

A mikroszimuláció lehetőségei a nyugdíjrendszer és az intelligens informatikai biztonsági rendszer modellezésében

SZABÓ Zsolt Mihály¹

Magyarországnak az Európai Unió tagjaként különböző kihívásokkal kell szembenéznie, melyek közül a legfontosabbak az egészségügyi rendszer, a társadalombiztosítási és nyugdíjrendszer, valamint az adórendszer átalakítása. Az említett gazdasági és társadalmi kihívások hosszú távú kormányzati stratégiákat követelnek meg, mely stratégiákat valamilyen módon modellezni, tesztelni, ellenőrizni szükséges. Ennek megoldására találunk hatékony módszertant és lehetőségeket a mikroszimuláció alkalmazásával, melyet az Európai Unió fejlettebb országaiban már régóta alkalmaznak az intézkedések hatásainak ellenőrzésére. A tanulmány három részből áll. Első része a mikroszimulációs modellezés elméleti tervezési folyamatát foglalja össze. A második rész a nyugdíjmodellezés lehetőségeivel foglalkozik. A harmadik rész az intelligens informatikai rendszer egy területével: a komplex informatikai biztonsági rendszer egy lehetséges modelljét mutatja be egy állami nyugdíjfolyósítónál.

Kulcsszavak: nyugdíjrendszer-mikroszimuláció, IT biztonsági rendszer

Biztonságunk alapja a lehetséges fenyegetettség és kockázatok feltárása, elemzése és hatásuk előrejelzése, így hatékonyan lehet felkészülni a várható események bekövetkezhetőségére, továbbá bizonytalanságunk is csökkenthető. A tanulmány a társadalmi problémák közül az előregedő társadalomhoz kapcsolódó nyugdíjrendszer állapotának vizsgálatával és modellezési módszertanával foglalkozik. A nyugdíjrendszer állapota nagymértékben hat az emberek viszonyaira, és meghatározza hétköznapjaikat, így a kriminalitás hátterében feltétlenül számításba vehető. A tanulmány utolsó részében a nyugdíjrendszer modellezése során alkalmazott módszer lehetséges kiterjesztését és felhasználását ismerteti az informatikai biztonsági rendszer tervezésénél, melynél a számtalan bejövő adat közül szükséges a releváns adatokat kiszűrni és vizsgálni, hogy a későbbiekben üzemeltetett információs rendszerek megfelelő és kielégítő biztonsági szintet érjenek el, melyet állami szervezeteknél törvény határoz meg.

¹ SZABÓ Zsolt Mihály PhD-hallgató, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola
Zsolt SZABÓ Mihály PhD student, Óbuda University, Doctoral School on Safety and Security Sciences
orcid.org/0000-0001-8407-2180, zsolt@tamiaaryu.hu

Mikroszimuláció

Magyarországnak az Európai Unió (a továbbiakban: EU) tagjaként különböző kihívásokkal kell szembenéznie, melyek közül a legfontosabbak az egészségügyi rendszer, a társadalombiztosítási és nyugdíjrendszer, valamint az adórendszer átalakítása. Az említett gazdasági és társadalmi kihívások hosszú távú kormányzati stratégiákat követelnek meg, mely stratégiákat valamilyen módon modellezni, tesztelni, ellenőrizni szükséges. Ennek megoldására találunk hatékony módszertant és lehetőségeket a mikroszimuláció alkalmazásával, melyet az EU fejlettebb országaiban már régóta alkalmaznak az intézkedések hatásainak ellenőrzésére. A „mikroszimuláció” elnevezés a „mikroanalitikus szimuláció” kifejezés rövidítése.² A mikroszimulációs modellezés mint elemzési eszköz a társadalomtudományok területén már az 1960-as években megjelent, azonban magas számítás- és adatigénye miatt használata csak később vált elterjedtté.³

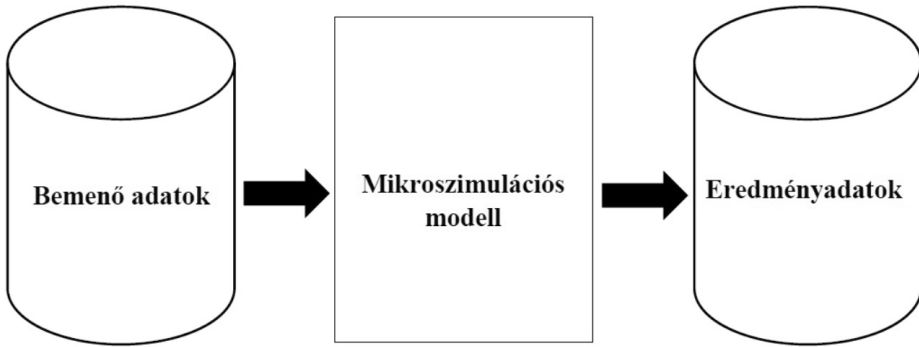
A mikroszimuláció során egyéni adatokat (döntéshozatali egységek) használnak bemeneti adatként. A döntéshozókból és azok viselkedéséből reprezentatív mintát vesznek, majd hosszú távon vizsgálják a rendszer változásait. A vizsgálatok közé sorolhatók azok a hosszú távra készülő adózási és nyugdíjmodellek, amelyekben minden egyes állampolgár „öregszik”, miközben bizonyos valószínűséggel változnak a tulajdonságaik (például az egyén a szimuláció során gyereket szülhet, vagy nyugdíjba megy). A mikroszimulációt főleg populációs előrejelzésre és egyes kormányzati lépések szimulálására használták és használják napjainkban. Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatalban (a továbbiakban: KSH), a Társadalomkutató Intézetben (TÁRKI) komoly hagyománya van a mikroszimuláció társadalomtudományi használatának.⁴ A nyugdíjrendszerek mikroszimulációjával az Országos Nyugdíjbiztosítási Főigazgatóságon (a továbbiakban: ONYF) is régóta folyik vizsgálat.⁵ A mikroszimuláció jelentheti a társadalmi változás modellezésére létrehozott algoritmust vagy programot, mely különböző hipotézisek alapján mikroszinten átalakít egy statisztikai adatállományt. A modellezés során megváltoznak a statisztikai sokaság egyedeinek és ezen keresztül a sokaság egészének demográfiai, társadalmi vagy gazdasági jellemzői. A mikroszimulációt alkalmazhatjuk egyetlen dolog (például születési valószínűség, jövedelemszóródás, adókulcs) változásának hatásvizsgálatára, de kiterjedhet akár mindazoknak a több éven keresztül kialakuló változásoknak a lejátszására, amelyek az egyedek valamennyi felmért tulajdonságában végbemennek, és így olyan becsült adatokhoz juthatunk, melyeket csak újabb adatfelvétel útján tudnánk előállítani. A hagyományos szimulációs modellekkel összehasonlítva a mikroszimulációs modellezés elsősorban abban nyújt szofisztikáltabb megoldást, hogy nagyszámú minta segítségével történnek az elemzések.

2 Gilbert-Troitsch (1999)

3 ONYF (2015b)

4 Kovács-Takács (2003)

5 ONYF (2015a), ONYF (2015b)

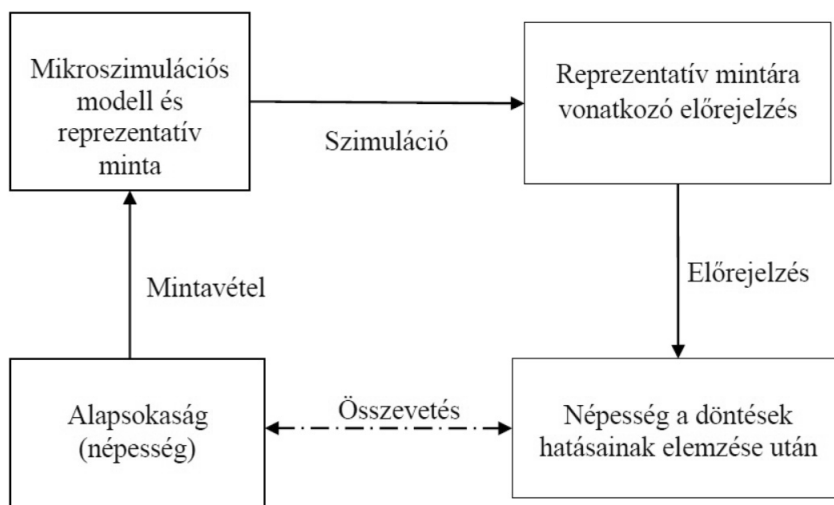


1. ábra: Mikroszimulációs modell (Forrás: Molnár [2005] alapján saját szerkesztés)

A mikroszimulációs modellek különböző adattartalmakkal rendelkeznek: kiindulási (inputadat), közbülső és végső szimulációs adat (eredményadat). Ezeket az adatokat további elemzések céljából tárolják, ahogy azt az 1. ábra mutatja. A modellépítés alapja a kiinduló adatállomány létrehozása és megépítése. A 2. ábra a mikroszimulációs modellezés folyamatát szemlélteti, melyhez a kiinduló adatokat a feladattól függően különböző helyekről vehetjük például a demográfiai adatok a KSH, az adóadatok a Nemzeti Adó- és Vámhivatal (a továbbiakban: NAV), a nyugdíjadatok ONYF állományából kerülhetnek ki, melyek alkalmasak vagy alkalmassá tehetők a modellezésre. A különböző forrásból származó adatok összekapcsolásához dinamikus, többszörös párosítási és inputálási eljárások szolgálnak általában. Az így létrejött adatállomány adataival a mikroszimulációs modell több (száz) ezer személy egyedi adataiból álló mintaadatbázis alapján (reprezentatív minta), egyéni szinten szimulálja a jövőbeni változások hatásait.⁶ A mikroszimulációs modellek viselkedését (a modellállapotok időbeli változásait) algoritmusok és paraméterek segítségével írjuk le. Ezek megjelenítik a mikroegységek (például egyed) környezetét és időbeli viselkedését. Igen fontos, hogy megfelelő adatállomány álljon rendelkezésre a modellezéshez, továbbá ismertek legyenek a modellező közgazdászok elképzelései, valamint elérhetőek legyenek a modellezéshez szükséges becslési eljárások és paraméterek. Külön figyelmet kell fordítani az adatelemzésre, továbbá a szimulációs modellparaméterek becslésére. A mikroszimulációs modell kísérleti környezetben működik, mivel az a célja, hogy a változásoknak a modell mikroegységeire gyakorolt hatásait vizsgálja.⁷

⁶ ONYF (2015b)

⁷ Molnár (2005)



2. ábra: A mikroszimulációs modellezés folyamata (Forrás: Molnár [2004] alapján saját szerkesztés)

Nyugdíjmodellezés

A nyugdíjrendszerek hosszú távra szólnak, és hatásuk és hosszú távon érvényesül. A jelenlegi magyar állami nyugdíjrendszer felosztó-kirovó módon működik. A befolyó járulékokat nem tőkésítik, nem fektetik be, hanem abból fizetik ki az adott évben esedékes nyugdíjakat.⁸ A felosztó-kirovó rendszer kényelmes és kellemes, amíg a népesség és a gazdaság növekszik.⁹ A demográfiai adatok szerint a népesség már régóta nem növekszik, a gazdaság növekedése megtorpan, a nyugdíjkiadások pedig növekednek az előszámítások alapján.¹⁰ Jelenleg a felosztó-kirovó rendszerek a világon mindenütt súlyos válságban vannak, elkerülhetetlen az állami nyugdíjrendszer reformja. Makroszinten olyan automatizmust kellene teremteni a járulékok és a járadékok között, mely biztosítaná a rendszer hosszú távú működőképességét. Az előbbieket miatt mindenképpen az intézkedések hatásait vizsgálni szükséges és a választandó módszer a mikroszimuláció lehet. A nyugdíjrendszer hatásvizsgálata során alkalmazott mikroszimulációs modellek sok szempont szerint csoportosíthatók, az abszolút statikustól a teljesen dinamikusig. A mikroszimuláció esetén a modellezés az egyének és háztartások szintjén történik, tehát ott, ahol a nyugdíjrendszer változásainak közvetlen hatásai megjelennek. Így modellezhetővé válnak a különböző jellemzők (például jövedelem, nyugdíjösszeg) megoszlásának időbeli változásai is. A nyugdíjszámítási feladat megkívánja

8 Augusztinovics (2014)

9 Samuelson (1958)

10 EPC (2015), KSH (2015), OECD (2015), ONYF (2015a), ONYF 2015b

az adatok hosszú távú előrejelzését, mely azt is jelenti, hogy 30–50 éves modellezésre kell felkészülni (például a számítások az USA-ban 75 évre, az EU-ban és Magyarországon 50–60 évre történnek). A nyugdíjrendszerek hatásvizsgálata során általában az alábbi két mikroszimulációs modellt használják:

- *Statikus modell*: Statisztikai adatgyűjtésre alapozott nyugdíjmodellezés, ahol az ismert statisztikai sokaság adatait a számítógép segítségével az idő függvényében továbbírják. A vizsgált objektumok adatainak továbbírásához használhatók statisztikai és valószínűségszámítási eszközök. Az adott modellben feltett hipotézisek hatása a szimulációs eredmények hagyományos statisztikai elemzésével vizsgálható, és ennek figyelembevételével alapozhatók meg a stratégiai döntések (pl. KSH).
- *Dinamikus modell*: Modellszámítások alapján történő mikroszimulációs számítások, ahol a modellszámításokra koncentrálnak, ami azt jelenti, hogy az azonos kategóriába sorolható halmazokat vezetjük tovább. Így a számításigény lényegesen kisebb, viszont egy nyugdíjrendszer hatásainak vizsgálatánál, mondjuk 50 éves előrejelzéskor problémák merülhetnek fel az új belépők kezelésével (pl. ONYF, NYIKA).

Jellemző módon általában dinamikus szimulációt alkalmaznak, ahol el kell készíteni a demográfiai modulokat is, melyeknél hazánkban az állami statisztikai szolgálattól (KSH) lehet beszerezni a születési, a halálozási, a házasságkötési és a válási valószínűségeket. A legfőbb demográfiai eseményekre, mint például a születés, halál a Népeség-tudományi Kutató Intézetnek (NKI) vannak előrejelzései. A hazai demográfiai adatok ismeretében a népesség összetételének alakulását, valamint annak hatását a jelenlegi nyugdíjrendszerre és ennek lehetséges jövőbeni alakulására a ma már elfogadott módszer, a mikroszimulációs modellezés alkalmazásával vizsgáljuk, mely a statisztikai adatgyűjtésre alapoz, továbbá a demográfiai adatok idősoros elemzésére és mikroszimulációs modellezésre ad lehetőséget.¹¹ A továbbiakban az EU¹² és egy hazai előszámítási modell eredményei kerülnek ismertetésre. Az Európai Bizottság tanulmánya¹³ szerinti előszámítást mutatja az 1. táblázat, mely alapján látható, hogy az EU-lakosság nagyfokú elöregedése várható, mivel a nők és a férfiak életkora is várhatóan növekedni fog. A születések száma nem fog nagymértékben változni, sőt stagnálás várható.

1. táblázat: Európai Bizottság tanulmánya szerinti előszámítások (Forrás: EPC [2015])

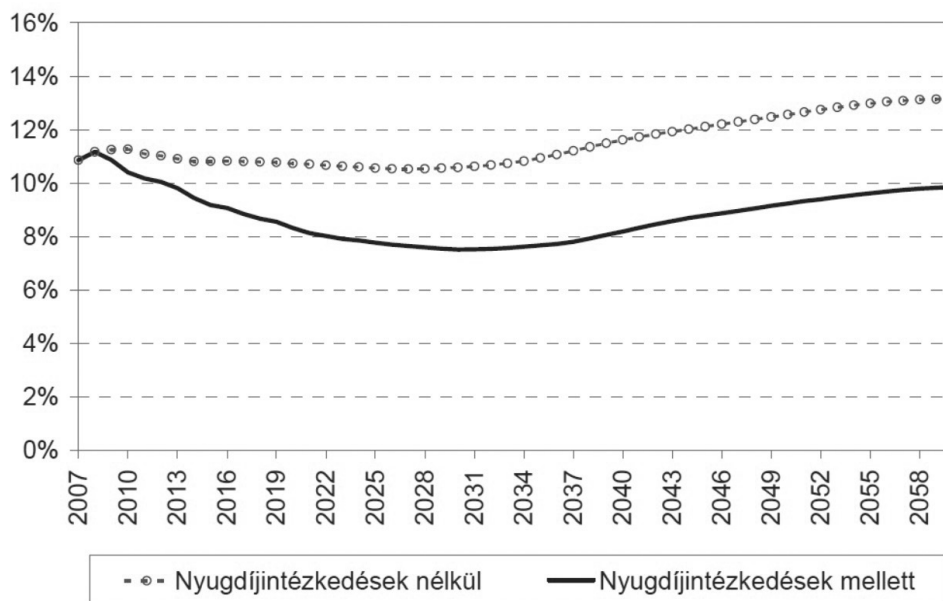
	2010	2060
Nők esetén	82,1 év	89 év
Férfiak esetén	76 év	84,5 év
Születések száma	1,5	1,6
15–64 év közötti munkaképes korosztály	325 millió	283 millió
EU	10,2%	12,5%
Magyarország	10,4%	13,8%

11 EPC (2015), KSH (2015), OECD (2015), ONYF (2015a), ONYF (2015b)

12 EPC (2015)

13 EPC (2015)

Az aktív lakosság (15–64 év közötti munkaképes korosztály) száma nagymértékben csökkenni fog, mely várhatóan az adóbefizetések csökkenésével fog járni. Továbbá látható, hogy a nyugdíjkiadások várhatóan nőni fognak az EU tagállamaiban.



3. ábra: Állami nyugdíjkiadások hosszú távú alakulása a 2009-es reform előtt és után (a GDP %-ában)

(Forrás: Magyarország Aktualizált Konvergencia Programja 2009–2012, 50.)

A 3. ábrához hasonló becslésekre hazánkban is egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a szakigazgatási és egyéb szervezetek, mivel tisztában kell lenniük a jelenlegi nyugdíjrendszerrel és annak fenntarthatóságával, vagyis azzal is, hogy milyen makro- és mikroökonomiai összefüggések befolyásolják azt. A 2. táblázat jól szemlélteti, hogy egy gazdasági döntés előtt érdemes előszámítást végezni jövőbeni hatásairól.

2. táblázat: Állami nyugdíjkiadások alakulása (nettó) (a GDP százalékában) (Forrás: Magyarország Aktualizált Konvergencia Programja 2009–2012, 50.)

	2007	2010	2020	2030	2040	2050	2060
2009 előtt	10,9	11,3	10,7	10,5	11,4	12,2	13,2
2009 után	10,9	10,4	8,3	7,5	8,2	9,2	9,9

Az intelligens informatikai rendszer modellezésének lépései

A korábban ismertetett modellezési eljárást nemcsak a nyugdíjrendszerek modellezésénél alkalmazzák, hanem intelligens informatikai rendszerek tervezésénél és építésénél is, melyek tényleges (emberi) intelligencia megtestesítése nélkül biztosítanak különböző innovatív információbiztonsági szolgáltatásokat és megoldásokat.¹⁴ Az információ minden gazdasági entitás számára fontos, legyen szó akár állami, akár magán szerveződésről. Információ nélkül nincs fejlődés, nélküle nem lehet tervezni, ami mindenképpen lemaradást, leszakadást eredményez.¹⁵ Az információ a szervezetek számára erőforrás, a hatékony működés alapja, a szervezet vagyona és gyakran termék, áru is, ezért szükséges gondoskodni megőrzéséről és védelméről. Az informatikai biztonság alatt a szervezeti tevékenységek informatikai összetevőinek a célok eléréséhez szükséges megfelelő állapotban tartását értjük.¹⁶ A biztonság a szervezeti működés egyik lényeges eleme,¹⁷ egy állami nyugdíjfolyósító esetében a szervezeti kondíciókkal egyenrangú.¹⁸ A rendszereket érő feltételezhető támadások célja alapvetően az adat, melyet különböző rendszerelemek vesznek körül, folyamatok kezelnek.¹⁹ A fenyegetettségek a rendszerelemek meghatározott láncán keresztül az adatokat, az adatokat kezelő folyamatokat és az őket tároló adatbázisokat veszélyeztetik.²⁰ A védelem megvalósítása nem csupán egy eszközrendszer megvalósítását, hanem egy szervezet teljes, azaz fizikai (üzemeltetés), logikai (jelszóképzési módszerek, kriptográfiai eljárások, összefüggésmátrix), adminisztratív (szabályzási háttér) és a humán erőforrás védelmi rendszerére vonatkozóan a tervezéstől a megvalósításig terjedő folyamatát jelenti.²¹

A szervezeti biztonság komplex fogalom, az egyes részterületek szoros összefüggésben vannak és függenek egymástól. Egy állami nyugdíjfolyósítónál az IT biztonsági koncepciójának kialakítása létfontosságú, mivel kritikus infrastruktúrák körébe tartozik. Az állami szervezetek informatikai biztonságának megteremtését az állami és önkormányzati szervek elektronikus információs rendszerek biztonságáról szóló 2013. L. törvényben és a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvényben foglalt információbiztonsági és védelmi előírások teljesítésének feltételei szavatolják. Alapvető cél egy komplex a törvényi elvárásoknak is megfelelő, hatékony, kis működési költségű, közép- és hosszú távon is fenntartható biztonsági rendszer megvalósítása. Az információbiztonsággal kapcsolatos törvényi elvárásoknak maximális feltételek szerint szükséges megfelelnie, törekednie kell a szükséges és elégséges biztonsági szint elérésére, eközben biztosítva adott biztonsági rendszer folyamatos üzemi működését. A költségvetési szervezeteknél joggal lehet elvárás az informatikai biztonsági rendszerek költséghatékony létrehozása,

14 Tokody et al. (2015)

15 Varga-Csiszárík-Kocsir (2015)

16 Michelberger (2013), Muha-Krasznay (2014)

17 Lazányi (2015), Lazányi (2016a), Lazányi (2016b)

18 Varga-Csiszárík-Kocsir (2015)

19 Veszprémi (2014)

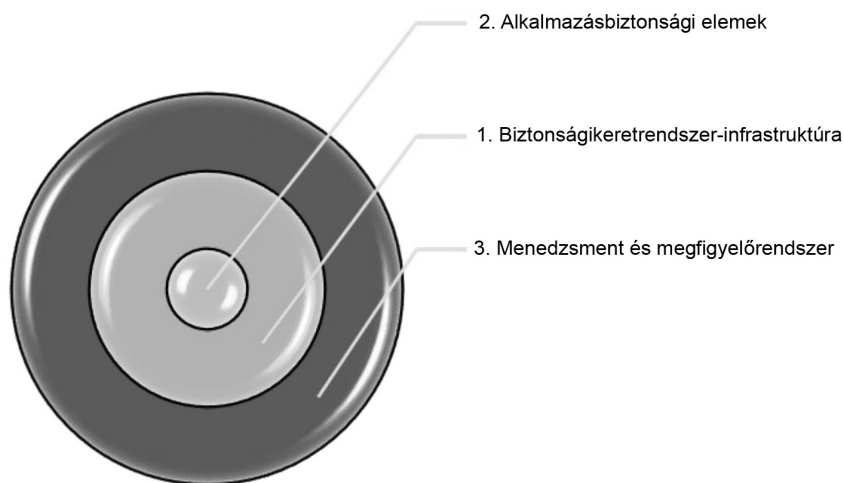
20 Csubák (2016)

21 Muha-Krasznay (2014)

fenntartása és a mai kornak megfelelő legmagasabb védelmi szinten történő működése. A biztonsági rendszert egyes csoport-blokk-modul elemekből érdemes felépíteni, amelyek egymásra támaszkodnak, majd az egyes csoportokat egy pontból megfigyelni, költséghatékonyan üzemeltetni és naplózni. Az egyes feladatok modulokból állnak, amelyek részeit képezik a nagy egységeknek.

A 4. ábra alapján a biztonsági feladatokat három nagy csoportra oszthatjuk:

1. Biztonságikeretrendszer-infrastruktúra: melynek feladata, hogy az összes rendszer számára a közös biztonsági környezetet megteremtse.
2. Alkalmazásbiztonsági elemek: az egyes alkalmazásfejlesztési projektekhez biztosítanak védelmi elemeket.
3. Menedzsment és megfigyelőrendszer: az előző kettő csoport működtetésére és ellenőrzésére szolgáló alrendszer.



4. ábra: Biztonságirendszer-csoportok

(Forrás: T-System vezetői összefoglaló, az ONYF Információbiztonsági törvény és végrehajtási rendeletének 4. és 5. szervezeti szintjének eléréséhez szükséges IT biztonsági koncepció, 2016.)

Az első két rendszer együttes működése biztosítja a biztonsági törvényeknek, rendeleteknek és előírásoknak való megfelelést, tehát önmagukban nem elegendőek a törvényi megfelelés teljesítéséhez. A harmadik rendszer pedig a megfelelő működtetést teszi lehetővé.

A rendszerek bevezetésének ütemezése az alábbiak szerint érdemes hogy történjen:

1. Biztonságikeretrendszer-infrastruktúra kialakítása (ez szolgál befogadó környezetként a többi elemhez).
2. Menedzsment és megfigyelőrendszer felépítése.
3. Alkalmazásbiztonsági elemek rendszerbe állítása.

A fenti részeket figyelembe véve a megvalósítandó védelemnek zártnak, teljes körűnek, a kockázatokkal arányosnak és időben folyamatosan biztosítottnak kell lennie.²² Egy szervezetben az informatikai rendszer biztonsági menedzsmentjének kialakításakor annak központosítására, egységes, áttekinthető, számítástechnikai eszközökkel történő támogatására, illetve e rendszer lehető legnagyobb mértékű automatizálására, az emberi tényező lehetőség szerinti kiiktatására kell törekedni.²³ Törvény írja elő, hogy az állami szervek informatikai rendszerének képesnek kell lennie a szervezet működése szempontjából meghatározó hardver- és szoftvereszközök kritikus biztonsági eseményeinek megfigyelésére és naplózására, illetve ezen események automatizált kezelésére. Egy állami szervezet informatikai rendszerének és biztonsági menedzsmentjének kialakításakor a fenti követelményeken túl fontos, hogy a biztonsági rendszerben egyszerűen legyen leképezhető és ellenőrizhető a szervezet biztonságpolitikájának megvalósítása. A biztonsági menedzsmentnek legyen szerves része a hálózat-, felhasználó-, szoftver-, tűzfalmenedzsment, a levelezőrendszer tartalomszűrése, vírusvédelem és egyéb más informatikai rendszerek.

Összefoglalás

A jelenlegi nyugdíjrendszer (felosztó-kirovó rendszer) a társadalom nagyfokú elöregedése és az előrejelzések alapján az aktív keresők és nyugdíjasok arányának drasztikus változása miatt nagy valószínűséggel a jövőben társadalmi, gazdasági és egyéb problémákat fog okozni globálisan és hazánkban is. A komplex informatikai biztonsági rendszer tervezésének ma már elengedhetetlen feltétele a korszerű tervezési módszerek ismerete és alkalmazása, ilyen lehetséges módszer lehet az ismertetett modellezési eljárás és eszköztár. A fenntarthatóság kérdése a lehetséges modellek meghatározását is nagymértékben befolyásolja. A mikroszimuláció eszköztárával, mint a tanulmányban bemutattuk, jól lehet előre modellezni a nyugdíjrendszerrel kapcsolatos elképzeléseket, melyek az EU-ban és Magyarországon is egyre népszerűbbek és sikeresebbek, és további felhasználási lehetőségeket rejtenek magukban. Mint a tanulmányból kiderül, nagyon sok szempontot kell figyelembe venni mindkét terület tervezésénél és alkalmazásánál ahhoz, hogy a munkát siker koronázza.

²² Muha-Krasznay (2014)

²³ Mógor-Rajnai (2014)

IRODALOMJEGYZÉK

- Augusztinovics Mária (2014): Egy értelmes nyugdíjrendszer. In: *Közgazdasági Szemle*, 61. évf. 10. sz. 1219–1239.
- Csubák Dániel et al. (2016): Big Data Testbed for Network Attack Detection. In: *Acta Polytechnica Hungarica*, Vol. 13 No. 2. 47–57. DOI: 10.12700/APH.13.2.2016.2.3.
- EPC (2015): *The 2015 Ageing Report. Economic and budgetary projections for the 28 EU Member States (2013-2060)*, 366–368. Forrás: http://europa.eu/epc/pdf/ageing_report_2015_en.pdf (2016. 09. 13.)
- Gilbert, Nigel – Troitzsch, Klaus (1999): *Simulation for the Social Scientist*. Buckingham, Open University Press.
- Holtzer Péter (szerk.) (2010): *Jelentés. A nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről*, Budapest, Miniszterelnöki Hivatal.
- Kovács Balázs – Takács Károly (2003): Szimuláció a társadalomtudományokban. *Szociológiai Szemle*, 2003/3. sz. 27–49.
- KSH (2015): *Demográfiai évkönyv 2015*. Forrás: http://www.ksh.hu/apps/shop.kiadvany?p_kiadvany_id=84901 (2016. 09. 20.)
- Lazányi Kornélia (2015): A biztonsági kultúra. In: *TAYLOR Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Folyóirat*, 7. évf. 1–2. sz. 398–405.
- Lazányi Kornélia (2016a): A biztonsági kultúra szerepe a vezetői döntések támogatásában. In: *Taylor: Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Folyóirat*, 8. évf. 1. sz. 143–150.
- Lazányi Kornélia (2016b): Who do You Trust? Safety Aspect of Interpersonal Trust among Young Adults with Work Experience In: Szakál Anikó (szerk.): *Proceedings of the 11th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics SACI 2016*. Budapest, IEEE, 349–354.
- Magyarország Aktualizált Konvergencia Programja 2009–2012. Budapest, Magyar Köztársaság Kormánya. Forrás: ec.europa.eu/economy_finance/.../2009...programme/hu_2010-01-29_cp_hu.pdf (2016. 04. 02.)
- Michelberger Pál (2013): Vállalatbiztonság. In Nagy Imre Zoltán (szerk.): *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században III. Tanulmánykötet*. Budapest, Óbudai Egyetem, 35–52.
- Mógor Tamásné – Rajnai Zoltán (2014): Elektronikus adatkezelő rendszerek kockázatelemzése, a kockázati módszerek bemutatása. In: *Bolyai Szemle*, 33. évf. 2. sz. 43–59.
- Molnár István (2004): A mikroszimulációs modellek használatának új hazai lehetőségei. In: *Statisztikai Szemle*, 82. évf. 5. sz. 462–477.
- Molnár István (2005): Mikroszimulációs modellfejlesztési környezetek. In: *Közgazdasági Szemle*, 52. évf. 11. sz. 873–880.
- Muha Lajos – Krasznay Csaba (2014): *Az elektronikus információs rendszerek biztonságáról vezetőknél*. Budapest, Nemzeti Közzolgálati Egyetem Vezető- és Továbbképzési Intézet, 1–30.
- Nyikes Zoltán et al. (2016): „The electronic information security aspects of the administration system” 2016 IEEE 11th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI). Timisoara, 327–332. DOI: 10.1109/SACI.2016.7507395.
- OECD (2015): *Pensions at a Glance 2015. OECD and G20 indicators*. Forrás: http://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/pensions-at-a-glance-2015_pension_glance-2015-en (2016. 10. 10.)
- ONYF (2015a): *On using dynamic microsimulation models to assess the consequences of the AWG projections and hypotheses on pension adequacy. Simulation results for Belgium, Sweden and Hungary*. Forrás: http://www.plan.be/admin/uploaded/201506121351500.REP_SIMUBESEHU0515_11026.pdf (2016. 10. 27.)
- ONYF (2015b): *MIDAS_HU. Az Országos Nyugdíjbiztosítási Főigazgatóság dinamikus mikroszimulációs nyugdíjmodelljének kézikönyve*. 2015. május 31-i állapot alapján. Budapest, Országos Nyugdíjbiztosítási Főigazgatóság. Forrás: http://mikroszimulacio.onyf.hu/attachments/article/35/Midas_HU%20manual_final.pdf (2016. 10. 20.)

- Paul Samuelson (1958): An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 66. No. 6. 467–482.
- Tokody Dániel et al. (2015): „Study of how to implement an intelligent railway system in Hungary” 2015 IEEE 13th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY). Subotica, 199–204. DOI: 10.1109/SISY.2015.7325379.
- Varga János – Csiszárík-Kocsir Ágnés (2015): *Versenyképességi átrendeződés Közép-Kelet-Európában, fókuszpontban a V4 országok*. In: Rajnai Zoltán et al. (szerk.): Kárpát-medencei versenyképesség. 6. Báthory–Brassai Konferencia Kötete. Budapest, Óbudai Egyetem, 316–335.
- Veszprémi Béla (2014): *Adatvédelem, információszabadság*. Budapest, Nemzeti Köszolgálati Egyetem Vezető- és Továbbképzési Intézet, 3–6.

Jogszabályok

- A létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról szóló 65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Lrtv.). Magyar közlöny 2013. évi 40. sz. pp. 4043-4051.
- Az állami és önkormányzati szervek elektronikus információs rendszerek biztonságáról szóló 2013. évi L. törvény Magyar közlöny 2013. évi 68. sz. pp. 50241-50255.

ABSTRACT

Options of Micro-Simulation in the Modelling of the Pension System and the Intelligent IT Security System

Zsolt Mihály SZABÓ

As a member of the European Union Hungary face different challenges, of which the most important ones are the transformation of the healthcare system, the Social Security and pension system and the system of taxation. These economic and social challenges require long-term governmental strategies, which should be modelled, tested, verified in some way. It is for this challenge that we find an efficient methodology and opportunities by the application of micro-simulation, which has long been applied in member states of the European Union for the verification of the impacts of actions. The study consists of three parts. The first part summarizes the theoretical planning process of modelling by microsimulation. The second part discusses the options of pension modelling. The third part presents an area of the intelligent IT system, a possible model of a complex IT security system at a state-owned pension paying agency.

Keywords: pension system, microsimulation, IT security system