. Véletlenszerűen kiválasztott diákok meséltek hétköznapijaikról, és szinte mindannyian beszéltek a fájdalmaikról, mert mindenkinek voltak. Az a szerep, amit az iskolai közeg ráruház a diákokra, nem csak az iskolában működik, hanem kijön az iskolából. VEKERDY Tamás (2004) szállóigévé vált kérdése így szól: „Az iskola betegít?” Válaszként azt mondhatjuk: az iskola betegít, megfertőz és rabságra ítél. „Az intézményes nevelésben nem vagy nem eléggé érzékelhetően nyert teret az a pedagógia, amelynek alapvető jellemzője, hogy a pedagógusok, a diákok és a szülők egymásra figyelve alakítják a pedagógiai folyamatot; hogy a pedagógusok,

szülők egymással szövetségben segítik, bátorítják, értőn irányítják a felnövekvő fiatalokat (*Hunyady – M. Nádasi – Serfőző*, 2006: 115).” Esetemben a szülőket a gyermekotthonbeli nevelők testesítik meg, akiknek ugyanazon alapfeladatokat kell ellátniuk, mint egy szülőnek.

Egy kis csúfolás, egy kis pofon, az iskolatáska rugdosása, felelet miatti kinevetés, ezek az iskola hétköznapi velejárói? Sok pedagógus és szülő/nevelő úgy gondolja, hogy igen, ezért nem avatkozik be ezekbe a folyamatokba, és ezzel a hozzáállással tettestársként jelenik meg a darabban. Ezt az állításomat egy történettel tudnám hüen alátámasztani. Szeptember végén egy 8 éves kislánnyal készítettem interjút, aki most harmadik osztályba jár. Az interjúkérdéssor első és második szakaszában utalást sem teszek arra, hogy iskolai negatív élményeket gyűjtök a kutatásom során. Mikor az első kérdések között megkérdeztem tőle, hogy egy átlagos napon hogy érzi magát az iskolában, akkor azt mondta, hogy jó az iskola, csak unatkozik, mert senki nem játszik vele. Már épp reagálni szerettem volna erre a mondatra, amikor folytatta: „de nagyon rossz, amikor csúfolnak az iskolában az osztálytársaim. Azt szokták nekem mondani, hogy tetves vagyok, pedig ez nem igaz. De inkább semmit nem szoktam nekik erre mondani.” Először ledöbbsentem ezen a nyitányon, majd megkértem, hogy erre majd még térjünk vissza. Két kérdéssel később, amikor arról érdeklődtem, hogy hogyan érzi magát, mikor délután eljön az iskolából, akkor azt mondta, hogy „jó, mert legalább nem csúfolnak tovább.” Akkor már láttam, hogy teljesen hatalmába kerítette az érzés, és újra és újra átéli azokat a pillanatokot, amiket az iskolában a csúfoláskor. Az interjú végéig, amikor is konkrétan az iskolai sérelmekről kezdtünk beszélgetni, előre hátra dülöngélt, dadogott, többször megjegyezte, hogy nem foglalkozik a csúfolódókkal és soha nem szól senkinek. A két utolsó kérdés egyike, hogy volt-e már szemtanúja egy iskolatársát érő sérelemnek. Ekkor elmesélte, hogy a legjobb barátját, aki már elment az iskolából, szintén tetvesnek csúfolják. Érdeklődtem, hogy van-e ennek alapja vagy csak gúnyolódtak rajta a többiek. Erre halkan megjegyezte, „azért hívták így, mert velem játszott.” Ennél a pontnál lezártam az interjút, és nem tettem fel neki több kérdést. Küzdöttem azért, hogy kiessen az iskolai szerepéből, nem hagyhattam, hogy miattam, a saját ágyán ülve is áldozatnak érezze magát. Ezt jelenti az, hogy ha senki nem segít, akkor mindig hordozzuk a szerepünket.

Nem szabadna az iskolának szemet hunynia a diákok, és a tanárok-diákok közötti bárminemű negatív irányú megjegyzés, megalázás felett. Ki kellene szabadítania önmagából a szenvedő diákokat, mert ezzel a magatartással csak tanítja a zaklatást, az agressziót és a meghunyászkodást. A szakemberek már évek óta igyekeznek felhívni a figyelmet az iskolai erőszak, az iskolai zaklatás súlyos következményire. Prevenációs anyagok százai készülnek el és kerülnek az iskolák igazgatóinak asztalára. Egy átlagos gyermek és fiatal életében is megterhelő rendszeresen átélni az ilyen sérelmeket, de gondoljunk bele, mennyire nehéz egy állami gondozott fiatalnak elviselni ugyanezeket a helyzeteket. Többszörösen traumatizálódtak, többen kihajították már őket, mint ahányan befogadták, és verbálisan, fizikálisan bántalmazták azok, akiknek szeretetet kellett volna nekik adniuk. Ezekre a korábbi élményekre épülnek rá az iskolában elszenvedett további sérelmek, melyek megküzdési mechanizmusokkal és támogató háttérrel nem rendelkező gyerekek esetén biztos, hogy életre szóló sebeket ejtenek.

A hétköznapiokban a média is rendszeresen felhívja a figyelmet ezekre a problémákra, napirendre helyezi az iskolai élet megpróbáltatásait. Sorozatok (pl. *13 Reasons Why*) épülnek a témára, zeneszámok dolgozzák fel az eseményeket, regények születnek mindenféle műfajban (p.: Stephen King: *Carrie*, Jodie Picoult: *Tizenkilenc perc*), amelyek az iskolai erőszakra fókuszálnak. Számtalan populárisnak tekinthető

platformon hívják fel az alkotók a figyelmet a fennálló gondokra. Mégis egyre gyakrabban számol be az internetes vagy a televíziós média arról, hogy gyerekek dobják el az életüket azért, mert már nem bírják tovább. A kutatásomban résztvevő diákok esetén a legsúlyosabb, következményként létrejövő cselekedetnek az iskolakerülés tekinthető. De ez egy látszat, valójában senki nem tudja, hogy mi dúl a lelkükben, és mi lesz ezeknek a sérelmeknek hosszú távon a következménye.

„Soha-soha nem fogom elfelejteni / A hétfőt, amikor elvették a pénzem / A keddet, amikor kicsúfolta / A szerdát, amikor eltépték a ruhámat / A csütörtököt, amikor véresre vertek / A pénteket, amikor vége lett / És a szombatot, felszabadulásom napját (idézi: *Coloroso*, 2014: 15)”. Ez a gondolat Vijay Singh naplójának utolsó bejegyzése, 13 éves volt és egy vasárnapi napon a lépcsőkorlátra felakasztva találták. Az iskola és a család (a gyermekotthon) közös ügye kellene, hogy legyen ezeknek a súlyos eseteknek a megakadályozása és a bullying megállítása, vagy inkább megelőzése. Első lépésként talán meg kellene szüntetni AZ ISKOLA BÖRTÖN (*Lőrincz*, 2017b) metaforát előidéző tényezőket és vonzóvá, szerethetővé kellene tenni az iskolát. Hiszen egy frusztráló, állandó bezártságélményt okozó intézményben, ami szinte teljes passzivitásba kényszeríti a gyerekeket, nem meglepő, hogy egy idő után egymás ellen fordulnak azok, akik napi szinten össze vannak zárva. Ez történik a börtönökben is. És az iskola ugyanúgy reagál erre, mint a börtön, félrenéz vagy fenyít és büntet, nem csak az elkövetőt, hanem az áldozatot is.

A helyzet javulásának az alapja egy rendszerszintű változás lehetne. Egy olyan rendszer megteremtése, ahol a gyerek lehet gyerek, ahol élvezhető a tanulás, ahol odafigyelnek arra, hogy ne égjenek ki a pedagógusok, ahol toleranciára nevelnek, ahol divat az elfogadás és ahol bekapcsolódnak szociálpedagógusok és egyéb szakemberek is a munkába. Persze minden rendszerben vannak renitensek, akikre a legjobb állapotok sem hatnak. De ha nem is lehetne teljesen megszüntetni az iskolán belüli feszültségeket, legalább kordában lehetne tartani azokat, és nagyobb odafigyeléssel már csírájában el lehetne folytatni a felmerülő problémákat. Vagy ha ez túl idillikusan hangzik, akkor ebben a mostani rendszerben egyszerűen problémafókuszú megközelítésre kellene törekedni, és csak kicsivel jobban kellene az embertársainkra, főként a gyerekekre odafigyelni. Kimondottan akkor, ha az ember a pedagóguspályán látja a maga hivatását.

Felhasznált irodalom:

Coloroso, B. (2014): *Zaklatók, áldozatok, szemlélők: az iskolai erőszak*. Harmat Kiadó, Budapest.

Vekerdy T. (2004): *Az iskola betegít?* Saxum Kiadó, Budapest.

Hunyady Gy. - M. Nádasi M. - Serfőző M. (2006): *„Fekete pedagógia” Értékelés az iskolában*. Argumentum Kiadó, Budapest.

Lőrincz A. (2017a): „Mindig attól félek, hogy lesz valami baj” – hétköznapi agresszió az iskolában. In: *Tani-tani Online*, 2017. december 17. http://www.tani-tani.info/mindig_attol_felek_hogy_lesz_valami_baj (letöltés: 2018. 04. 10.)

Lőrincz A. (2017b): Az iskola sötét oldala. In: Tóth Péter (szerk): *VII. Trefort Ágoston Szakképzés- és Felsőoktatás-pedagógiai Konferencia Konferenciakötet*. Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ, Budapest, 711-728.

A lektorálásért külön köszönet Dr. Knausz Imre egyetemi docensnek!

Lektorálta:

Dr. Knausz Imre
egyetemi docens



Szegenyák Balázs, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karának (ME-BTK) politológia alap szakos végzős hallgatója. Az itt eltöltött időszak alatt a Citromfa Politikai Műhely alelnöke, később elnöke lett. Konzulense és támogatója Dr. Fekete Sándor, egyetemi adjunktus. A 2017-2018. őszi intézményi TDK-n Politikatudományi szekcióban mutatta be dolgozatát, amellyel első helyezést ért el. E munkájának köszönhetően az egyetem kiemelt tanulmányi ösztöndíjban részesítette. A fentiek eredményeként készítette ezt a cikket.

A DIÓSGYŐRI ACÉLMŰVEK PRIVATIZÁCIÓJA

Szegenyák Balázs

Bevezetésként egy újságcikk idézettel kezdeném: „Gyárista vagyok, kérem szépen.” – ez volt az a mondat, amelynek hallatán a két világháború között, s még jóval azután is elolvadtak Diósgyőrben a lányszívek, enyhültek a szigorú atyai ráncok, s hosszabb lakodalmas névsort állított össze gondolatban a leendő anyós. Gyáristának lenni rangot, közösséghez tartozást, szakértelmet, jó fizetést és kiszámítható életpályát jelentett.

Témaválasztásom mozzgatórugója nem kizárólag az acélvároshoz való tősgyökeres kötődésem, hanem a korábban a családom által átélt és elmesélt élmények felidézése volt. Számomra ezt a jobb sorsra érdemes, hatalmas kiterjedésű komplexumot mindig is valamiféle misztikusság lengte körül a maga történeteivel és rejtélyeivel tarkítva. Akinek van bármiféle kötődése az acélvároshoz tudja, hogy a mai napig szerves részét képezi a városnak. A gyárat, melynek fennállása több évszázadon átívelt, történelmi távlatokat megszegyenítve szinte pillanatok alatt teljesen leépült az ész nélküli privatizálás eredményeként, amely országosan megfigyelhető tendencia volt.

A kohászat múltja egészen 1770-ig nyúlik vissza, amikor Mária Terézia rendeletbe foglalta egy kohó megépítését, mellyel az akkoriban kiválónak számító szakembert, Fazola Henriket bízta meg. Az ómassai őskohó leállítását követően Újmassán folytatódott a Fazola Frigyes által megépített, ugyancsak vasgyártásra alkalmas kohászat. Az 1866-os tüzeset miatt, Diósgyőrben jelölték ki az új területet, ahol 1868-tól megindultak az építési munkálatok és 1870-től sorra álltak szolgálatba az üzemi részlegek. Az évek folyamán egyre korszerűbb termékek előállítására törekedtek, ezért előbb a Siemens–Martin-, majd a Bessemer-acélgégyártásra álltak át. A szovjet megszállás után a tervutasításos gazdálkodás jegyében az állam igyekezett ipari központtá alakítani a várost. Ennek értelmében nemcsak lakóépületekkel, hanem egy egyetemmel is bővült Miskolc, így biztosítva a helyben kiképzett munkaerőt. A hidegháborús évtizedekben még több tízezer embert foglalkoztatott és számos fejlesztésen ment keresztül a gyár, míg a keleti-blokk szét nem hullott. Ezt követően kezdetét vette a kohászat privatizációja, mely során sikerült leányvállalatokra feldarabolni, azonban ezek rövid időn belül felszámolás alá kerültek tekintve, hogy „nem érte már meg üzemeltetni” ezeket.

A leépítések több ezer munkahely megszűnését és családok tönkremenetelét eredményezték. Az évek során rendszeresen cserélt gazdát a gyár, de sajnos a hullámvölgyből nem sikerült kilábalnia. A DAM 2004 Acél- és Hengermű Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. vezetése 2009. február 23-án bejelentette, hogy cége

nem kívánja tovább üzemeltetni a még megmaradt részlegeket, ezzel beütve az utolsó szeget is a több, mint két évszázados aktív múlttal rendelkező vasgyár koporsójába.

Le kell szögezni, hogy a vas és acél alapanyagának előállításával foglalkozó ipar egy ország gazdaságát és lakosainak életszínvonalát alapvetően határozza meg.

A vas gyakori elemnek számít a földkéregben, de többsége nem alkalmas a gazdaságos feldolgozásra. A vasgyárak létrejöttében hatalmas szerepe volt a vasút robbanásszerű fejlődésének, mely során rengeteg acélra volt szükség. Azonban gyárat nem lehetett akárhova építeni, mivel az előállításához elengedhetetlen nyersanyag- és energiaellátás, továbbá a hűtővíz, megfelelő infrastruktúra és munkaerő. Hazánkban a feltételek többé-kevésbé hiányos volta és a monarchia számunkra előnytelen iparpolitikája, kedvezőtlenül befolyásolta vaskohászatunk fejlődését.

Az 1990-es évek során a diósgyőri acélmű többszörös szervezeti átalakításon esett át. Első körben a Lenin Kohászati Művekből megalapították a DIMAG Rt.-t, ami már 1991-re üzemeltetési problémák miatt a csőd szélére sodródott, melyet további privatizálás útján próbáltak orvosolni. Ezt az illúziót hamar szétrombolták az akkori külföldi tulajdonosok, mivel nyereség helyett még nagyobb adósságot halmoztak fel, így újra csődeljárás alá vonták az üzemet. A vállalat újabb privatizációt követően több milliárdos támogatást kapott az államtól, hogy a termelés tovább folytatódhasson akár veszteség esetén is, így megóvva több ezer ember munkahelyét. Emellett a válság kezelésére 1994-ben határozatot hozott a kormány. Ennek eredményeként 1995-ben nullszaldóként létrehozták a DAM Kft-t. A következő évben technológiaváltásra tett kísérletet a vállalat. Ez az intézkedés váltotta ki a nyersvas- és a konverteres acélgyártás megszűnését, Az új elektrokemencéktől - melyek 500 kt/év kapacitással rendelkeztek - várták az acélgyártás fellendülését.

A nagyolvasztó bezárásának hozományából következett, hogy: „megszűnt az érc-nagyolvasztó-konverter útvonal, és csökkent a veszteség, de ezzel több, mint ezer munkahely szűnt meg. (Itt kell megemlíteni a Borsodi Ércelőkészítő Művet is, mely bezárta kapuit, hiszen a nyersvasgyártás végleg megszűnt Észak-Magyarországon). Éppen emiatt a nagyarányú létszámleépítés miatt halogatták a kormányok a kohók leállítását, vállalva inkább a rendkívül veszteséges termelés támogatását”. 1998-ban már részvénytársaságként működött a vállalat, ezenfelül újabb pályázatot írtak ki a cég privatizálására, amit - többszöri próbálkozást követően - a Kelet-Szlovákiai Vasmű (VSZ) nyert el. A gyár fellendítését az ÁPV Rt.-vel közösen vállalták, azonban a pénzügyi gondok továbbra sem szűntek meg. Emiatt a B.-A.-Z. Megyei Bíróság felszámolás alá vonta a DAM Rt.-t és az eljárás végül 1999-ben be is fejeződött. 2001-től a részvények az olaszországi székhelyű Cogne Acciai Specialiti Srl cég tulajdonát képezték, ennek okán alakult meg a DAM Steel Kft., azonban a hulladék- és energiaellátási nehézségek továbbra is adottak voltak. Az ipari recesszió a hazai piac beszűkülését is okozta az 1990-es évek során, ennek köszönhetően a korábban legalább tízezer embert foglalkoztató vállalat munkásállománya a körülbelül a tizedére csökkent. „Az 1990-es évek elején a kész- és félkész-termékeket gyártó részlegek önálló vállalkozásokba mentek át. Ezek közül az időközben Alsózsoltára költözött a 300 főt foglalkoztató Csavar- és Húzottárugyár (CH) Rt. a legprosperálóbb borsodi acélipari cég.” A termelés a létszámmal együtt egyenes arányban konvergált a nulla felé, míg végül 2009. február 23-án véglegesen leállították a gyárat.

Úgy gondolom kutatásom során ahhoz elegendő információ birtokába jutottam, hogy körvonalazódjanak bennem, mik voltak az alapvető problémák a vasgyár privatizációja körül. Véleményem szerint kezdetektől rossz elképzelés alapján indult el ez a folyamat. Kétség sem fér ahhoz a megállapításhoz, hogy egy alapvető komponens hiányzott a gépezetből, mégpedig az alaposan megfontolt és kidolgozott koncepció. Akik, ennek a

gyárnak valamely – éppen aktuális – vállalat alkalmazottjai voltak, azok szinte egyhangúan ezen az állásponton képviselték. A szomorú az egészben az, hogy itt nem feltétlenül a külföldi gazdasági-politikai nyomás volt teljes egészében a hibákért okolható, hanem a döntéshozók és végrehajtók gyarlósága, hozzá nem értése is. Véleményemet alátámasztja egy 1994-ben, az Állami Számvevőszék által végzett vizsgálatban megfogalmazott kijelentés: „...számos súlyos vezetői, irányításbeli szakmai hiba, tévedés, korrupció-gyanús esemény övezte eddig az LKM leépülésének történetét. Ezek a vállalat szintjén, az államigazgatásban, a felszámoló szerveknél egyaránt előfordultak. A szakmaiatlanság legsúlyosabb, a gyár sorsát végleg megpecsételő eseménye azonban a két borsodi vaskohászati vállalat közös, radikális szerkezetváltása megtervezett programjának elvetése volt. Az e célból létrehozott tröszt megszüntetésével és ezzel közel egy időben az LKM 43 életképtelen, önálló szervezetté történő szétbontásával követték el a későbbiek során már helyrehozhatatlan hibát.” Ezen tények tudatában azonban egyszer sem történt felelősségre vonás a mai napig sem. Elmondható, hogy döntések - akarva akaratlan - mindig az adott témában tapasztalt szakembergárda megkérdezése nélkül születtek. Felmerül az emberben az a kérdés, vajon ez a leépülés esetleg leépítés(?), mennyire volt vagy nem volt tudatos folyamat. A gyár üzemeltetésére folyósított állami támogatásokat rendszeresen egy feneketlen kútba töltötték. Ebből is látszik, hogy nem megfelelően felügyelte a támogatások felhasználását a kormány, annak ellenére, hogy rendre kormánybiztosokat vagy valamilyen felügyelőbizottságot jelölt ki erre a feladatra. Véleményem szerint a rendszerváltás után szakmai tudással és tapasztalattal nem rendelkező emberek ültek a minisztériumok élén is. Ezzel arra szerettem volna rávilágítani, hogy az MSZMP idejében az értelmiséget, ahogy csak lehetett üldözték, így a szovjet-blokk bukása után nem állt megfelelő végzettséggel rendelkező emberanyag egy ilyen feladat elvégzésére. Úgy vélem egy országot bűn kiszolgáltatni azzal, hogy az állami tulajdon több mint a felét idegen befolyás alá helyezi. Az alapvető szolgáltatások mellett, a nemzet szívének képző vízkészlet, termőföld és a gerincét képező ipar elvesztése, hosszútávon olyan beláthatatlan problémákat eredményezhet, melyre képtelenség megfelelően felkészülni.

Felhasznált irodalom:

Boros Á. (2005): *Tények és képek a diósgyőri kohászat életéből 1770-2005.B.-A.-Z.* Megyei Levéltár alapítvány, Miskolc

Diósgyőr romjain

<http://nol.hu/belfold/diosgyor-romjain-1616353>

A rendszerváltás és a Diósgyőri Vasgyár sorsa – Kerekasztal-beszélgetés Miskolcon

<http://www.retorki.hu/hirek/2016/01/27/rendszervaltas-es-a-diosgyori-vasgyar-sorsa--kerekasztal-beszelgetes-miskolcon>

A VASKOHÁSZATI ÁTALAKULÁSA, ÉS ENNEK KÖVETKEZMÉNYEI KUKELY GYÖRGY

http://geogr.elte.hu/PHD_konferencia_ELTE_2002/doktori_konferencia_anyagai_2002/kukelygyorgy.pdf

Vaskohászat

<http://mek.oszk.hu/02100/02185/html/690.html#693>

Miskolc város és vonzaskörzete iparszerkezetének átalakulásáról, kiemelten az egykori Lenin Kohászati Művek (LKM) állami vállalat megsemmisítésének körülményeiről

<http://archivum.retorki.hu/upload/2016/10/miskolc-varos-es-vonzaskorzete-iparszerkezetenek-atalakulasarol.pdf>

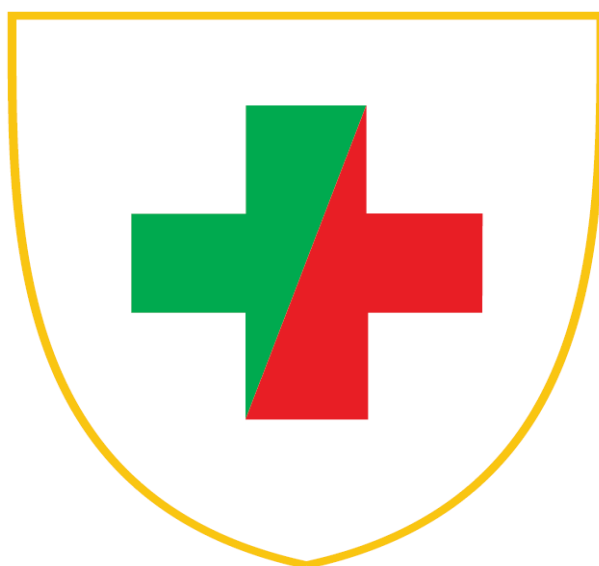
Boros Á.: *A diósgyőri acélgyártás és energiaellátás története 1770-2006* - Tanulmányok Diósgyőr történetéhez 18. (Miskolc, 2007)

https://library.hungaricana.hu/hu/view/BAZM_Td_18_DiosgyAcel/?pg=26&layout=s

Lektorálta:

Dr. Fazekas Csaba, egyetemi docens

EGÉSZSÉGÜGYI KAR





Lepp Kitti a Miskolci Egyetem Egészségügyi Karának (ME-EK) Ápolás és Betegellátás szak, gyógytornász szakirányos hallgatója. Minden félévben kiemelkedő tanulmányi eredménnyel végzett, jelenlegiben kiemelt tanulmányi ösztöndíjat nyert. A 2017/2018-as tanévben Köztársasági Ösztöndíjban részesült. 2016 óta tagja, 2017 szeptembere óta alelnöke a Miskolci Egyetem Hallgatói Önkormányzat Kulturális és Sport Bizottságának. TDK és szakdolgozati munkájának középpontjában a lapocka rendellenes helyzete áll, amit a témában jártas témavezetője, Kiss-Kondás

Dóra a Miskolci Egyetem Egészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszékének mestertanára, és külső konzulense Dr. Némethné Dr. Gyurcsik Zsuzsanna a Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszék adjunktusa segítségével ismerhetett meg részletesebben. A 2017/2018-as tanév őszi félévében megrendezett kari TDK-n, rehabilitáció-rekreáció szekcióban dolgozatával harmadik helyezést ért el, amivel OTDK továbbjutást érdemelt ki, és a cikket is ezen dolgozat alapján készítette el.

SCAPULARIS DYSKINESIS, AVAGY SZÁRNYAK NÉLKÜL SZÁRNYALJ

Lepp Kitti

BEVEZETÉS

Számos előnye mutatkozik meg, ha rendszeresen sportolunk, melyek közé a testi-lelki fejlődés, az önbizalom a pszichés egyensúly tartozik, valamint a betegségek megelőzésében is fő szerepet játszik. A gerinc megfelelő fejlődésének, és a tartási rendellenességek elkerülésének is meghatározó tényezője, valamint, hogy a normál csonttömeget kialakítsuk már fiatal kortól kezdve.

A scapularis dyskinesis témakörét tanulmányaimon kívül ismertem meg, s érdeklődésemet felkeltve kezdtem el információkat gyűjteni. A scapularis dyskinesis a scapula normál statikus, illetve dinamikus helyzetének vagy mozgásának megváltozását jelenti a thoraco-scapulo-humeralis ritmusban. Sok vállízületi patológiás elváltozással kapcsolatba hozható, de a pontos kapcsolata még nem tisztázott. A legfrissebb kutatások szerint a scapularis izmok fokozott aktivitása fontos szerepet játszik a subacromialis impingement csökkentésében, vállfájdalomra panaszkodó betegek körében [1]. Scapularis dyskinesis lehet oka vagy következménye a vállsérülésnek, ami súlyosbítja a vállízületi tüneteket, hátráltatja a kezelést, illetve annak sikerességét, hatékonyságát. Scapularis dyskinesis okozhat SICK szindrómát is, jellemzője a leesett váll, amit gyakran láthatunk túlterhelt sportolóknál. Idegsérülés, törés, acromioclavicularis ízület szeparációja vagy izomszakadás esetében is a sérülés következménye a dyskinesis, ami hatással van a vállízület funkciójára. Kebaetse és mtsai szerint (1999) a scapula erőteljes protractiós helyzete jellemzően olyan betegeknél látható, akiknek scapularis dyskinesise van. Tartási rendellenességet okozhat a megnövekedett nyaki lordózis és/vagy egy erőteljesebb thoracalis kifózis, ami a hanyag testtartás miatt is kialakulhat, ennek következménye, hogy a vállízület mozgásterjedelme beszűkül. Így, a scapula a

fiziológiás elhelyezkedéséhez képest eleváltabb és fokozott protractiós helyzetű lesz, ami miatt a rotátor köpeny izmai komprimálják a subacromiális teret [2-4].

Vizsgálatom célja a scapularis dyskinesis feltárása az aktív haladó versenytáncosok, rekreációs aerobikosok, valamint az esztétikus testképző gimnasztikások körében. Kérdésfeltevésém arra irányult, hogy van-e rendellenes scapula mozgás a különböző sportoló-táncosok körében, és ha igen, milyen mértékben. Célom volt a scapularis kontroll fejlesztése, abnormális mozgások leépítése, valamint egy célzott, zárt kinematikus láncú tornaprogram kidolgozása a célcsoportok részére, a thoraco-scapulo-humeralis egység és ritmus javítása érdekében (1. táblázat). Véleményem szerint fontos, hogy foglalkozzunk a táncosok tartásával, mivel egyre divatosabb és elterjedtebb sportág az aerobik, valamint rengeteg a versenytáncos, így a pontos mozgás kivitelezése szempontjából elengedhetetlen a megfelelő lapockaállás.

1. táblázat

A célkitűzések és a hipotézisek összefoglalása

Célkitűzések	Hipotézisek
1.Meghatározni, hogy a három célcsoportnál a scapula mozgásai megfelelőek, szabályosak-e, a thoraco-scapulo-humeralis mozgások során.	1.Feltételezem, hogy az aerobik csoportnál az intervenció program nélkül kialakulhat izomdysbalance, vagy a scapularis dyskinesis valamely típusa az aerobik órákon kapott terhelések miatt.
2.Meghatározni, hogy a sportoló-táncosok körében milyen megjelenésű és formájú a scapularis dyskinesis.	2.Feltételezem, hogy a versenytáncosoknál esetlegesen fellelhető scapularis dyskinesis, aszimmetrikus scapularis pozíciót tapasztalunk.
3.A három célcsoport vizsgálata során kapott eredmények összehasonlítása.	3.Feltételezem, hogy a versenytáncosoknak aszimmetrikusabb a lapocka mozgása, mint a másik két célcsoportnál – aerobikos és ETG-s.
4.A célcsoportoknál scapularis kontroll fejlesztése, abnormális mozgások leépítése.	4.Feltételezem, hogy zárt láncú gyakorlatok beépítése az edzésprogramokba a célcsoportok esetében különböző mértékben befolyásolja a scapularis kontrollt.
5.Egy célzott, zárt kinematikus láncú tornaprogram kidolgozása a célcsoportok részére, a thoraco-scapulo-humeralis egység és ritmus javítása érdekében.	5.Feltételezem, hogy a mintatanterv szerint megtartott ETG órák időtartama és intervalluma eltérő eredményeket hoz a két célcsoporthoz képest.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A munkámban bemutatott kísérletes (intervenciós) vizsgálat során, az intervenció előtt és után vizsgálatokat végeztem, a mozgásprogram hatását a különböző stílusú táncos mozgásformákat végzők körében elemeztem. A célcsoportok értékeit a fizikális vizsgálat eredményeinek összehasonlításához használtam fel. A beválogatás feltétele az volt, hogy a résztvevő aktív legyen az adott sportágban, a rekreációs aerobikos hetente két alkalommal részt vegyen az edzéseken, a versenytáncosnál, hogy minimum 10 éve versenyszinten táncoljon, az ETG csoportnál pedig, hogy a mintatanterv alapján megtartott, 15 alkalomból álló kurzuson rendszeresen részt vegyen.

Az aerobikos csoportban 10 fővel dolgoztam együtt, 9 lánnyal, 1 fiúval. Az átlagéletkor $21\pm 0,8$ év. A méréseket az első torna előtt és a 15. torna után végeztem el. 15 alkalommal tartottam tornát, a 2016/2017-es tanév második félévében, 2017. február 13-tól 2017. április 3-ig, hetente két alkalommal, 8 héten keresztül. A helyszín a Miskolci Egyetem 4-es kollégium tornaterme volt. A torna 30 percből állt. A versenytáncosok csoportját a debreceni Valcer Táncstúdió és Alapfokú Művészeti Iskola táncosai alkották, ahol az átlagéletkor $20\pm 0,8$ év. 8 fővel dolgoztam együtt, 4 lánnyal és 4 fiúval. A csoportban profi versenytáncosok voltak, akik legalább 10 éve üzik ezt a sportot. A méréseket 2 alkalommal végeztem el. A torna 2017. május 30-tól 2017. július 18-ig minden kedden és szerdán, tehát hetente két alkalommal, 8 héten keresztül zajlott, Debrecenben, a táncstúdió próbatermeiben. A torna itt is 30 percből állt. Az esztétikus testképző gimnasztikásokat 8 fő alkotta, 5 lány és 3 fiú. Az átlagéletkoruk $20\pm 0,6$ év. A résztvevők a Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszék II. éves gyógytornász hallgatói. A tornaprogram megkezdése előtt, 2017. február 17-én, valamint 2017. május 25-én végeztem el a méréseket. A hallgatóknak egy 15 alkalomból álló kurzus volt a tanévükbe beleépítve, melyet a tantárgy oktatója tartott. A tréning középpontjában a lapocka körüli izmok terhelése állt. Az állapotfelmérést egy tájékoztató óra előzte meg, ahol tartottam egy rövid prezentációt a témával kapcsolatban. Ezt követően kitölttettem velük egy beleegyező nyilatkozatot, melyben hozzájárultak, hogy a sportoló-táncosok heti kétszer az edzésük keretein belül célzott tornaprogramban részesülhessenek. Minden résztvevő saját kódot kapott, ezáltal a felmérés anonim volt. A vizsgálatban nemzetközileg is elfogadott scapula-specifikus tesztek és izomerőméréseket alkalmaztam. Állapotfelmérést két alkalommal végeztem, az intervenciós program előtt és után. A Scapula Retractió teszttel azt határoztam meg, hogy van-e izomgyengeség, fájdalom vagy zsibbadás a mm. rhomboidei területén. A Lennie-teszttel a scapula helyzetét határoztam meg, ahol a refenciapontok bejelölésével, a thoracalis 8-as csigolya processus spinosusát mértem az angulus inferiorhoz. A Lateral Scapular Slide teszttel, a Lapocka terheléses teszttel és a Push-Up teszttel a scapula körüli izmok terhelhetőségét mértem fel. Az izomerőt Oxford skálán mértem, a m.serratus anterior, a m. trapezius, és a mm. rhomboidei izmoknál. A mérésekhez centiméter szalagot használtam a refenciapontok távolságának megállapítására.

Tornaprogramom során zárt láncú gyakorlatokat végeztem a scapularis izmok erősítésére. A gyakorlatsor 7 gyakorlatot tartalmaz, mindegyiket 3 sorozatban, 10 ismétlésszámmal csináltattam meg (1. ábra).



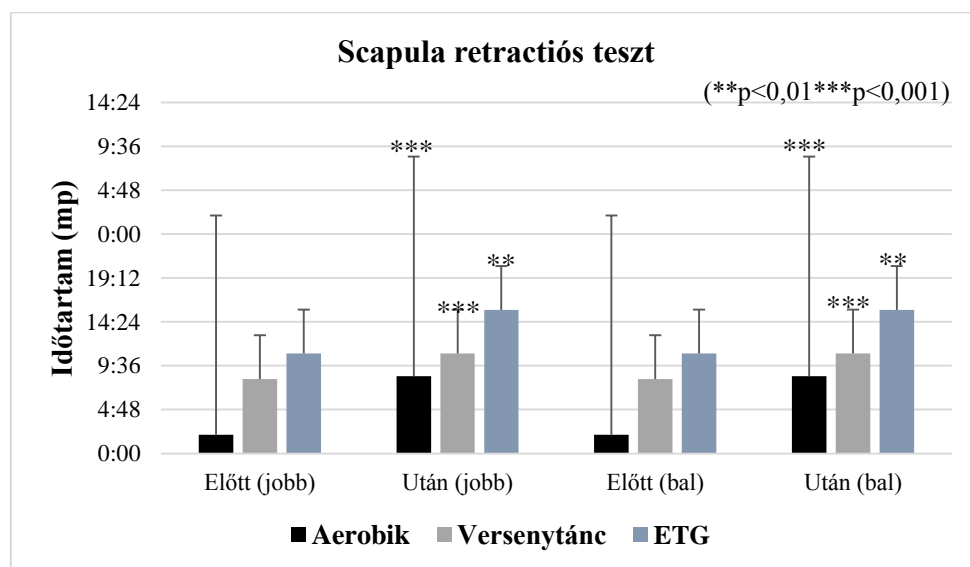
1. ábra: A táncosok pillanatképe a gyakorlatok kivitelezése közben
 Forrás: saját készítésű fotó

EREDMÉNYEK

A Scapula Retractiós Teszt eredménye alapján tapasztaltam, hogy a legtöbbször nem az izom fáradása, hanem az ujjak zsibbadása miatt nem tudták tovább tartani a pozíciót. Ennek ellenére a tornaprogram után szignifikánsan növekedett az időtartam, mivel a mozgásprogram egy részét a mm. rhomboidei erősítése tette ki, ami a scapula retractiós helyzetbe húzásáért felelős (2. ábra). Ha erősítjük a mm. rhomboidei-t, akkor ezáltal jobban tudja kontrollálni a scapula elmozdulásait, valamint a m. trapezius középső részével és a m. serratus anterior szinergizmusban dolgozva tudják stabilizálni a scapulát a mellkasfalán a vállízületi elmozdulások során. Az aerobik csoportnál tornaprogram előtt átlagosan 2 ± 02 percig tudták megtartani a scapula maximális retractiós helyzetét, a program hatására, átlagosan 8 ± 28 percre növekedett. A versenytáncos csoportban a tornaprogram előtt átlagosan 8 ± 09 percig, program hatására, 16 ± 30 percig tudták megtartani a pozíciót. Az ETG csoportban a változás 4 ± 87 perccel több, mint az intervenció előtt, ugyanis a kiinduló átlagérték 10 ± 56 perc volt. A Lennie-Teszt eredményei mutatják, hogy a versenytáncosoknál kivétel nélkül tökéletes helyzetben van a lapocka állása a referencia csigolyákhoz képest. A Lateral Scapular Slide Tesztnél minden csoportban volt eltérés a jobb és bal oldali lapocka között, viszont a legjobb eredményeket és szignifikáns javulást az intervenciót követően az aerobikos csoportnál tapasztaltam, 90° -os abdukált helyzetben, ahol átlagosan 4,3 cm-rel került közelebb a lapocka a gerinchez. A Lapocka Terheléses Tesztnél a három csoport esetében nem találtam szignifikáns különbséget az intervenció előtt, bár minden csoportnál volt eltérés a fizioiogiáshoz képest, de szignifikáns változást a tornaprogramot követően az aerobik és a versenytáncos csoportnál tudtam elérni. Az aerobik csoportban erős szignifikáns eredmény, a 150° -ban abdukált vállízület mellett az angulus inferior és a T8-as csigolya távolsága jobb oldalon 18,25 cm volt, míg az utómérést követően ez a távolság 14,9 cm-re csökkent. Push up Tesztnél szintén minden csoportnál volt szignifikáns javulás. A legkiemelkedőbb pozitív irányú javulást az aerobik csoportban tapasztaltam, ahol a jobb lapocka esetében 3,85 cm-rel csökkent a távolság, a bal lapockánál szintén 3,85 cm-rel került közelebb az angulus inferior a thoracalis 8-as csigolyához.

Izomerőt mind a három célcsoportnál mértem. Ennek tekintetében mind a három célcsoport eredménye javult, a m. serratus anterior hagyományos és módosított izomerő mérésének eredménye a tornaprogram hatására az Oxford-skála szerinti 5-ös értékű lett, a m. trapezius alsó részének izomereje az intervenciót követően 4-es kategóriába került, a versenytáncosoknál ez az izom mutatkozott a leggyengébbnek, valószínűleg azért nem tudtam rá nagymértékben hatni, mert a folyamatos táncpróbák időtartamát nem

ellensúlyozta teljes mértékben a korrekciós torna. A mm. rhomboidei az egyik izom, ami a scapula retractiós helyzetéért felelős, amiben jelentős javulást tudtam elérni, így azt gondolom, hogy ha nem is lett mindenkinek 5-ös izomereje, az izom munkája viszont gazdaságosabb lett, növeltük a statikus stabilitási képességét a programot követően.



2. ábra: A scapula retractiós teszt eredményei a tornaprogram előtt és után a három csoport összehasonlításával (n=26). Az oszlopok az átlagértéket és a vonal a standard deviatiót mutatja. (**p<0,01, ***p<0,001)

Forrás: saját szerkesztés

MEGBESZÉLÉS

A hipotéziseket vizsgálva az aerobik csoportnál fellelhető a scapularis dykinesis I. és II. típusa, illetve izomdysbalance, amit a tornaprogram hatására fiziológiás irányba befolyásoltam. Izomerő szempontjából a m. serratus anteriornál és a mm. rhomboideinél értem el a legnagyobb változást. A célcsoportok statisztikai analízise azt mutatja, hogy az aerobikosok rendelkeznek szignifikánsan jobb scapula kondíciókkal, és az intervenciót követően is erős szignifikáns javulást mutatott.

A versenytáncosok jobb és bal oldali scapuláját vizsgálva nem találtam különbséget, így nincs aszimmetrikus scapula pozíció és a mozgásuk is szimmetrikusnak tekinthető. A m. trapezius alsó részénél lett a legerősebb változás az izomerőt vizsgálva. A tornaprogram előtt észlelt eltérések a scapula helyzetére vonatkozóan megszűntek, a scapulák fiziológiás helyzetbe kerültek a mellkasfalon. A zárt láncú gyakorlatok bevezetésével pozitív irányba befolyásoltam mind a három célcsoportnál a scapularis kontrollt, viszont bebizonyosodott, hogy az ETG csoport heti egy alkalommal történő scapularis izomterhelés nem elegendő ahhoz, hogy funkcionálisan változást hozzunk létre. A m. serratus anteriornál volt kiemelkedő izomerő javulás, a statisztikát tekintve az ETG csoport gyenge szignifikáns változást mutatott. Ami mind a három célcsoportra igaz, hogy a scapula körüli izmok terhelhetőségénél szignifikáns javulást értem el, csökkent az izomdysbalance és a két scapula szimmetrikusabb elhelyezkedésű lett.

Kedvező irányt vehet a scapula fiziológiás pozíciója, ha a kapott terhelések mellett a sportoló-táncosok végeznek olyan gyakorlatokat is, amelyek funkcionális korrekciót jelentenek a scapulák számára, ugyanis minden csoportban fellelhető a scapularis dyskinesis valamely típusa. Az intervenció eredményeit tekintve szükség lenne az edzéseket kiegészítő, funkcionális szemléletre alapozott mozgásformák alkalmazására. Ahhoz, hogy a mozgások precízebb kivitelezése tökéletes legyen, az eredményekkel bizonyítottan szükség lehet egy célzott, zárt láncú tornaprogram beépítésére az edzésekbe, és az abnormális mozgások leépítésére egy szakember által összeállított funkcionális mozgásprogrammal.

A kutatásban szerzett tapasztalataim alapján, megítélésem szerint ez igaz minden olyan aszimmetrikus sportágra, ahol a törzs egyik oldala jobban igénybe van véve, mint például a tenisz, a tollaslabda, az asztalitenisz és a különböző küzdősportok. A gyakorlatok elvégzésével rengeteg sérülés, kóros tartás, fájdalom elkerülhető lenne a sportolók számára.

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM:

1. Moura KF, Monteiro RL, Lucareli PR, Fukuda TY. (2016): *Rehabilitation of subacromial pain syndrome emphasizing scapular dyskinesia in amateur athletes: a case series.* Int J Sports Phys Ther 11: 552-563
2. Sevinsky, S. (2013) [Online] Available at: http://www.smogshoulder.com/images/Scapular_dyskinesia.pdf
3. Kibler WB, McMullen J. (2003): *Scapular dyskinesia and its relation to shoulder pain.* J Am Acad Orthop Surg 11: 142-151.
4. Lee ST, Moon J, Lee SH, Cho KH, Im SH, Kim M, Min K. (2016): *Changes in Activation of Serratus Anterior, Trapezius and Latissimus Dorsi With Slouched Posture.* Ann Rehabil Med 40: 318-325.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS:

Szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek, Kiss-Kondás Dórának, és Dr. Némethné Dr. Gyurcsik Zsuzsannának lelkiismeretes munkájukért, akik észrevételeikkel és tanácsaikkal segítették munkámat, ha kérdésem támadt, mindig hasznos, célravezető válasszal szolgáltak és kitartást, erőt adtak számomra.

Lektorálta:

Lebenszkyné Szabó Tünde
mestertanár



kerülnek közlésre.

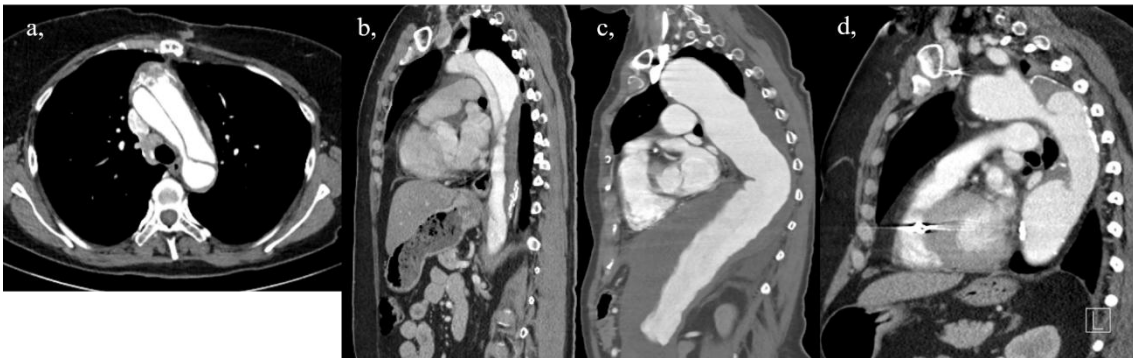
Markovics Brigitta, a Miskolci Egyetem Egészségügyi Kar (ME-EK) negyedéves orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai szakos hallgatója. Az egyetemi éve alatt az Egészségügyi Kar Tanulmányi kari kitüntetésben és kiemelt tanulmányi ösztöndíjban részesítette. Tanulmányi eredményei mellett közösségi munkát is végez a Hallgatói Önkormányzat Szociális Ösztöndíj Bizottság képviselőjeként. Témavezetője és támogatója Dr. Lakatos Andrea adjunktus. A 2017-2018. őszi intézményi Tudományos Diákköri Konferencián a Klinikai Diagnosztika Szekcióban mutatta be III. helyezést elért dolgozatát, melynek eredményei alább

CT ANGIOGRÁFIA SZEREPE AZ ACUT AORTA SZINDRÓMA DIAGNOSZTIKÁJÁBAN

Markovics Brigitta

BEVEZETÉS

Az Acut Aorta Szindróma (AAS) magas mortalitású és morbiditású kórkép, melyet etiológiája szerint két nagy csoportba sorolunk. Traumás eredetű lehet az aorta transectio, illetve ruptura. A nem traumás akut aorta betegségek közé tartozik az aorta aneurysma ruptura, amely főként az infrarenális aortán jelentkezik, illetve három klinikailag megkülönböztethetetlen, szorosan összefüggő forma: az aorta dissectio (AD), intramuralis haematoma (IMH) és a penetráló atheroscleroticus ulcerus (PAU). A leggyakrabban előforduló AAS a dissectio, illetve az aneurysma, a legritkább pedig a traumás ruptura. A betegség klinikai tünetei nem specifikusak, ezért a képalkotó módszereknek kiemelkedő szerepük van a gyors diagnosztikában, illetve a megfelelő terápiás terv kidolgozásában. A multidetektoros computer tomográfia (MDCT) szenzitivitása és specificitása közel 100%, így nagy jelentősége van a pontos és gyors diagnózis felállításában. Az aorta ezen súlyos betegségeinek prognózisa szoros összefüggést mutat a kialakulásuk és felismerésük között eltelt idővel [1-3].



I. ábra: CT angiográfás felvételek az AAS különböző kórképeiről, a.: AD Stanford A, b.: AD Stanford B, c.: aorta aneurysma, d.: aorta pseudoaneurysma.

Forrás: A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház digitális archívumából.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az egy éves (2016.01.01. - 2016.12.31.) vizsgálati időtartam alatt a Borsod Abaúj Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktató Kórház, Képkalkotó Diagnosztikai Osztályának két CT készülékén (Siemens Somatom Definition AS+) 139 betegnél készült angiográfiás vizsgálat AAS feltételezett diagnózisa alapján. A CT angiográfia során alkalmazott vizsgálati paramétereket az *1. táblázat* foglalja össze. A 139 beteg adatainak retrospektív elemzése a kórházi informatikai rendszer (Medworks) adatainak, valamint a CT-vizsgálatok képanyagának (Jivex) áttekintésével és leíró statisztikai feldolgozásával történt.

Kizárásra kerültek azok a betegek ($n=20$), akiknél a CT vizsgálat során nem igazolódott a feltételezett AAS. A továbbiakban 119, a kutatás kritériumainak megfelelő beteg klinikai és képkalkotó adatainak elemzésére került sor. Az adatgyűjtést követően a betegeket az AAS alábbi típusai szerint csoportokba soroltam: aneurysma, IMH, PAU és AD. Vizsgáltam a betegség kialakulása szempontjából fontos etiológiai faktorok meglétét, illetve hiányát, a betegek életkori és nem szerinti megoszlását. Kutatásom során részletesen elemeztem, hogy az aneurysma és AD az aorta mely szakaszait érinti, illetve mely ágakra terjed rá, továbbá vizsgáltam az egyes esetekben alkalmazott a terápiás módszereket.

1. táblázat:

CT angiográfiás vizsgálati protokoll Acut Aorta Szindróma esetén (MIP: maximal intensity projection, MPR: multiplanar reconstruction)

<i>MDCT 2x64 detektor sor</i>	
Scan mód	spirál (helikális)
FOV	nyak közepétől- symphysisig
kV	120
mAs	240
Pitch	1,3
Kontrasztanyag mennyisége	100-120 ml
Kontrasztanyag beadási sebessége	4-5 flow (ml/sec)
Kontrasztanyag beadás késleltetése	6 sec
Rekonstrukciók	0,75 mm axialis MIP angiográfia, 3mm axialis, coronalis, sagittalis MPR, curved MIP

EREDMÉNYEK

Aorta Aneurysma és Aorta Aneurysma Ruptura

A vizsgálatban szereplő, igazoltan AAS-ben szenvedő 119 beteg 83%-ánál ($n=99$) volt jelen az aorta különböző szakaszait érintő aneurysma.

Az aneurysmaticus tárgulat leggyakrabban, 79%-ban ($n=82$) az aorta hasi szakaszán fordult elő, az aorta ascendens 13%-ban ($n=14$) volt érintett. A thoracalis szakaszon 9 esetben, az arcus aortaen 3 páciensnél, illetve valamely zsigeri ágon további 4 betegnél

ábrázolódott nagyfokú tágulat. Egyes esetekben az aorta aneurysma nem csupán egy szakaszt érintett, hanem több szakaszra, illetve érágra is ráterjedt.

Életkori megoszlásuk alapján az idősebb korosztályt érinti ez a kórkép.

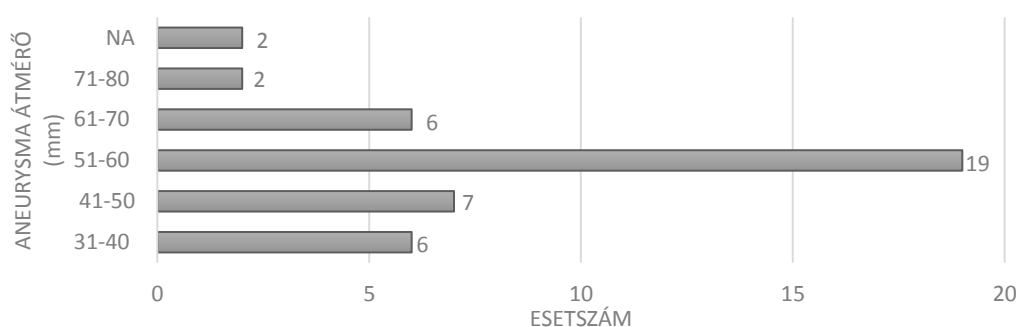
- Átlag életkor \pm standard deviáció: 72.26 ± 10.34 év
- Minimum: 32 év
- Maximum: 92 év
- Medián: 74 év

A nemek szerinti eloszlás alapján az aneurysmás betegek 81%-a volt férfi, míg csupán 19%-a nő. Összesen 9 beteg hunyt el, melynek hátterében az esetek 2/3-ában ($n=6$) az aorta aneurysma rupturája állt.

A betegség szempontjából fontosnak tartott etiológiai faktorok között vizsgáltam egy esetleges traumás történés (magasból esés, közlekedési balesetből adódó nagy energiájú ütközés) meglétét, illetve ennek hiányában az atherosclerosist és egyéb cardiovascularis rizikófaktorokat, mint dohányzás és hypertonia. Mivel az aorta aneurysma hosszú idő alatt alakul ki, ezért ebben a betegség csoportban nem játszott szerepet a trauma. 88 esetben volt jelen atherosclerosis, 68 esetben hypertonia és 33 esetben egyéb rizikófaktor.

Összesen 22 betegnél terjedt rá valamely ágra az aortán lévő aneurysma. 14 esetben az egyik arteria iliaca communist, 10 esetben mindkettő arteria iliaca communist, 3 esetben az egyik arteria iliaca internát, 2 esetben mindkettő arteria iliaca internát, és 1-1 esetben az egyik arteria iliaca externát, a. renalist és truncus coliacust érintette az aneurysma.

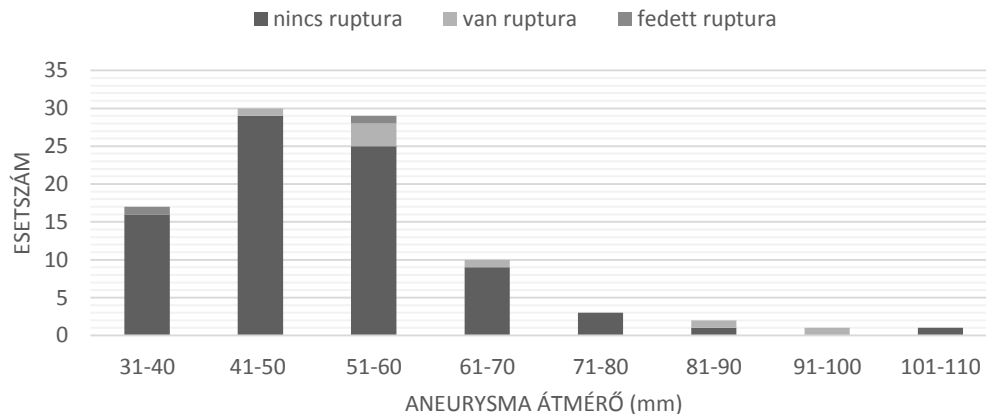
Az aorta aneurysmában szenvedő betegek kezelése a konzervatív terápia és az endovascularis beavatkozás között oszlott meg. 47%-ban ($n=46$) konzervatív terápia, 42%-ban ($n=42$) endovascularis beavatkozás, míg nyílt műtét csupán 6%-ban ($n=6$) történt. Négy esetben a kezelést más intézményben végezték, ezért erre vonatkozóan nem áll rendelkezésre adat, illetve egy betegnél egyéb kezelési megoldást végeztek.



2. ábra: EVAR műtöttek aneurysma átmérője mm-ben

Kutatásom során összesen 42 esetben történt TEVAR / EVAR (Thoracic Endovascular Aortic Repair / Endovascular Aneurysm Repair) beavatkozás. Vizsgáltam a betegek műtét előtti aneurysma átmérőjét. 6 esetben 31-40 mm, 7 esetben 41-51 mm, 19 esetben 51-60 mm, 6 esetben 61-70 mm, 2 esetben 71-80 mm közötti átmérőket találtam, míg 2 esetben nem volt információ erről a paraméterről (2. ábra).

Az EVAR műtétek közel 59%-ban ($n=23$) valamilyen szövődménnyel jártak. Az endografton kívül véráramlás, azaz endoleak 74%-ban fordult elő ($n=17$), amelyből 10 tartozott a leggyakoribb II. típusba, mely a retrográd véráramlásból származik, amely során a beavatkozás ellenére az aneurysma zsák az aorta egyes ágai felől (lumbalis ágak, a. mesenterica inferior és iliaca interna) visszatelődik. Graft infectio 9%-ban ($n=2$), graft migratio egy esetben, egyéb szövődmény 13%-ban ($n=3$) fordult elő. Az EVAR műtöttek közül 3 esetben történt halálos kimenetelű ruptura, illetve 2 esetben jelentkezett fedett ruptura.



3. ábra: Aneurysma átmérő és ruptura közötti összefüggés

Vizsgáltam az aneurysma átmérője és a ruptura kialakulása közötti kapcsolatot. (3. ábra) 31-40 mm átmérőnél csupán 1 esetben jött létre fedett ruptura, a fennmaradó 16 esetben a vizsgálati időtartam alatt nem alakult ki ilyen jellegű szövődmény. 41-50 mm közötti aneurysma átmérő esetén volt a legmagasabb az érintett betegek száma ($n=30$), ennek ellenére ebben a csoportban is csak 1 esetben történt ruptura. A következő mérettartományban, 51-60 mm között ($n=29$) volt jelen a legtöbb ruptura, összesen 4 eset, melyből egy volt fedett. Az ettől nagyobb aorta aneurysma átmérők már jóval kevesebb esetben fordultak elő, 61-110 mm átmérő esetében összesen 17 beteget találtam, amelyből 3 betegnél történt ruptura (17,65%).

Aorta Pseudoaneurysma

Összesen 9 betegnél fordult elő kutatásom során az aortát érintő álaneurysma, ami a valódi aneurysmával ellentétben nem érinti az aorta mindhárom falát. Előfordulása érdemi nemek szerinti különbséget nem mutatott. A pseudoaneurysma 4 esetben társult aorta dissectioval, egy esetben PAU-val. Az álaneurysma egy betegnél trauma következményeként alakult ki. Az esetek 2/3-ában állt a háttérben atherosclerosis, valamint 7 esetben hypertonia, további 3 esetben a dohányzás is megjelent a rizikó faktorok között. Az álaneurysmákat a valódi aneurysmákhoz hasonlóan konzervatív módon, illetve műtétileg (EVAR) kezelték. Egyes esetekben szívsebészeti konzílium történt.

Aorta Dissectio (AD)

A kutatásom során 119 acut aorta szindrómában szenvedő betegből 19 betegnél (16%) volt jelen aorta dissectio. Ez a kórkép gyakrabban fordult elő férfiaknál, az érintettek 63%-a ($n=12$) volt férfi és 37%-a ($n=7$) volt nő.

Életkori megoszlásuk különböző volt:

- Átlag életkor \pm standard deviáció: $63 \pm 12,64$ év
- Minimum: 37 év
- Maximum: 88 év
- Medián: 64 év

Az életkor tekintetében látható szélső értékek (legfiatalabb beteg: 37 éves, legidősebb beteg: 88 éves) az etiológiai faktorok szélesebb spektrumára utalnak. Az AD háttérben 14 esetben (73,68%) hypertonia, 10 esetben atherosclerosis (52,63%), egy esetben (5,26%) trauma állt. További 10 esetben (52,63%) egyéb rizikó faktor Marfan szindróma vagy dohányzás szerepelt a beteg anamnézisében. A legfiatalabb betegnél Marfan szindróma, a legidősebbnél hipertenzív krízis volt a dissectio kiváltó oka.

Ez a kórkép leggyakrabban, összesen 18 esetben a mellkasi szakaszon és a felszálló ágon fordult elő. A hasi szakaszon 7 esetben míg az aorta íven 6 betegnél volt AD. Előfordult, hogy egy betegnél az aorta több szakaszát is érintette az intima és media szétválása. Az esetek felében ($n=9$) a dissectio zsigeri ágakat is érintett.

A Stanford A típus 58%-ban ($n=11$), a Stanford B típusú AD pedig 42%-ban ($n=8$) fordult elő. A két fő típus terápiája nagyban különbözött egymástól. Stanford A típusú dissectionál 80%-ban ($n=8$) szívsebészeti konzílium, illetve műtét történt. A Stanford B típusú dissectionál az esetek 72%-ában ($n=5$) konzervatív kezelést alkalmaztak és csak egy esetben történt endovascularis műtéti beavatkozás. Betegeim közül összesen ketten hunytak el, közülük egy polytraumatizált beteg a trauma okozta AD és egyéb sérülései következtében, egy másik beteg pedig szívelégtelenség miatt.

Az AD szövödményei a vizsgált betegcsoportban:

- Aneurysma ($n=4$)
- Pseudoaneurysma ($n=3$)
- Végtagi ischaemia ($n=1$)
- Malperfusio ($n=3$)
- Stroke ($n=1$)
- Exitus letalis ($n=2$)

MEGBESZÉLÉS

A kutatásom során egy éves intervallumban vizsgáltam az acut aorta szindróma gyanújával MDCT vizsgálatra kerülő betegeket. Egy év alatt összesen 139 betegnél készült MDCT- angiográfia AAS iránydiagnózisa miatt, közülük 119 betegnél igazolódott a feltételezett diagnózis. A pozitív esetek nagy száma megmutatta, hogy ezek a viszonylag magas ionizáló sugárdózissal, és nagy mennyiségű intravénás kontrasztanyag adásával járó vizsgálatok megfelelő indikációval készültek, a klinikusok (belgyógyász, angiológus, érsebész, traumatológus) az egyébként nem specifikus tüneteket jól értékelték. A 119 beteg nagyobb hányadában, 99 esetben aorta aneurysma igazolódott. Kisebb arányban fordult elő aorta dissectio ($n=19$), pseudoaneurysma ($n=9$), IMH ($n=1$) és PAU ($n=1$) az aorta valamely szakaszán. A különböző kórképek egyes betegeknél együttesen is előfordultak. A betegségek kutatás során talált megoszlása az irodalmi adatokhoz hasonló arányokat mutat. Az aorta aneurysma dominanciájának oka elsősorban a háttérben álló rizikófaktorokban keresendő: ismert tény, hogy az atherosclerosis Magyarországon népbetegségnek számít. Kutatásom eredményei azt mutatták, hogy az aorta aneurysma kialakulásának kockázata a hetvenes

éveikben járó, hypertoniás, atheroscleroticus férfiakban (81%) a legmagasabb. Az aneurysma a legtöbb esetben ($n=82$) az aorta hasi szakaszát érintette, illetve gyakran nem csak az aortára volt limitált, hanem annak ágaira, leggyakrabban az arteria iliaca communisokra is ráterjedt. Ennek ismerete kiemelkedően fontosnak bizonyult, hiszen a terápia 42%-át műtéti megoldás (EVAR) adta, melynek megtervezéséhez ily módon az MDCT- angiográfia elengedhetetlen volt.

A leggyakrabban azok a betegek részesültek endovascularis kezelésben, akiknek aneurysmája 51-60 mm között volt. A módszer szövődmény rátája magasnak bizonyult, 59%-ban alakult ki valamilyen műtéti szövődmény, legtöbbször II. típusú endoleak, mely további endovascularis megoldást igényelt. Az aneurysma átmérője és a ruptura kialakulásának valószínűsége közötti összefüggést bizonyítani jelen vizsgálattal nem sikerült. A fennálló esetleges kapcsolat igazolásához valószínűleg nagyobb esetszám szükséges.

Az aorta dissectio 63%-ban a hatvanas éveiben járó hypertoniás, atheroscleroticus dohányzó férfiakat érintette, de gyakrabban fordult elő egyéb cardiovascularis betegségekben, illetve a fokozott rizikót jelentő kötőszöveti betegségben, Marfan-szindrómában is. Kutatási eredményeim alapján az AD leggyakrabban az aorta ascendensen és a thoracalis szakaszon fordult elő. Az esetek felében a dissectio ráterjedt egyes zsigeri ágakra is, amely további szövődményekkel járt, az érág által ellátott szerv ischaemiáját okozta. A gyakrabban előforduló Stanford A típusú dissectiot az esetek jelentős részében szívsebészeti konzílium követett. A Stanford B típusnál sokszor a konzervatív terápia is elegendőnek bizonyult. Az AD esetén több szövődmény is fellépett, melyek közül a leggyakoribb az aneurysma/pseudoaneurysma kialakulása volt.

KÖVETKEZTETÉS

Az akut aorta szindrómán belül az aorta aneurysma a leggyakoribb kórkép, illetve az aorta dissectio előfordulása jóval ritkább a szakirodalmi adatokkal megegyezik. Fontos megállapítás, hogy a betegség kialakulása szempontjából magas rizikójú csoportot képeznek a hypertoniás, dohányzó hatvanas, hetvenes éveikben járó férfiak, akiknél a prevencióra, az atherosclerosis megelőzésére, illetve annak szűrésére nagyobb hangsúlyt érdemes fektetni. Az AAS diagnosztizálásához, a betegségcsoportba tartozó kórképek egymástól való elkülönítéséhez, az aorta és ágai érintettségének megállapításához és ezzel a terápia tervezéséhez az MDCT- angiográfia elengedhetetlennek bizonyult. A vizsgáló módszer fontosságát igazolja az irodalmi adatoknál alacsonyabbnak talált mortalitási arány is, amely kutatásomban AAS esetén 5,88% volt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Meskó É, Farsang Cs, Pécsvárad Zs (1999): *Belgyógyászati angiológia*. Medintel Könyvkiadó
2. Saba L, Sanfilippo R, Montisci R, Mallarini G, Cagliari IT (2010): *Aortic dissection studied by using MDCTA*, European Society of Radiology, Electronic Presentation Online System C-3060
3. Ueda T, Petrovitch I, Rubin GD, Fleischmann D; 1Chiba/JP, 2Stanford, CA/US (2010): *Acute aortic syndrome: A pictorial review of transitional and overlapping features as revealed by modern cardiac-gated multidetector-row CT angiography*, European Society of Radiology, Electronic Presentation Online System C-3044

Lektorálta:

Dr. Lukács Andrea
egyetemi docens



Nagy Annamária, a Miskolci Egyetem Egészségügyi Kar (ME-EK) negyedéves Orvosi Laboratóriumi és Képalkotó Diagnosztikai szakos hallgatója. Az Egészségügyi Kar Tanulmányi Kari Kitüntetésben részesítette. Mindig kedvelte a gyerekeket ezért is döntött úgy, hogy tudományos diákköri munkájában is gyerekekkel fog foglalkozni. Harmadéves egyetemi éveitől végez kutatást a gyermekkori sinusitis-szel, illetve szövődményeinek jelentőségével kapcsolatban. Témavezetője és támogatója Dr. Lakatos Andrea adjunktus. A 2017-2018. őszi intézményi TDK Klinikai

Diagnosztikai szekciójában mutatta be I. helyezést elnyert dolgozatát, melynek eredményeiből az alábbi cikket készítette.

KÉPALKOTÓ VIZSGÁLATOK SZEREPE A GYERMEKKORI SINUSITIS DIAGNOSZTIKÁJÁBAN, ILLETVE SZÖVŐDMÉNYEINEK KIMUTATÁSÁBAN

Nagy Annamária

BEVEZETÉS

Irodalmi adatok alapján a gyermek- és fiatal felnőttkori rhinosinusitis előfordulása 14-20 %-ra tehető, mely gyermekeknél a náthás esetek mintegy 10%-ában alakul ki [1]. Az orrmelléküreg gyulladás – (paranasalissinusitis) következményeként gyakrabban szemészeti, ritkábban intracranialis szövődmények jelentkezhetnek, melyek súlyosak, életveszélyesek is lehetnek. Szövődménymentes esetekben a diagnózis legtöbbször a klinikai tünetek alapján felállítható, ritkán orr-melléküreg (OM) röntgenfelvétel elkészítése is szükséges lehet. Sinusitis esetén, a röntgenfelvételeken az orrmelléküreg fedettsége és folyadékívó képződés látható. Abban az esetben, ha a vizsgálat a teljes pneumatizáció előtt készül, a sinusok korrekt megítélése azok kis mérete miatt sokszor nehéz, illetve bizonyos esetekben egyáltalán nem kivitelezhető. A Fül-orr-gégészeti Szakmai Kollégium ajánlása ellenére a kórházak és rendelőintézetek többségében az indokoltnál jóval gyakrabban készül OM felvétel, mely felesleges ionizáló sugárzást ró az érintett gyermekekre [2]. Szövődmények esetén az antibiotikus terápia elfedheti a fontos klinikai tüneteket, ezért a komplikációk korai diagnózisához a metszeti képalkotó modalitások CT és / vagy MRI elengedhetetlenek, melyek segítségével a koponyán belüli komplikációk időben felismerhetők és kezelhetők [3].

Kutatásom során a Fül-orr-gégészeti Szakmai Kollégium irányelvei nyomán vizsgáltam az OM felvételek indokoltságát. Továbbá vizsgáltam a CT és MR vizsgálatok szerepét szövődményes esetekben és differenciáldiagnosztikai problémák esetén.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásomat a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktató Kórház Gyermekradiológiai Osztályán retrospektíven végeztem. A 2014.01.01. – 2016.12.31. között sinusitissel diagnosztizált gyermekek (0-18 éves életkor) leleteit és képanyagát tekintetem át. Vizsgáltam a 3 év során elkészített OM-felvételek számát, a vizsgálatok életkori megoszlását. Összevettem a sinusok teljes kifejlődésének várható idejét (amelynek befejeződése kb. a 15. életévre tehető) a vizsgálati életkorral. A sinusitis és a sinusitissel kapcsolatos szövődményeket a három év alatt készült koponya, arckoponya, orbita CT és koponya, illetve orbita MR vizsgálatok alapján kutattam. Azok a betegek kerültek kiválasztásra, akiknél a CT vagy MR vizsgálat során sinusitis, illetve azzal kapcsolatos szövődmény igazolódott. A leletek és képanyag áttekintése során vizsgáltam, hogy az egyes esetekben milyen elváltozás volt látható, milyen szövődmények igazolódtak, illetve, hogy az első képalkotó eljárás elegendő volt-e az diagnózis felállításához vagy további vizsgálatokra volt szükség. A képalkotó módszerek során igazolt kórképek esetén vizsgáltam a fül-orr-gégészeti kezelések típusainak (antibiotikumos kezelés, arcüreg öblítés és FESS műtét) megoszlását. Kutatásomban a FESS (Functional Endoscopic Sinus Surgery) műtétre fektettem nagyobb hangsúlyt.[6] Az adatokból leíró statisztikai elemzést készítettem.

EREDMÉNYEK

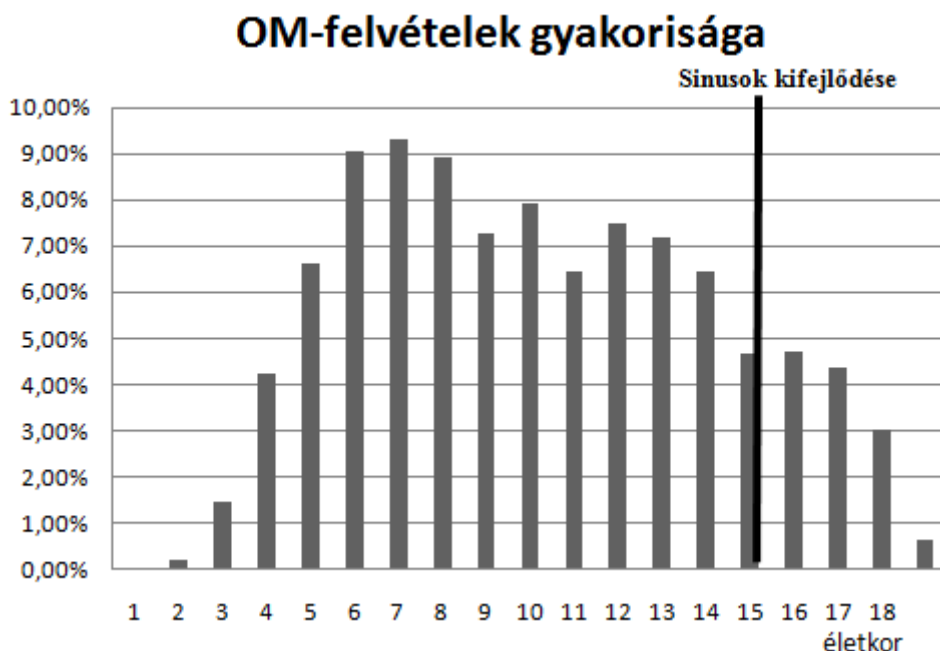
Három év alatt 1846 OM felvétel készült A felvételek szakszerű kivitelezése sok gyermeknél az életkorból adódó kooperáció hiánya és a mozgási műtermékek miatt nehézségekbe ütközött, amely sokszora felvételek ismételéséhez, ezzel nagyobb sugárterheléshez vezetett [5]. Ezt jól mutatja az első ábra, melyen lehet látni a gyermek fejét tartó szülői kezeket. További problémák adódhatnak a vizsgálatok kiértékelésénél a kisgyermekkorban készült OM felvételek esetén a sinusok fiziológiás fejletlenségéből. Az 1846 OM felvétel során 1281 vizsgálat (69%) igazolta valamely orrmelléküreg akut vagy krónikus gyulladását. Az elkészült OM felvételek 44%-a ($n=565$) azonban teljesen negatív volt. A sinusitis előfordulásában nemek szerinti különbség nem igazolódott.



1.ábra: pozitív OM-felvétel

Forrás: Jivex rendszer B-A-Z megyei Központi Korház

Az összes OM felvétel ($n=1846$) 87%-a sinusok teljes pneumatizációja (15 éves kor előtti életkor elérése) előtt készült. A sinusitis 1-18 éves korcsoportban a 6-8 éves gyermekeknél fordult elő leggyakrabban, melyet a 2. ábra szemléltet. A teljes kifejlődés 15 éves korra tehető [4].



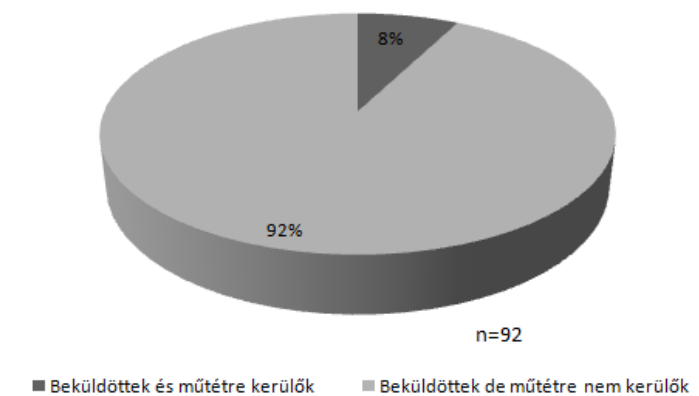
2. ábra: OM felvételek és sinusok kifejlődésének ideje közötti kapcsolat

Forrás: saját szerkesztés

A 3 éves idő intervallumban 60 CT és 32 MR vizsgálat során igazolódott sinusitis vagy valamilyen ezzel kapcsolatos szövődmény. Ezeknél a gyermekeknél nem készült OM felvétel. Ebben az esetben kutatásom célja az volt, hogy azonosítsam sinusitissel kapcsolatos intracranialis szövődmények típusait és számát.

A legtöbb vizsgálatnál mellékleletként igazolódott a sinusitis, maga a vizsgálati indikáció valamely más tünet vagy kórkép, például fejfájás vagy epilepszia volt. A legtöbb vizsgálatkérés CT és MR tekintetében a Gyermek Ideggyógyászatról (27%) és a Gyermekneurológiai Osztályról (16%) kisebb arányban a Fül-Orr-Gégészeti Osztályról (14) történt. A kutatás során az alábbi szövődményes eseteket találtuk: periorbitalis abscessus ($n=3$), orbitalis cellulitis ($n=5$), meningitis ($n=1$). A Fül- Orr Gégészeti Osztályra kerülő sinusitises gyermekek 8 %-ánál került sor FESS műtétre. (3. ábra)

Beküldöttek és abból FESS műtétre kerülők aránya



3. ábra FESS műtétek gyakorisága sinusitisben

Forrás: saját szerkesztés

MEGBESZÉLÉS

Kutatási eredményeim alapján megállapítható, hogy a Fül-Orr-Gégészeti Szakmai Kollégium ajánlása és az egyértelmű klinikai tünetek ellenére szinte minden sinusitisre gyanús esetben OM felvétel is készül. A 3 év alatt elkészített 1846 OM-felvétel több mint 1/3-a negatív volt. Az OM felvételek alapján a sinusitis 1-18 éves korcsoportban a 6-8 éves gyermekeknél fordult elő leggyakrabban, egyenlő arányban érintve fiúkat és lányokat.

Az OM felvételek 87%-a sinusok teljes pneumatizációja előtt készült, amely a felvételek indokoltságát megkérdőjelezi, sok esetben felesleges sugárterhelést okozott a gyermekeknek, mert a klinikai tünetek is elegendőek a diagnózis felállításához, ezt a FOG Szakmai Kollégium ajánlása is alátámasztja miszerint akut fázisban nem szükséges a röntgen felvételezés.

A mozgási műtermékek miatt sokszor ismétlés volt szükséges, amely további ionizáló sugárhatással járt. Tizenöt éves kor alatt a még ki nem fejlődött sinusok miatt a kiértékelés tökéletes felvételi technika esetén is nehézségekbe ütközött.

A szövődmények kialakulásában, a kórokozók terjedésében elsősorban a paranasalis sinusok, az orbita és az intracraniális terek közötti anatómiai kapcsolatok, összeköttetések játszanak fontos szerepet. Egy-egy melléküreget érintő sinusitis rövid időn belül átterjedhet több üregre is így pansinusitist okozhat vagy további szemészeti vagy intracraniális szövődmény is kialakulhat. Ezek a szemészeti és/vagy intracraniális szövődmények ritkán fordulnak elő, melyet kutatásom is alátámaszt, mivel három év leforgása alatt összesen három periorbitalis abscessusra, öt orbitalis cellulitisre, és egy meningitises esetre találtam példát.

Bár a szövődmények ritkák, ennek ellenére mielőbbi felismerésük fontos a kezelés minél hamarabbi megkezdése és a jó kimenetel elérése érdekében.

ÖSSZEFOGLALÁS

Összegezve elmondható, hogy a gyermekkorban előforduló sinusitis vagy ahogy a köznyelvben ismert arcüreggyulladás gyakori kórkép, amelynek felismerése klinikum, illetve képalkotó eljárások segítségével történhet. A legtöbb esetben a klinikai tünetek alapján röntgen vizsgálat nélkül is felállítható a diagnózis. Ezért a háziorvosok és klinikusok által kért orr-melléküreg felvételek számát csökkenteni szükséges, megóvva a gyermekeket a plusz sugárterheléstől.

A sinusitissel kapcsolatos szövődmények ritkán fordulnak elő de súlyosak lehetnek, ezért fontos, hogy a megfelelő modalitásokat alkalmazva (CT és MR-vizsgálat) hamar felismerésre és mielőbbi kezelésre kerüljenek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Akut Rhinosinusitis (ARS): az Egészségügyi Minisztérium szakmai irányelve / Fül-Orr-Gégészeti Szakmai Kollégium, Infektológiai Szakmai Kollégium Bibliogr.:p.15.In: Útmutató. Klinikai Irányelvek Kézikönyve. - 2009. ápr. Fül-orr-gégészeti, p. 8-15.: ill.
2. Lakatos A, Ráski G: Complications of sinusitis and mastoiditis – a pictorial review. Miskolc, 2016.
3. Hirschberg A, Kadocs E, Ludwig E: Akut rhinosinusitis (ARS). Szakmai protokoll a Fül-orr-gégészeti és Infektológiai Szakmai Kollégiumok jóváhagyásával. Budapest, Medition Kiadó, 2006.
4. Csáthy A. A heveny és idült orrmelléküreg-gyulladásokról. Hippocrates 1999.
5. Fodor K, Lakatos A, Schmidt I: Orrmelléküregek képalkotó diagnosztikája. BKEOK, Képalkotó Diagnosztikai Központ 2017.

Lektorálta:

Dr. Lukács Andrea
egyetemi docens



Szabó Réka, a Miskolci Egyetem Egészségügyi Kar (ME-EK) negyedéves orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai analitikus szakos hallgatója. A mellkasi kórképek, közöttük a pulmonalis embolia diagnosztikája már régóta foglalkoztatja, melynek témájában harmadéves egyetemi éveitől kutat. Témavezetője és támogatója Dr. Lakatos Andrea egyetemi tanársegéd. A 2016-2017. őszi intézményi TDK-n Klinikai Radiológia szekcióban mutatta be I. helyezéssel díjazott dolgozatát, amelynek eredményéből ezt a cikket készítette.

A multidetektoros CT szerepe a pulmonalis embolia diagnosztikájában

Szabó Réka

BEVEZETÉS

Annak ellenére, hogy a tüdő mind ép, mind kóros állapotában az egyik legjobban vizsgálható szerv, morfológiai eltérései mégis az egyik legnehezebben diagnosztizálhatóak [1]. Főként igaz ez a pulmonalis embolia (PE) kimutatására, mely nem specifikus, széles skálájú tünetekkel (mellkasi fájdalomtól, nehézlégzéstől kezdve a hirtelen halálig) járó életveszélyes betegség. Pontos halálozási arányát nehéz meghatározni, hiszen az esetek jelentős része felfedezetlen marad. Kezeletlen esetben a kórkép mortalitása legalább 30% körül van, ellenben megfelelő anticoagulans szedése mellett is 2-8% [2]. Tüdőembólia során vérrögök szabadulnak el a vénás rendszer távolabbi részéből vagy különböző részecskék, mint olaj, levegő, zsírcseppek, kerülnek a vénás keringésbe és az egyre táguló vénákon, valamint a jobb pitvaron át a tüdő artériás rendszerébe kerülnek. Gyakori tünetei, mint a dyspnoe, retrosternális- vagy pleurális fájdalom, kifejezett szorongás, halálfélelem, száraz köhögés stb. számos más tüdőbetegsége vagy egyéb mellkasi és hasi kórképekre is utalhatnak. A PE diagnosztikájának egyik eleme, a D-dimer laboratóriumi vizsgálat, nem specifikus, a mellkasi röntgenfelvételen és az echocardiográfia során csupán a PE-ra utaló indirekt jelek láthatók. A D-dimer vizsgálat mellett az LDH szint is mérhető, melynek emelkedése PE tekintetében 60-70%-specifitást mutat [3]. Ezzel szemben a radiológia fejlődésének köszönhetően a multidetektoros CT angiográfia a PE gyors és pontos diagnózisát teszi lehetővé. Az életveszélyes kórkép leggyakoribb okozója a mélyvénás thrombózis, amely leggyakrabban az alsó végtagon fordul elő. Kockázati tényezői, mint az orális fogamzásgátlók, hasi és végtag műtétek utáni állapot, hosszas mozgáskorlátozottság, elhízás, kismencedei daganatok, továbbá súlyos trauma nagy mértékben hozzájárulnak a kórkép létrejöttéhez [4].

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásomat a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktató Kórház Képalkotó Diagnosztikai Osztályán végeztem. A retrospektív vizsgálat egy év (2016.01.01. - 2016.12.31.) beteganyagát tartalmazta. A kutatásban szereplő vizsgálatok

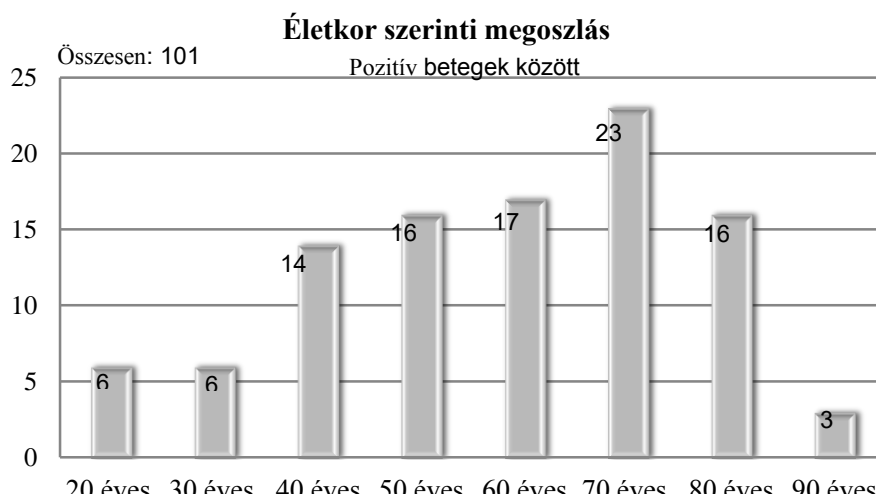
két CT berendezéssel (Siemens Somatom Definition AS+) készültek. Az adatok gyűjtése a kórházi informatikai rendszer (Medworks) használatával történt, az adatvédelmi elvek maximális betartásával. A betegadatokat és a CT-vizsgálatok képanyagának (Jivex) áttekintését követően deskriptív statisztikai adatfeldolgozást végeztem, a következő diagnózisok, valamint BNO (Betegségek Nemzetközi Osztályozása) kódok alapján:

- Tüdőembólia heveny pulmonalis szívbetegség említésével (I2600)
- Masszív tüdőembólia heveny pulmonalis szívbetegség említésével (I2601)
- Szubmasszív tüdőembólia heveny pulmonalis szívbetegség említésével (I2602)
- Egyéb tüdőembólia heveny pulmonalis szívbetegség említésével (I2603)
- Tüdőembólia heveny cor pulmonale említése nélkül (I2690).

A vizsgált egy éves időszakban összesen 245 betegről készült CT angiográfiás vizsgálat, melyeket részben tüdőembólia gyanúja miatt végeztek. Egyes esetekben a PE más betegség irányában történő kivizsgálás kapcsán mellékleletként igazolódott. Elemeztem a PE életkorbeli és nemek szerint megoszlását, mortalitását. Vizsgáltam a PE súlyossága, masszivitása és a kimenetel közötti összefüggést. Továbbá választ kerestem arra, hogy a fiatalabb felnőttek esetében mi állhatott a tüdőembólia hátterében. Kutatásomban vizsgáltam a PE egyik fontos rizikófaktorát, a mélyvénás thrombózist. Azoknál a betegeknél, akiknél nem igazolódott a tüdőembólia, összegyűjtöttem az egyéb differenciál diagnosztikai szempontból fontos kórképeket, melyek az embóliát utánzó mellkasi tünetek hátterében állhattak.

EREDMÉNYEK

A kutató munkám során talált 245 pulmonalis CT angiográfia esetén 101 betegnél (41%) igazolódott a tüdőembólia, 140 esetben (57%) az eredmény alapján a PE kizárható volt. Úgynevezett „egyéb” kategóriába soroltam további 4 beteget (2%): egy esetben a beteg nem egyezett bele a kontrasztanyag adásába, egy másik esetben a beteg bevette a metformin tartalmú cukorbetegségi gyógyszert a vizsgálat előtt, amelyet a vizsgáló orvos a kontrasztanyag adás kontraindikációjaként értékelt. A harmadik esetben rossz vesefunkció miatt a vizsgálatot nem lehetett elvégezni. További egy esetben a vizsgálat eredménye bizonytalan volt és a betegről nem volt elegendő klinikai információ.



1. ábra Életkor szerinti megoszlás (fő)

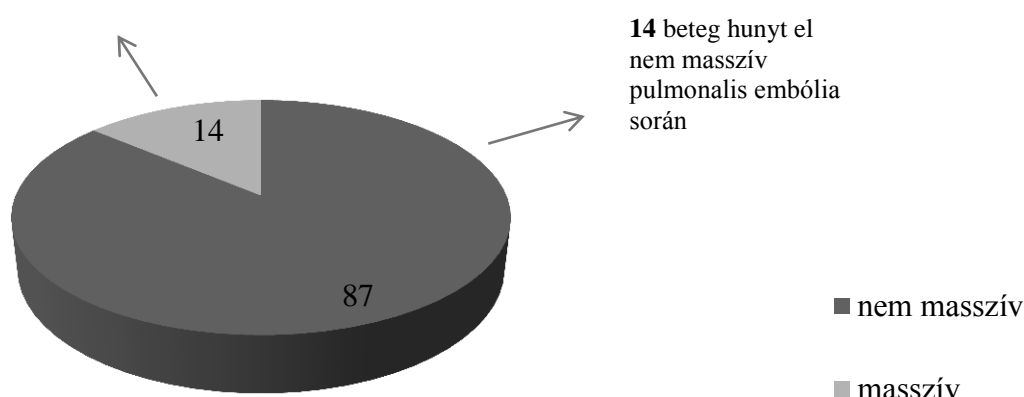
Forrás: Saját szerkesztés

A 2016-os évre vonatkozó demográfiai adatok szerint Magyarországon a férfiak száma 4 millió 678 ezer, a nők 5 millió 126 ezer volt.⁵ Bár a népesség nemi megoszlása a nők felé tolódik el, kutatásom során, azonban a pozitív (n=101) betegek között inkább kis fokú férfi dominancia mutatkozott, hiszen 48 nőnél, valamint 53 férfinél igazolódott a tüdőembólia. Az életkor szerinti megoszlásból (1. ábra) látható, hogy leginkább az idősebb, hetvenes éveit töltő betegeket érinti a kórkép. Vizsgálatunk igazolta, hogy a pulmonalis embólia valóban magas mortalitású betegség, hiszen egy év alatt 18 beteg (18%) elhunyt. (2. ábra).

4 beteg hunyt el
masszív pulmonalis
embolia során

Masszív embólia

Össz. pozitív: 101



14 beteg hunyt el
nem masszív
pulmonalis embólia
során

2. ábra: Masszív embólia (fő)

Forrás: Saját szerkesztés

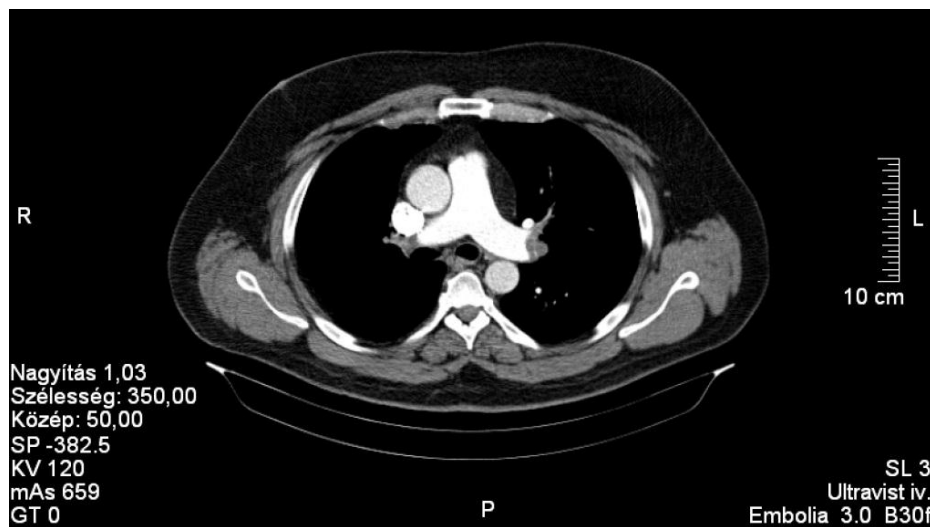
Vizsgáltam, hogy a tüdőembóliás betegek körében milyen arányban igazolódott masszív, illetve szubmasszív embólia, illetve ezen betegcsoportok között milyen halálozás aránya. Az összes (101) embóliás beteg közül masszív embólia 14 esetben (13,9%), szubmasszív embólia 87 esetben (86,1%) fordult elő. A szubmasszív embóliás betegek közül 14 beteg (16,1%) hunyt el, valamint masszív embóliás betegeknél 4 beteg (28,6%) hunyt el.

Vizsgálatom során a masszív embólia hasonló arányban volt letális, mint akiknél nem masszív embólia igazolódott, hiszen 14 beteg hunyt el nem masszív embólia, valamint 4 beteg masszív embólia során (2. ábra). Az eredmények alapján elmondható, hogy a vizsgált betegcsoportban a kimenetelt lényegesen nem befolyásolta az embólia kiterjedése. Utánanéztem annak, hogy a szubmasszív embóliás elhunyt betegeknél mi volt a közvetlen halálok. Az alábbi, a közvetlen halálokként megnevezett társuló cardiovascularis betegségekre bukkantam: légzési és keringési elégtelenség, asztómia, kamra fibrillatio, agyi emollitio, agyi aneurysma, kamrai ritmuszavar, illetve egyéb társbetegségek (daganatos betegség, pneumonia stb.) Az szubmasszív embóliával szemben az összes masszív embóliás betegnél, egyértelműen a tüdőembólia okozta az exitust.

Mivel kutatásom és az irodalmi adatok alapján ez az életveszélyes betegség főleg az idősebb korosztályt érintette, érdeklődésem leginkább arra irányult, hogy mi állhatott a 20-30 évesen diagnosztizált tüdőembólia hátterében:

1. eset: 20 éves férfibeteg, akinek előzményi adataiban nem volt nagyobb betegség, viszont családjában már előfordult tüdőembólia. Fulladásos panaszok, szapora szívverés, mellkasi fájdalom miatt sürgős mellkasi CT angiográfiára utalták be. A CT felvételeken a szegmentális ágakban embólia okozta telődési defektus ábrázolódott.

2. eset: 24 éves nőbetegnél a családi anamnézisében anyai ágon, valamint az egyik testvérnél mélyvénás thrombosis szerepelt. Két alkalommal, a 19. és 20. terhességi héten spontán vetélése zajlott. Ezt követően elvégzett thrombophilia vizsgálat során súlyos II. típusú antithrombin deficit igazolódott. Tartós anticoagulans (Syncumar) szedését javasolták, melyet elhagyott. Ezt követően mellkasi fájdalom, fulladás, rohamokban jelentkező köhögéses panaszok miatt került felvételre. CT vizsgálattal baloldali pulmonalis embóliát igazoltak, majd később többszakaszos tüdőembóliára utaló jobb oldali mellkasi fájdalom is megjelent.



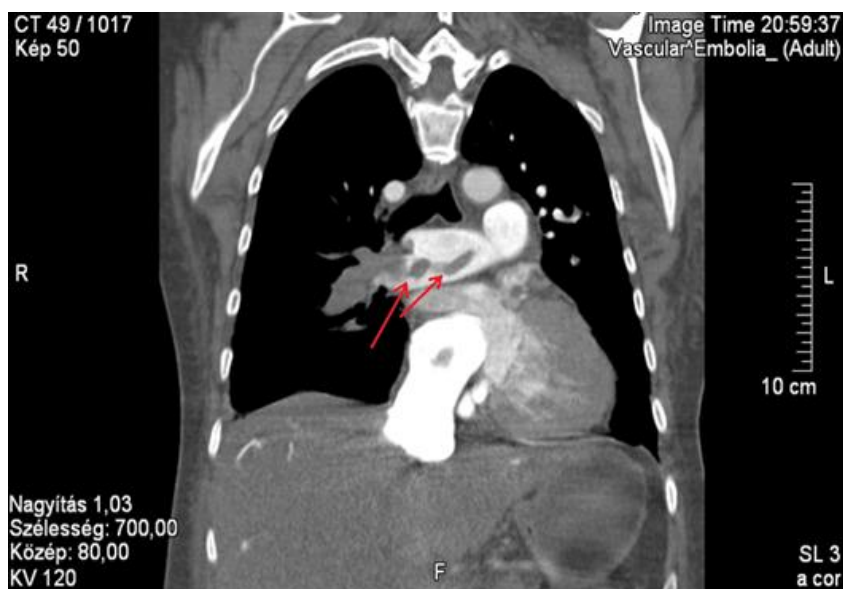
3. ábra: CTA: emb. pulm.

3. eset: 21 éves nőbetegnél jobb alsóvégtagi vénás color ultrahang vizsgálat alkalmával mélyvénás thrombosis igazolódott, majd a kontrasztanyagot mellkasi CT vizsgálaton pulmonalis emboliának megfelelő kontrasztanyag kiesés ábrázolódott. Mivel a beteg előzményében nagyobb betegség nem szerepelt, a tüdőembólia forrása a közeli előzményben szereplő terhesség és gyermekágy során kialakult mélyvénás thrombosis lehetett.

4. eset: A 25 éves férfibeteget 1 hónapal a PE diagnosztizálása előtt pneumonia miatt kezelték, corticosteroidot (Medrol) indítottak, melyet abbahagyott, mivel a gyógyszer szedése mellett 10 kg-ot hízott. Ezután bal lábszárát egy szög „megcsikarta”, amelyre nem kapott Tetanus anatoxint. Ezt követően a bal lábszáron hyperaemias terület, majd gyulladáshoz csíki alakult ki, ami után 4 napig hőemelkedése és láza volt. Color ultrahangon mélyvénás thrombózist igazoltak. Tüdőembólia gyanúja miatt készítettek

mellkasi CT vizsgálatot, melyen kétoldali kisebb, lebenyágakat érintő tüdőembolia igazolódott.

5. eset: 23 éves férfibetegnél mellkasi CT vizsgálat alkalmával derült fény a masszív kétoldali tüdőembóliára. A PE háttérben álló okok nem voltak fellelhetőek, mivel a beteget más intézményben kezelték, így zárójelentés nem állt rendelkezésre.



4. ábra CTA: emb. pulm. lu. (masszív embolisatio)

6. eset: 22 éves férfibeteg jobb alsóvégtagi lábdagadás miatt került kórházba. A tünetek háttérben color ultrahanggal mélyvénás thrombosiszt igazoltak. Felvételekor jobb mellkasfélre lokalizáló, légvételre fokozódó szúró fájdalmat panaszolt, mely alapján felmerült a tüdőembólia gyanúja. A D-dimer pozitivitás mellett a mellkas CT PE-t igazolt.

A pulmonalis emboliás betegek egynegyedének volt igazolt mélyvénás thrombózing, 25%-ban nem volt erre vonatkozó adat, vagy nem történt mélyvénás thrombózing irányában vizsgálat.

A pulmonális embólia szempontjából negatív betegek esetében ($n=140$) vizsgáltam a mellkasi tünetek háttérben álló egyéb, a CT vizsgálat során igazolt kórképeket. Egyes tüdőbetegségek és mellkasi, illetve hasi kórképek a tüdőembóliához hasonló klinikai tünetekkel járhatnak. Ezek felismerésében, illetve az embóliától való elkülönítésben az MDCT fontos szereppel bírt. A betegségek, amelyeket a CT vizsgálat igazolt, az alábbiak voltak: emphysema (19 eset), lymphadenomegalia mediastini/hilii (11 eset), atelectasia (7 eset), hiatus hernia (5 eset), PTX (4 eset), COPD (5 eset), lymphangitis carcinomatosa (2 eset), TBC (1 eset), alveolitis (1 eset), tályog (1 eset), stenosis oesophagei (1 eset), pericardialis cysta (1 eset), törések (3 eset), bronhogén cysta (1 eset), valamint emlő tumor (1 eset).

MEGBESZÉLÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

A pulmonalis embolia veszélyessége napjainkban sem csökkent, amelyet a kutatásom során vizsgált nagy betegszám, valamint halálozási ráta is alátámaszt. A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórházban, csupán egy évnyi, a 2016-os betegadatok alapján 245 beteget utaltak embólia gyanúval mellkasi CT vizsgálatra, mely során 101 alkalommal fordult elő pozitívítás. Kutatásom alapján leginkább az idősebb, 70 év körüli korosztályt, legkevésbé a fiatal, 20-30 éves korosztályt veszélyezteti a kórkép. A kapott eredményt, a PE életkor szerinti megoszlását magyarázhatja az, hogy a tüdőembólia rizikófaktorai közé tartozik az előrehaladott életkor is. A fiatal felnőttkori tüdőembólia háttérben többségben pozitív családi anamnézis, terhesség, valamint tartós hospitalizáció állt. Számottevő nembeli különbséget nem találtam, a tüdőembólia a nőket és a férfiakat egyaránt veszélyezteti. Feltételezésem, miszerint a masszív embólia befolyásolja a halálozások számát, nem igazolódott. A masszív, szubmasszív és a krónikus embólia hasonló mértékben volt letális, azonban míg a masszív embólia esetén közvetlenül a tüdőembólia, addig a szubmasszív kórkép esetén inkább a komorbiditások vezettek a beteg halálához. Az elhunyt szubmasszív embóliás betegeknél olyan egyéb kardiovaszkuláris betegségek okozták a halál beálltát, mint légzési és keringési elégtelenség, asystólia, kamrai fibrillatio, agyi emollitio, agyi aneurysma, kamrai ritmuszavar, illetve egyéb társbetegségek (daganatok, pneumonia stb.). A betegség mortalitására irányuló vizsgálatom alapján a pozitív esetek ($n=101$) közül 33, vagyis közel a betegek egyharmada hunyt el. Kutatásomban az irodalmi adatokkal megegyezően a PE magas halálozási rátáját találtam. Azoknál a betegeknél, akiknél nem igazolódott PE, a CT-vizsgálattal sok esetben egyéb, a panaszokat magyarázó, kezelést igénylő betegségek álltak: PTX, atelectasia, stb.

Annak ellenére, hogy kutatási eredményeim alapján a vizsgálatkérések 57%-ában a CT angiográfia nem igazolta a feltételezett tüdőembóliát, ezek a CT-vizsgálatok mégsem tarthatók feleslegesnek. Hiszen maga az embólia kizárása, ill. a háttérben álló más kórképek igazolása miatt még egy negatív vizsgálat is fontos lehet a terápiás döntés szempontjából. A PE kizárása különösen fontos az idős betegeknél, akiknél a tartós anticoaguláns kezelés magas kockázatú. Részben a gyors és pontos CT vizsgálatnak köszönhető, hogy ez a súlyos betegség esetenként időben felismerhető, kezelhető, így halálozási rátája csökkenthető.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Palkó A. (2009). Tünetorientált Klinikoradiológia. Budapest, Medicina Könyvkiadó
2. Vukovics G, Kovács M. (2017). Mikrocenzus - 2016. Budapest, Pest, Magyarország. Központi Statisztikai Hivatal, 2017.
3. Böszörményi Nagy Gy. (2002). Tabularium pulmonologiae. Budapest, Melania Kiadói Kft.
4. Fráter L. (2008): Radiológia. Budapest, Medicina Könyvkiadó
5. Magyar P, Vastag E. (2005). Pulmonológiai betegségek. Budapest, Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió

Lektorálta:

Dr. Lukács Andrea
egyetemi docens

BARTÓK BÉLA ZENEMŰVÉSZETI INTÉZET





Németh Gabriella, a Miskolci Egyetem Bartók Béla Zeneművészeti Intézetének (ME-BBZI) énektanár szakos hallgatója. A 2017. őszi intézményi TDK-n Művészeti és művészettudományi szekcióban mutatta be A Suzuki-módszer alternatív lehetőségei a magánének tanítás tükrében című dolgozatát, mellyel 1. helyezést ért el. Konzulensei Gáspárné dr. Tóth Marica adjunktus és Bukáné Kaskötő Marietta tanársegéd.

ELTÉRŐ UTAK, AZONOS CÉLOK? – SUZUKI MÓDSZERE A KODÁLY-KONCEPCIÓ TÜKRÉBEN

Németh Gabriella

1. Bevezetés

Talán nincs két másik olyan név a zenepedagógia területén, amely világszerte akkora (el)ismertségnek örvend, mint Kodály Zoltán és Suzuki Shinichi személye. Kettejük koncepciója célkitűzéseik és módszereik tekintetében több közös jegyet is felvillant, ám érdemes közelebbről is megvizsgálni, hogy miként viszonyultak zenepedagógiai elképzeléseik egymáshoz. Kutatásaim során hét, véleményem szerint a zeneoktatás során meghatározó szempontot választottam az összevetés alapja gyanánt. A két zenepedagógiai módszer fontos jellemzőit összevetettem a Magyarországon napjainkban alkalmazott énektanítási gyakorlattal is.

2. Suzuki és Kodály módszerének összehasonlítása

2.1 A tanulás kezdetei

Elsőként érdemes megvizsgálni, hogy az említett három metódus milyen életkori szakaszokat preferál a tanulás folyamatának megkezdése kapcsán (lásd: 1/A táblázat). Suzuki elsősorban hangszeres alapú módszere szerint a zenei képzés már magzati korban elkezdődik, mégpedig azzal, hogy a várandós anya zenét hallgat, sőt, már ekkor elkezdhet játszani az adott hangszeren, hogy később gördülékenyen tudjon gyermekével együtt gyakorolni. A gyermek oktatása átlagosan 2-3 évesen kezdődik, mindennemű kottaolvasás vagy írástudás nélkül, a tanórákon az édesanyjával együtt jelennek meg.

Kodály ezzel szemben a kottaolvasást preferálja a hangszertanulás megkezdése előtt. Ugyanakkor híve a csoportos éneklésnek, ezáltal a népdalok egyre szélesebb körű megismerésének, akár már óvodás kortól, metódusa tehát énekes alapú. Az oktatás a szülők bevonása nélkül történik. Már az első szempont szerint is feltűnő különbségeket vehetünk észre a két mester gyermekkorban való kezdést előnyben részesítő módszere és a magánének tanítási metódusa között, melyet a kamaszkori mutálás után szokás elkezdni.

Tanulmányaim során azt figyeltem meg, hogy az énektanárok szinte megijednek, amikor azt hallják, hogy valaki kamasz kora elején, esetleg már gyermekkorában elkezdte a képzést. Gyakran hallottam régebben, hogy tönkreteszem a hangomat az énekléssel, sokat kéne még várnom vele, ugyanakkor mindig is az volt az érzésem, hogy nem kezdtem elég korán ahhoz, hogy bizonyos készségek automatikussá

váljanak. Teljes mértékig egyet értek azzal, hogy a mutálás alatt ne terhelje túl egy kamasz a hangszalagjait és a gégejét, viszont meggyőződésem, hogy megfelelő tanítási módszerrel a gyermekkortól való tanulás kifejezetten hasznos lehet egy énekelni vágyó fiatal számára.

A magánénekeseknek rengeteg dologra kell egyszerre odafigyelniük, így a koncentrációs képességek fejlesztése elengedhetetlen a blattolási, kottaolvasási készség és ritmusérzék fejlesztésével együtt. Mint már említettem csak egyéni óra formájában történik az oktatás (a kamarazene más lapra tartozik), az édesanya jelenléte pedig nem szerencsés, hiszen kamaszokról van szó, akiknek bensőséges kapcsolatot kell, hogy kialakítaniuk az énektanárunkkal, mely a hatékony tanulás egyik alapfeltétele ebben az esetben.

2.2 Fontossági sorrend a zenetanulás folyamatában

A fontossági sorrend (lásd 1/B) táblázat) alapjaiban tér el a két metódus között: a gyermekek Suzuki módszere szerint előbb tanulnak meg hegedülni, mint kottát olvasni, vagy egyáltalán írni, olvasni. A módszer alapja, az az utánzás, amellyel saját anyanyelvünket megtanuljuk, amit folyékonyan beszélünk, mire az iskolapadba kerülünk: csak ezt követően sajátítjuk el az írás és olvasás képességét. Kodály koncepciója szerint azonban a kottaolvasás a szolmizáció segítségével, és a dallamok diktálás utáni lejegyzése elengedhetetlen fontosságú, tehát már a hangszerjáték elsajátítása előtt el kell kezdeni.

Egyik módszerben sem esik túl sok szó az improvizációról, a magánének oktatásban is csak a jazz területén alkalmazzák. A magánénekeseket rendszerint az a vád éri, hogy kevésbé tudnak kottát olvasni, szolmizálni, dallamot lejegyezni, mint hangszeres társaik. Ez a negatív sztereotípi napjainkban nem felel meg a valóságnak, hiszen már a zeneiskolában szolmizálással, kottaolvasással, ritmizálással kezdődik egy darab feldolgozása, nem beszélve a kiejtés elsajátításáról (idegen nyelv esetén), a mű történeti háttérének ismeretéről és a stílusos, korhű előadásmódról. Ha a közoktatásban több energiát fordítanak a gyermekek zenei képzésére, a zeneiskolába kerülő fiatal növendékek sokkal nagyobb szolfézs tudással rendelkeznek, így gyorsabban és hatékonyabban haladhatnak a tanulás.

2.3 A repertoár

Ami a repertoárról illeti (lásd: 1/C) táblázat) Suzuki Németországban tanult hegedülni, így darabjai nagy részét nyugati dalok tették ki, néhány haikumemóritterrel kiegészülve. A mester a metódus egyik alapjára, a memóriafejlesztésre helyezi a legnagyobb hangsúlyt.

Ellenben a Kodály-koncepció repertoárja főként magyar népdalokból áll: minél több népdalt kell megismerniük a gyermekeknek, el kell tudni énekelni kottából és fejből, a népdalelemzés pedig a legtöbb konzervatóriumban és egyetemen a felvételi követelmény része. A kottaolvasásra és a kottából való éneklésre helyezi tehát a fő súlyt.

A magánénekesek repertoárja ennél bonyolultabb: hangfajtól, hangszíntől, életkortól, technikai tudástól és természetesen lelki alkattól függ. Tehát teljesen egyéni, hogy adott szakaszban ki mit tanul. Természetesen vannak alapvető darabok, melyeket szinte minden énekes megtanul élete során, de egyik sem kötelező.

2.4 Zenehallgatás

Az első és legfontosabb közös vonás, amit felfedeztem a három metódus között, a zenehallgatás fontossága (lásd: 1/D) táblázat). Mindhárom esetben elsődleges szerepet játszik. A Suzuki-módszer kapcsán azért, mert az imitáció tölti be a legfontosabb funkciót, így a gyermek játéka automatikusan fejlődik, amennyiben tiszta, szép hangszínű előadást hallgat minden nap. Kodály metódusában azért van nagy szerepe, hogy művelt zenészekké és jó közönséggé váljunk. Ha pedig egy magánénekes saját hangfajából hallgat profi énekeseket, akkor a hangszalagok és az izomzat dolgozni kezdenek az éneklést látván-hallván, ezáltal folyamatosan fejlődik a növendék pusztán már az énekes zene hallgatásától is.

2.5 Közösségben való zenélés, éneklés

A közösségben való játék (lásd: 1/E) táblázat) a Suzuki-módszer esetében fontos alapelv, hiszen ahol minden diák más-más szinten van, az együttes játék által tudnak igazán fejlődni: így a kamarazene és a csoportos órák ugyanolyan fontosak, mint a magánórák. Kodály Zoltán énekes alapú módszere már eleve az együtt éneklésre helyezi a hangsúlyt: a kóruséneklés, a közös szolmizálás, a tiszta intonáció és a hallás fejlődése érdekében. A hangszerjátékot viszont már csak zeneiskolában, magánúton lehet elkezdni.

A magánénekesek “közös játéka” a kamara óra, amelyből sokkal kevesebb van, mint főtárgy órából. Ekkor zongorakísérettel éneklünk duetteket, tercetteket, híres operarészleteket, oratóriumokat, kantátákat.

2.6 Tanárok képzettsége

A tanárok szakmai képzettsége és személye (lásd: 1/F) táblázat) mindhárom módszer szerint az egyik legfontosabb tényező, ám a tanárképzés folyamata természetesen metódusonként változó. Suzuki módszere szerint a tanári vizsgának öt szintje van a legalacsonyabbtól a legmagasabbig. Jelenleg Magyarországon hegedűre, zongorára és csellóra szerezhető képesítés, de az Európai Suzuki Szövetség Európa-szerte szervez vizsgákat.

A Kodály-konceptió szerint a tanár személye és tudása nagyon fontos: a már óvodás korban megtanult mondókák, ritmusgyakorlatok, népdalok is nagy hatással vannak a gyermekek későbbi zenéhez fűződő viszonyára. A zeneiskolai tanárok személye és szakmai tudása viszont többszörösen jelentős, leginkább a magánórákon. Az általános iskolai énektanár, és a magánénekes tanár metodikai felkészültsége egyáltalán nem azonos: míg első a gyermekekből álló közösségek oktatására készült fel tanulmányai során, utóbbi kifejezetten a klasszikus magánénekes tanításához szerzett képesítést, melyet magánórák keretein belül tud hatékonyan kamatoztatni.

2.7 A jó zenész ismérvei

Már a zeneiskolai oktatásban is fontos a színpadi tapasztalat és a nyelvismeret. A jó zenész ismertetőjegyeit illetően (lásd: 1/G) táblázat) nincs túl sok hozzáfűzni valóm Suzuki és Kodály táblázatban idézett szavaihoz: röviden és tömören mondták el azokat az elvárásokat, melyek egymástól nem elválaszthatók. Egy magánénekesnek

pedig különösen nagy zenei műveltséggel és intellektussal kell rendelkeznie. Ritmus, dallam, szöveg, intonáció, dinamika, művészi átélés: ezekre mind egyszerre figyelünk oda, így a koncentráció, a kitartás és a memória rettentően fontos. Ismerni kell az adott darabban a szituációt, a történetet, a szöveg szó szerinti jelentését, de a szerzőről és egyéb műveiről sem árt tájékozódni.

Mindezek mellett a lélek szerepe természetesen az énekeseknél sem elhanyagolható, hiszen az előadó személye, amint arra már korábban is utaltam, egy katalizátorhoz hasonlóan működik, melyen keresztül nemcsak megszólal a mű, de a művész lelkivilága, átélési képessége is érzékelhetővé válik.

1. táblázat:

A Suzuki-módszer, a Kodály-koncepció és a magánének általános magyarországi tanítási formájának összevetése

	Suzuki Shinichi (1898-1998) módszere	Kodály Zoltán (1882-1967) koncepciója	A magánének általános tanítási formája hazánkban
A.)	A kezdetek		
	<ul style="list-style-type: none"> ● Alapja az utánzás. ● Magzati korban kezdik az anya zenehallgatásával, hegedűoktatásával. ● Két-három évesen kezdenek órára járni az anyával együtt. ● Hangszeres alapú. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zenei anyanyelv elsajátítása népdalokkal lehetőleg már az óvodában, azaz 3-4 éves korban. ● A hangszertanulás előtt a kottaolvasást preferálja. ● A szülőket nem vonja be a tanításba. ● Énekes alapú 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kamaszkori, mutálás utáni kezdés ● Érzet tanítása, ezen kívül kottaolvasási, blattolási készség, ritmusérzék fejlesztése ● Csak egyéni óra ● Az anya jelenléte nem szerencsés
B.)	Fontossági sorrend		
	<ul style="list-style-type: none"> ● In medias res: előbb a hangszertanulás, utána a kottaolvasás. ● A hallásfejlesztés az utánzás módszerével zajlik. ● Az improvizáció nem elsődleges fontosságú. ● Az óra addig tart, ameddig a növendék el nem fárad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● A zenei írás, olvasás korai elsajátítása szolmizáció segítségével. ● Lapról olvasás, diktált dallam lejegyzése. ● Az improvizáció nem kifejezetten fontos eleme. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kodály koncepcióját követve a kottaolvasás az első, csak utána a memóriafejlesztés. ● A technikai tudás és a darab alapos megismerése (szó szerinti fordítás, szituáció) elsődleges fontosságú. ● Az improvizáció nem bevett gyakorlat itt sem.
C.)	A repertoár		

	<ul style="list-style-type: none"> • Főként nyugati darabok. • Néhány haikumemoriter • Első memoriter mindig a <i>Twinkle, twinkle little star</i> kezdetű dal. • A memória-fejlesztésre helyezi a legnagyobb hangsúlyt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magyar népdalokból áll. • A kottaolvasásra és a kottából való éneklésre helyezi a legnagyobb hangsúlyt. 	<ul style="list-style-type: none"> • A kezdő énekesek általában Kerényi Miklós György: <i>Énekiskola</i> című sorozatából, illetve Ádám Jenő: <i>A dal mesterei</i> című sorozatából kezdenek tanulni, először minden esetben magyar nyelven. • Hasznos lehet még Alessandro Parisotti: <i>Arie antique</i> című sorozata is, amely barokk dalokból és áriákból áll.
D.)	Zenehallgatás fontossága		
	<ul style="list-style-type: none"> • Rendkívül fontos: az imitáció tölti be a legfontosabb szerepet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zenei műveltség megalapozása: műértő közönség. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fejlődés tapasztalható, hiszen a hangszalagok a zene hallgatásakor is dolgoznak.
E.)	Közösségben való játék		
	<ul style="list-style-type: none"> • Kamarazene és a csoportos órák: ugyanolyan fontosak, mint a magánórák. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inkább a közösségben való éneklés, kóruséneklés, szolmizálás. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kamara óra: jóval kevesebb van, mint főtárgy.
F.)	Színvonalas oktatás képzett tanárokkal		
	<ul style="list-style-type: none"> • A tanári vizsgának öt szintje van a legalacsonyabbtól a legmagasabbig. 	<ul style="list-style-type: none"> • Általános iskolai ének tanárok, vagy zeneiskolában elmélet tanárok oktathatják a koncepciót. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hazánkban jelenleg az osztatlan tanárképzésen megszerezhető diploma által lehet betölteni ezt a tisztséget.
G.)	A jó zenész jellemzői		
	<p>Suzuki szerint egy magas zenei tisztség betöltésének három feltétele van:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. magasfokú zenei érzék 2. kiváló előadói készség 3. kifogástalan jellem. 	<p>Kodály szerint a jó zenész jellemzői:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kiművelt hallás 2. kiművelt értelem 3. kiművelt szív 4. kiművelt kéz. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zenei műveltség 2. intellektus 3. memória: egyszerre több dologra kell figyelni

Forrás: saját szerkesztés

3. Összegzés

Talán szokatlannak tűnhet, hogy két, kisgyermekes alternatív zenei nevelésre irányuló módszer összehasonlítása révén vizsgáltam egy alapjaiban eltérő, kamaszkorban kezdődő tanítási módot. Noha ekkorra már elvileg az alapfokú zeneiskolai nevelésen rég túl vannak, sok esetben mégis alig tudnak a magánénektanulmányaikat megkezdő fiatalok kottát olvasni, szolmizálni, zenét pedig elfoglaltságaik miatt kevesebbet hallgatnak, mint amennyi optimális lenne. Előtérbe kerül a blattolási készség, a kottaolvasás és a ritmusérzék fejlesztése – utóbbi kapcsán sokszor az is problémaként merül fel, hogy a bonyolultabb ritmusképleteket sem ismerik. Mindezeket összevetve arra a következtetésre jutottam, hogy a későbbi zenei tanulmányok sikeressége, a különböző készségek kifejlődése nagyban függ a gyermekkori tapasztalatoktól, nevelési módtól. A magam számára is kitűnő összefoglalás ez a táblázat, hiszen aki magánénekesi tanulmányokra adja a fejét, az nagyon komoly visszajelzést ad tanárának nem csak a zenei nevelés minőségéről, hanem a közoktatásáról is: gondoljunk csak a nehéz táskától görbülő hátú, leterhelt, önbizalomhiányos ifjúságra.

Sajnos egyik említett tanítási módszert sem gyakoroljuk igazán, pedig a gyermekeknek nagy szüksége lenne pozitív nevelésre. A Suzuki-módszer nem terjedt el eléggé hazánkban, a Kodály-koncepció pedig bár egyik legnagyobb büszkeségünk, de a művészetoktatás megrekedt a közoktatás szűkös periferiáján: heti egyszer 45 perc alatt egyetlen gyermek sem tud magas zenei műveltséget szerezni, különösen, ha azt hangoztatják maguk a tanárok is, hogy ez „csak egy készségtantárgy”. Ilyen körülmények között a zenét igazán megismerni, megszeretni nincs is esélye a diákoknak, erre gyakorlatilag csak a zeneiskolában nyílhat lehetőség.

A két módszert összehasonlítva már nem az a kérdés számomra, hogy lehetséges-e és van-e értelme, hogy kamaszokat, vagy idősebbeket Suzuki módszerrel tanítsunk magánénekre, hanem az, hogy lehet-e még hatékonyabb az énektanítás – melynek alapja nem az utánzás, hanem az érzet –, amennyiben a legfogékonyabb életkorban, azaz kisgyermekkorban ezzel a módszerrel oktatják a gyermekeket a szülők. Sőt, akarva akaratlanul felmerülhet a kérdés: az iskolákban vajon milyen eredmények születnének az anyanyelv tanításának metodikáját alkalmazva? Ez azonban valószínűleg még jó ideig feloldatlan talány marad csupán.

Felhasznált irodalom

Papp Bendegúz: *Útkeresés a japán zenepedagógiában: A Suzuki-módszer.* http://www.parlando.hu/2016/2016-1/Papp_Bendeguz-Suzuki-modszer.pdf [Letöltés: 2017.08.12.]

Szőnyi Erzsébet: *Kodály Zoltán nevelési eszméi.* (Budapest: Tankönyvkiadó, 1984.), 57. oldal

Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem – Kodály Intézet http://kodaly.hu/hu/kodaly_zoltan/koncepcio [Letöltve: 2017.08.12.]

Lektorálta:

Dr. Széplaki Zoltán
művésztanár