

Óbudai Egyetem  
Doktori (PhD) értekezés  
tézisfüzete



**A biometrikus azonosítás helye és szerepe  
az e-kereskedelemben**

**Ószi Arnold**

*Témavezető: Prof. Dr. Kovács Tibor CSc / PhD*

**Biztonságtudományi Doktori Iskola**

Budapest, 2019

## Tartalomjegyzék

1	Summary .....	3
2	A kutatás előzményei .....	4
3	Célkitűzések .....	4
4	Vizsgálati módszerek .....	5
5	Új tudományos eredmények.....	5
6	Az eredmények hasznosítási lehetősége .....	5
7	Irodalmi hivatkozások listája .....	6
8	Publikációk .....	12
8.1	A tézispontokhoz kapcsolódó tudományos közlemények .....	12
8.2	További tudományos közlemények .....	12

## 1 Summary

# The place and role of biometrics identification in e-commerce

PhD thesis

by Arnold Öszi

In the first chapter of my PhD thesis, I explain the evolution, the impact, the structure and the system design of e-commerce systems. Also I demonstrate the present and the expected future volume of the e-commerce market. I introduce the vulnerability tests according to e-commerce systems. The first step according to my criteria is the ability to detect the components of the system. Other critical items are the encryption, protection against sniffing, logs, firewalls, DMZ, wireless systems just to mention a few. It is also a critical point to select the most suitable biometric technology.

In the second chapter, I analyze the different biometric technologies. Each method has unique attribution like advantages and disadvantages. They also have different false acceptance rate and false rejection rate. I describe the unique parameters for the main biometric technologies and I present a longer explanation for each method. Such a description helps to understand the main differences in between the technologies. I examined the weak points of different biometric methods. I realized that each application has to be evaluated using the method I created. The thesis describes the usability of the templates. It also demonstrates how a biometric sample can be copied. Later it describes how can the infra-red technology used in biometrics. This chapter also introduces the parts of the system and their factors and it analyzes the communication in between the elements.

In the third chapter, I introduce some vulnerability tests performed by me in order to specify the security level of a given biometric device. I examine if the template is suitable for the identification. I also demonstrate how it is possible to make a fake template for several different devices. Using the model I determined, it can be distinguished which technology and which device is suitable for a given purpose. I demonstrate this unique model in the last chapter. The model is specific to the e-commerce solutions that are integrated with biometric devices.

## 2 A kutatás előzményei

Az elektronikus pénz biztonsága – akárcsak a készpénzé - kiemelten fontos. Annak problémamentes transzferálása nélkül az e-kereskedelem nem is létezik. Lényeges, hogy a pénz csak akkor cseréljen gazdát, amikor a tulajdonosa ezt kifejezetten jóváhagyta. Több ilyen módszer is jelen van már: közös jellemzőjük azonban az, hogy egyik sem magát a tulajdonost azonosítja, hanem egy kód ismeretét, egy kártya meglétét, stb., tehát tudás vagy birtoklás alapú.

A biometrikus azonosítás az egyetlen, amely valóban a személyt azonosítja, így ez a legbiztonságosabb ilyen eljárás. Az e-kereskedelemben alkalmazott megbízható biometrikus ügyfél-beazonosítás (vagy a tranzakcióban résztvevőké: eladó és vevő) kulcsfontosságú és megoldásra váró probléma.

Jelenleg az e-kereskedelmi rendszerek biztonsági szintje fejlesztésre szorul: a minden kétséget kizáróan beazonosítható partnerek üzletbiztonsága alapvető követelmény kell, hogy legyen. Erre nyújthat megoldást a biometrikus azonosítás. A biometrikus adatot nem lehet elfelejteni, mint például egy jelszót vagy egy kódot, nem lehet „kölcsönadni”, vagy eltulajdonítani – mint ahogy ez megeshet egy tudás-, vagy egy birtoklás alapú rendszerrel (PIN-kód, különböző típusú kártyák). Sajnálatos módon a biometrikus azonosítás bevezetése rendkívül összetett feladat, megtervezésekor, létrehozásakor számos körülményt szükséges figyelembe venni (felhasználói környezet, alkalmazott technika, elfogadottság, bevezethetőség, stb.).

Valós gyakorlati tapasztalataink alapján elmondható, hogy a biometrikus eszközök gyakran instabilan működnek. Ennek oka, hogy változik a használati környezet és/vagy az alkalmazó fizikai állapota (például ujjnyomat-azonosítás esetén az ujj nedvességtartalma, arcfelismerésnél a smink, az arckifejezés, vagy a megvilágítás is képes megghiúsítani az azonosítást).

## 3 Célkitűzések

1. Elemezni az e-kereskedelem jelenlegi helyzetét, megállapítani annak gyenge pontjait.
2. Kimutatni, miként lehet hatékonyan növelni az elektronikus kereskedelem biztonságát a biometrikus azonosítás integrálásával.
3. Elemezni és értékelni az egyes biometrikus technikákat, technológiákat, hogy eldönthető legyen, melyik alkalmas a biztonságos e-kereskedelmi tranzakciók lebonyolításának feladatára.
4. Elkészíteni az eszköz azonosítási folyamatba illesztési protokollját.

5. Végző soron: egy olyan alkalmazás megalkotása, amely a jövőben a jelenlegi azonosítási módszereket kiváltja.

## 4 Vizsgálati módszerek

A téma több ismeret-területet is érint, így például a biológiai és az informatikai tudományokat is. Az értekezés elkészítése során alkalmazott kutatási módszereket úgy kellett megválasztani, hogy azok kielégítsék a holisztikus, teljességre törekvő látásmód követelményeit.

Kutatómunkám során célként tűztem ki, hogy a témának ne csak az elméleti összefüggéseit dolgozzam fel, hanem annak gyakorlati megvalósítását is vizsgáljam. Így a disszertáció mellett, hogy leírja és elemzi az elméleti aspektusokat, jelentős mértékben épít saját gyakorlati méréseimre és tapasztalataimra.

Az elméleti módszerekről és összefüggésekről számos magyar és külföldi szakirodalmat dolgoztam fel. Ennek során alkalmaztam az analízis és szintézis módszereit. Kiemelt figyelmet kapott a gyakorlati megvalósítással kapcsolatos tapasztalataim teljeskörű összefoglalása.

A végrehajtott feladatokhoz kapcsolódó következtetések levonásához az indukció és dedukció módszereit alkalmaztam, végezetül pedig javaslatokat fogalmaztam meg.

Kísérleteimet összehasonlító, tapasztalati (empirikus) vázra építettem.

## 5 Új tudományos eredmények

1. tézis: Megalkottam a „feladatorientált biztonsági küszöb” (Mission Oriented Security Threshold - MOST) fogalmát biometrikus eszközökre.

2. tézis: Elsőként adtam meg vizsgálati szempontrendszert az egyes biometrikus technikák, illetve eszközök alkalmazhatóságára az e-kereskedelemben.

3. tézis: Elsőként dolgoztam ki háromszintű értékelési eljárást a biometrikus eszközök, módszerek biztonsági megfelelőségének meghatározására.

## 6 Az eredmények hasznosítási lehetősége

Jelenleg ahhoz, hogy az e-kereskedelmi rendszerek a jövőben is olyan piaci sikereket érhesse-  
nek el, mint a múltban és fenn tudják tartani ezt a töretlen fejlődést, arra van szükség, hogy a

biztonságukat folyamatosan fejlesszük. Erre nyújt egy lehetőséget a biometrikus azonosítás bevezetése a fizető személy minden kétséget kizáró megnevezésére.

A munkám során célul tűztem ki, hogy elemezem az e-kereskedelem jelenlegi helyzetét, megállapítom annak gyenge pontjait. Kimutattam, miként lehet hatékonyan növelni az elektronikus kereskedelem biztonságát a biometrikus azonosítás integrálásával.

Elemeztem és értékelem az egyes biometrikus technikákat, technológiákat, hogy eldönthető legyen, melyik alkalmas a biztonságos e-kereskedelmi tranzakciók lebonyolításának feladatára. Elkészítettem az eszköz azonosítási folyamatba illesztési protokollját. Végül soron: egy olyan alkalmazást alkottam meg, amely alkalmas rá, hogy a jövőben a jelenlegi azonosítási módszereket kiváltja.

Munkámban bemutattam az e-kereskedelem felfutását, majd jelenlegi helyzetét. Ezt követően az e-kereskedelem technikai felépítéséről írtam. A biztonságot úgy növelem, hogy megvizsgálom a rendszer sérülékeny pontjait, amelyre megoldást javaslok. Ezt követően az e-kereskedelemben alkalmazott biometrikus azonosítási módokat mutatom be, kitérve az egyes technikák jellemzőire. Vizsgáltam az eszközöket és a köztük zajló kommunikációt is.

Meghatároztam a szempontrendszert az e-kereskedelem vásárlói oldalán alkalmazható biometrikus azonosítókhoz. Ezen belül vizsgáltam a minta megfelelőségét, a másolt minta elkészítésének lehetőségét. A fejezetben kitértem a lehetséges fejlesztési irányokra is.

Meghatároztam a Feladatorientált Biztonsági Küszöböt (MOST), amely megadja, hogy egy adott eszköz alkalmas-e a megadott feladat ellátására vagy sem. Ennek folyamán 12 e-kereskedelemben specifikus szempontot fogalmaztam meg, melyet 9 különböző technikán vizsgáltam.

A vizsgálat eredményeképpen meghatároztam, hogy az érzet és az írisz azonosítás az, amelyek az e-kereskedelemben történő alkalmazásnak megfeleltek.

## **7 Irodalmi hivatkozások listája**

- [1] Kovács Tibor: A biometrikus azonosítás alkalmazhatósága napjainkban, Nemzetközi Gépész és Biztonságtechnikai Szimpózium, Budapesti Műszaki Főiskola, 2007. november 14., CD ISBN 978-963-7154-68-3.

- [2] Khalid Saeed and Tomosana Nagashima, Biometrics and Kansei Engineering, Springer, 2012, ISBN 978-1-4614-5607-0.
- [3] Krebs, Brian. Hanging Up on Mobile in the Name of Security. Krebs on Security, 16 Aug. 2018, <https://krebsonsecurity.com/2018/08/hangingup-on-mobile-in-the-name-of-security/>.
- [4] Horváth Attila: Az elektronikus pénz, mint az elektronikus kereskedelmet támogató speciális fizetési rendszer, Ph.D. értekezés, Budapest, 2007.
- [5] Varga Diána: Az internetes kereskedelem történelme, jeletősége és fejlődése, BGF szakdolgozat, Kereskedelmi és Szakmenedzser szak, 2011.
- [6] Statista: Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2021 <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/> Letöltés: 2017.10-hó.
- [7] World Bank. 2017. World Development Indicators 2017. Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26447> License: CC BY 3.0 IGO.
- [8] [http://www.nfh.hu/magyar/informaciok/vizsgalati/2012\\_ellenorzes/jelentes\\_eker\\_2023.html](http://www.nfh.hu/magyar/informaciok/vizsgalati/2012_ellenorzes/jelentes_eker_2023.html), Letöltés ideje: 2012. december.
- [9] [http://www.nfh.hu/informaciok/hirek/nap\\_111117\\_1.html](http://www.nfh.hu/informaciok/hirek/nap_111117_1.html), Letöltés ideje: 2012. december.
- [10] Simon Kemp: Digital trends 2019: Every single stat you need to know about the internet, Singapore, <https://thenextweb.com/contributors/2019/01/30/digital-trends-2019-every-single-stat-you-need-to-know-about-the-internet/>.
- [11] Worldometers: World Population <http://www.worldometers.info/world-population/>.
- [12] Verizon Data Breach Investigations Report 2016, Elérhetőség: [http://www.verizonenterprise.com/resources/reports/rp\\_DBIR\\_2016\\_Report\\_en\\_xg.pdf](http://www.verizonenterprise.com/resources/reports/rp_DBIR_2016_Report_en_xg.pdf), Letöltés ideje: 2016 július.
- [13] <http://www.bankrate.com>, Letöltés ideje: 2015. január.
- [14] Military Standard - Reliability Program for Systems and Equipment Development and Production, Washington D. C. MIL-STD- 785B.
- [15] 2013 Data breach investigations report – North American Industry Classification System, Verizon enterprise DBIR Insider document.

- [16] Őszi Arnold, Kovács Tibor: Sérülékenységi vizsgálatok az e-kereskedelem és a biometria területén, Tavasz Biztonságtechnikai Szimpózium 2013, ÓBUDAI EGYETEM, Budapest, 2013. április 10. ISBN 978-615-5018-53-4.
- [17] Ms. Ruchi Oberoi, Ms. Sharmistha Dey, Shourabh Sholliya: Privacy and Security Issues in E-Commerce: A Survey, National Institute of Technical Teachers Training & Research, Chandigarh, India (MHRD, Govt. of India), 2017. május 21, ISBN: 978-81-934083-0-8.
- [18] International Conference on New Frontiers of Engineering, Science, Management and Humanities (ICNFESMH-2017).
- [19] Biztonságpiac évkönyv 2015, Felelős kiadó: Radványi Róbert, ISSN 2061-6082.
- [20] Őszi Arnold: Személyes adatok korszerű informatikai védelmének elmélete, Securinfo magazin, megjelenés: 2013. január 30. <http://securinfo.hu/termek/it-biztonsag/923-titkositas-1.html>, Letöltés ideje: 2016. július.
- [21] Őszi Arnold: Személyes adatok korszerű informatikai védelme a gyakorlatban, Securinfo magazin, megjelenés: 2013. február 10. <http://securinfo.hu/termek/it-biztonsag/929-szemelyes-adatok-vedelme-gyakorlatban.html>, Letöltés ideje: 2016. július.
- [22] Őszi Arnold: A PayPass bankkártyás fizetési módszer biztonságtechnikai elemzése, Bolyai szemle folyóirat, 2011. XX.évf. 1.szám, ISSN 1416-1443.
- [23] Harshit Jhaveri, Hardik Jhaveri, Dhaval Sanghavi: Biometric security system and its applications in healthcare, International Journal of Technical Research and Applications, Volume 2, Issue 6 (Nov-Dec 2014), e-ISSN: 2320-8163.
- [24] Gyarmati Ervin, Kreis Gábor: Az informatikai biztonság helyzete Magyarországon, Taksony, 2006.
- [25] A. K. Jain, A. A. Ross and K. Nandakumar: Introduction to Biometrics, New York: Springer, 2011, ISBN : 978-0-387-777326-1.
- [26] Nermin K. Negied: Human Biometrics: Moving Towards Thermal Imaging, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), Volume-2, Issue-6, January 2014, ISSN: 2277-3878.



- [27] Balla József: Biztonság növelése a határforgalom-ellenőrzésben. (Határrendészeti Tanulmányok HU ISSN 1786-2345 /nyomtatott, HU ISSN 2061-3997 /online/ 2010., VII. évfolyam 1. szám - p. 97-105).
- [28] Feng, J. & Jain, A. K.: Fingerprint Reconstruction: From Minutiae to Phase, IEEE Trans. On Pattern Analysis And Machine Intelligence, Vol. 33, No. 2, FEB. 2011.
- [29] Őszi Arnold: Az e-kereskedelem elvárásai a biometriával szemben, MEB 2014, 12th International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking, Budapest, Hungary, 2014. Május 30-31, HU ISSN 2061-9499.
- [30] R. Cappelli, D. Maio, D. Maltoni, J.L.Wayman, and A.K. Jain.: Performance evaluation of fingerprint verification systems. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 28(1):3–18, 2006.
- [31] Balla József rendőr alezredes: A biometrikus adatokat tartalmazó úti és személyazonosító okmányok biztonságnövelő hatása a határ- és közbiztonság alakulására, Doktori (PhD) értekezés, NKE, Hadtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2013.
- [32] Anil K. Jain, Patrick Flynn, Arun A. Ross: Handbook of Biometrics, Springer kiadó, 2008, ISBN-13: 978-0-387-71040-2.
- [33] Árendás - Bachraty - Jeges - Körmöczi - Molnár - Barczikay - Demcu - Csurgay - Szász - Máté - Nehéz - Posony - Tizedes - Veresegyházi: Integrált biometrikus azonosító rendszerek. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2005.
- [34] Otti Csaba, Őszi Arnold, Nagy Attila Lajos: iEvo ujjnyomat olvasó gyorsesztesztje, Securinfo, <http://securinfo.hu/tesztek/158-teszt/819-ievo-ujjnyomat-olvaso-gyorstesztje.html> Megjelent: 2012. szeptember 06. Letöltés ideje: 2012. október.
- [35] Rathgeb Christian, Uhl Andreas, Wild Peter, Iris Biometrics: From Segmentation to Template Security, Springer, 2012, ISBN: 978-1-4614-5570-7.
- [36] Csercsa Richárd, Lombai Ferenc, Szilágyi Tünde: Biometrika, Írisz alapú személyazonosítás, PPKE-ITK, 2004. december 16.
- [37] Fénykép, [http://media.t3.com/img/resized/lu/xl\\_Lumia950XL-03-650-80.JPG](http://media.t3.com/img/resized/lu/xl_Lumia950XL-03-650-80.JPG).

- [38] Sean Cameron: Microsoft Lumia 950 XL review: a top phone if it wasn't for Windows 10 Mobile, 2015. december 17, <http://www.t3.com/reviews/microsoft-lumia-950-xl-review>, Letöltés ideje: 2016. július.
- [39] Ószi Arnold: A biometria alapú munkaidő-nyilvántartás elmélete és gyakorlata, Hadmérnök, ZMNE, Budapest, 2011. VI. évf. 1. szám, ISSN 1788-1919.
- [40] C. Simon and I. Goldstein, "A new scientific method of identification," New York State Journal of Medicine, vol. 35, no. 18, 1935..
- [41] DNS-ujjlenyomatok, 1999. szeptember, <http://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/hir/cikk/dns.html> Letöltés ideje: 2012. december.
- [42] Dr. Husi Géza, Dr. Szemes Péter Tamás, Bartha István Ákos: Épületfelügyelet és biztonság-technika, TERC Kft. Budapest, 2013, ISBN 978-963-9968-65-3.
- [43] Kovács Tibor, Ószi Arnold, Leung Yuen Ting: Dependence on technical parameters of the conditions of application of biometrical identification devices, Bánki Közlemények, Óbudai Egyetem, Budapest, 2011. november 15. ISBN 978-615-5018-27-5.
- [44] [https://www.moi.gov.qa/site/arabic/departments/pad/resources/images/2012/12/08\\_27247.jpg](https://www.moi.gov.qa/site/arabic/departments/pad/resources/images/2012/12/08_27247.jpg), Letöltés ideje: 2016. július.
- [45] Otti Csaba, Ószi Arnold: Fingerprint security, IESB 2011, International Engineering Symposium at Bánki, Bánki Kari Tudományos Konferencia, Óbudai University, 2011. november 15-16. ISBN 978-615-5018-15-2.
- [46] <http://jap.physiology.org/content/92/1/372>, Letöltés ideje: 2014. október.
- [47] Az infraszugárzásról, <http://www.infracfilm.hu/technologia.html>, Letöltés ideje: 2016. július.
- [48] R. Paschotta: Infrared light, Encyclopedia of Laser Physics and Technology, 1. edition October 2008, Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-40828-3.
- [49] CCD spektrum, <http://gitthailand.com/image/ccd-spectrum.jpg>, Letöltés ideje: 2014. december.

- [50] David Zhang Guangming Lu: 3D Biometrics - Systems and Applications. Springer, Hong Kong, 2013, ISBN 978-1-4614-7399-2.
- [51] Shuo Wang and Jing Liu: Biometrics on mobile phone, Recent Application in Biometrics, Dr. Jucheng Yang (Ed.), InTech, 2011, ISBN: 978-953-307-488-7.
- [52] Kovács Tibor: A biometrikus azonosítás alapjai, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Alkalmazott Biometria Intézet (Applied Biometrics Institute – ABI), Digitális jegyzet, Budapest 2014.
- [53] Ószi Arnold, Kovács Tibor: Theory of the Biometric-based Technology in the field of e-commerce, CINTI 12th IEEE International Symposium, Óbuda University, 2011. november 21-22, ISBN: 978-1-4577-0043-9.
- [54] Sánta Imre: Optika és látórendszerek, EDUTUS Főiskola, TÁMOP-4.1.2, 2012 [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017\\_45\\_optika\\_es\\_latorendszerrek/ch01s03.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_45_optika_es_latorendszerrek/ch01s03.html) Letöltés ideje: 2018.11-hó.
- [55] Zeitz, C., Scheidat, T., Dittmann, J., Vielhauer, C., Agulla, E., Muras, E., Mateo, C. & Alba Castro, J.: Security issues of internet-based biometric authentication systems, Electronic Imaging, 2008.
- [56] Kovács Tibor: Személyazonosítás biometriai lehetőségei, Magyarországi Biztonsági Vezetők Egyesülete, 17. konferencia, Lillafüred, 2016. május 11.
- [57] Az elektromágneses tartomány, [http://arekold.amk.uni-obuda.hu/opto/2\\_EM\\_Spektr\\_files/TeljesEMS.png](http://arekold.amk.uni-obuda.hu/opto/2_EM_Spektr_files/TeljesEMS.png), Letöltés: 2014. november 25.
- [58] Dr. Erdődi László: Exploit írás, <http://nik.uni-obuda.hu/exploitwriting/> Letöltés ideje: 2016. augusztus.
- [59] Global B2C E-commerce Report 2016, Ecommerce Foundation, Amsterdam, [www.ecommercefoundation.org/reports](http://www.ecommercefoundation.org/reports).
- [60] C. Simon and I. Goldstein, "A new scientific method of identification," New York State Journal of Medicine, vol. 35, no. 18, pp. 901–906, 1935.

## 8 Publikációk

### 8.1 A tézispontokhoz kapcsolódó tudományos közlemények

1. Őszi Arnold, Kovács Tibor: **SÉRÜLÉKENYSÉGI VIZSGÁLATOK AZ E-KERESKEDELEM ÉS A BIOMETRIA TERÜLETÉN**, TAVASZI BIZTONSÁGTECHNIKAI SZIMPÓZIUM 2013, ÓBUDAI EGYETEM, Budapest, Lektorált, konferencia kiadványban megjelent magyar nyelven, 2013. április 10. ISBN 978-615-5018-53-4, 1-7 oldal
2. Kovács Tibor, Őszi Arnold, Leung Yuen Ting: **Biometrikus eszközök műszaki paramétereinek függése az alkalmazási körülményektől** (Dependence on technical parameters of the conditions of application of biometrical identification devices), BÁNKI KÖZLEMÉNYEK 2011, Óbudai Egyetem, Plenáris ülés, Budapest, Népszínház út 8. dokumentum típusa: Folyóiratcikk/Szaccikk - magyar nyelvű előadás, angol nyelvű konferencia-kiadvány 2011. november 15. (ISBN 978-615-5018-27-5). pp. 1-10.
3. Őszi Arnold, Kovács Tibor: **Theory of the Biometric-based Technology in the field of e-commerce**, Óbuda University, CINTI 2011, 12th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics, 2011. november 21-22. ISBN: 978-1-4577-0043-9
4. Arnold Őszi, Lourdes Ruiz S: **BIOMETRIC USES IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH**, Hadmérnök folyóirat, XI. Évfolyam 4. szám - 2016. november, Folyóiratcikk ISSN 1788-1919
5. Őszi Arnold: **Az e-kereskedelem elvárásai a biometriával szemben**, HÍRVILLÁM = SIGNAL BADGE 1: pp. 1-10. (2014), MEB 2014 – 12th International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking. Budapest, Magyarország, 2014. Május 30-31, HU ISSN 2061-9499.

### 8.2 További tudományos közlemények

6. PHUOC DAI HUU NGUYEN, Lourdes Ruiz, Arnod Őszi: **„Biometrics Acquisition in a Hungarian University: The Óbuda University Case - Bánki Donát Faculty”**, BÁNKI KÖZLEMÉNYEK 1 : 1 pp. 30-33. , 4 p. (2018) Közlemény:3381961 Őszi Ar-

nold, Lourdes Ruiz S: „**Biometric uses in occupational safety and health**”, Hadmérnök folyóirat, pp. 1-9. Lektorált, magyar nyelvű folyóiratcikk – ISSN 1788-1919 (2016)  
Nyelv: Angol

7. Dr. Horváth Sándor, Dr. Kovács Tibor, Dr. Szűcs Endre, Ószi Arnold, Vetési Vivien, Bartus Attila, „**Sikeres múlt, biztató jelen, impozáns jövőkép – 20 éves a biztonságtechnikai mérnökképzés,**” *Detektor plusz szakmai szakfolyóirat*, 2014. 21. évfolyam 1. szám, pp. 10-12., ISSN 1217-9175, Kiadó: Typon International Kft.
8. Kovács T., Ószi A.: „**Positioning: the common problem of biometrical identification devices: Fingerprint, handgeometry, iris and palm vein**” Tavaszi Biztonságtechnikai Szimpózium 2014: Bánki Közlemények. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2014.04.04 Budapest: Óbudai Egyetem, 2014. pp. 1-9. (ISBN:978-615-5460-03-6) Nyelv: Angol
9. Otti Csaba, Ószi Arnold, „**Sérülékenységi vizsgálatok az arcazonosítás terén,**” *Detektor plusz szakmai szakfolyóirat*, 2013. 20. évfolyam. 6. szám, pp. 10-11., ISSN 1217-9175, Kiadó: Typon International Kft. <http://www.detektorplusz.hu/>
10. Ószi Arnold, „**Személyes adatok korszerű informatikai védelme a gyakorlatban,**” 2013. február 10. - magyar nyelvű lektorált folyóiratcikk - <http://securinfo.hu/termek/it-biztonsag/929-szemelyes-adatok-vedelme-gyakorlatban.html>
11. Ószi Arnold, „**Személyes adatok korszerű informatikai védelmének elmélete**” *Securinfo magazin* 2013. január 30. - <http://securinfo.hu/termek/it-biztonsag/923-titkositas-1.html> - magyar nyelvű lektorált folyóiratcikk
12. Otti Csaba, Ószi Arnold, Nagy Attila Lajos, „**iEvo ujjnyomat olvasó gyorstesztje**” 2012. szeptember 06. - - Securinfo - <http://securinfo.hu/tesztek/158-teszt/819-ievo-ujjnyomat-olvaso-gyorstesztje.html>
13. Ószi Arnold, „**Identivision ICR-E42 és ICR-163 DVR-ek**” *Securitymag – Szakmag - Tesztek (Security Magazine)* 2012. március 12. - Óbudai Egyetem - Link:

<http://www.securitymag.hu/szakmag/tesztek/140-identivision-icr-e42-es-icr-163-dvrek>

14. Őszi Arnold, „**A biometria alapú munkaidő-nyilvántartás elmélete és gyakorlata**”  
Hadmérnök folyóirat: 2011. március - VI. évf. 1. szám: - Lektorált, magyar nyelvű folyóiratcikk – ISSN 1788-1919 - p. 90-95
15. Őszi Arnold, „**A PayPass bankkártyás fizetési módszer biztonságtechnikai elemzése**” Bolyai szemle folyóirat: 2011. - XX. évf. 1. szám: - p. 153-162. Lektorált, magyar nyelvű folyóiratcikk ISSN 1416-1443
16. Otti Csaba, Fehér András, Őszi Arnold, „**Face recognition systems**” *Hacktivity* 2013. október 11. – Budapest – Kiadványban megjelent, előadás magyar nyelven
17. Őszi Arnold (PhD aspiráns, Óbudai Egyetem), Kovács Tibor (CSc/PhD, Óbudai Egyetem), „**A jelen kor titkosítási módszerei az informatikában** (Encrypting methods of the information technology in the present)” – *Magyar Tudomány Ünnepe 2012 Konferencia az Óbudai Egyetemen, Biztonságtechnikai szekció*, 2012. november 26. 15:30  
ISBN: 978-615-5018-46-6
18. Otti Csaba, Fehér András, Őszi Arnold, Milák István – „**A biometria biztonsága és sérülékenysége**” *Hacktivity* 2012. október 12. – Budapest – Kiadványban megjelent, előadás magyar és angol nyelven - ISBN 978-963-08-4920-3
19. Otti Csaba, Őszi Arnold, „**Fingerprint security**” *Óbudai University - IESB 2011 - International Engineering Symposium at Bánki - Bánki Kari Tudományos Konferencia*, 2011. november 15-16 - ISBN 978-615-5018-15-2., Konferencia kiadvány és lektorált tudományos cikk magyar nyelven megjelent.
20. Otti Csaba, Őszi Arnold, „**Fingerprint Identification Systems, Security or Security Leak,**” 2011. szeptember 17-18, *Hacktivity The Largest Hacker Conference in Central and Eastern Europe*. Budapest, Előadás és konferencia kiadvány magyar és angol nyelven

21. Őszi Arnold, „**Mohi atomerőmű biztonságtechnikai felülvizsgálata (a TDK munka továbbdolgozása)**” *Jánossy Ferenc Szakkollégium (JFSZK)* 2011. március 18. Magyar nyelvű konferencia kiadványban megjelent.
22. Őszi Arnold (Biztonságtechnikai mérnök szak, MSc, I. évfolyam), „**Mohi atomerőmű biztonságtechnikai felülvizsgálata**” *Budapesti Műszaki Főiskola - Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar - Gépszerkezettani és Biztonságtechnikai Intézet - TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT (TDK)*, 2009.11.12. Konzulens: Dr. habil Kovács Tibor, MSc, BSc szakirány felelős – pp.: 1-49