

# IME

INNOVÁCIÓ MENEDZSMENT EGÉSZSÉGÜGY

Egészségügyi  
vezetők szaklapja,  
tudományos folyóirat

## DIGITÁLIS EGÉSZSÉGÜGY különszám



### MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

#### NAGY ADATBÁZISOK JELENTŐSÉGE A NATO-NÁL

Közel valós idejű előrejelzések  
epidemiológiai jelentősége  
a katonai egészségügyben

4. oldal

### DIGITÁLIS EGÉSZSÉGÜGY

#### DIGITÁLIS MEGOLDÁSOK A 40+ LAKOSSÁG ÉLETÉBEN

Életmód- és egészség-  
applikációk ismeretének és  
használatának vizsgálata

8. oldal

### KIBERBIZTONSÁG

#### KIBERVÉDELMI GYAKORLAT AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN

Szimulációs verseny, amely  
segít felkészülni a jövőbeni  
kibertámadásokra

15. oldal

### TELEMEDICINA

#### DIGITÁLIS HÁLÓZATBA KÖTÖTT CSAPATMUNKA

Hogyan támogatja  
a MI a kibervédelmet  
az egészségügyi szektorban?

22. oldal

# HARTMANN



## M:IP

# Küldetésünk: a fertőzések megelőzése

## Holisztikus küzdelem az egészségügyi ellátásban előforduló fertőzések ellen



Küldetésünk: a fertőzések megelőzése, a HARTMANN támogatja a kórházakat az egészségügyi ellátás során kialakult fertőzések csökkentésében. A holisztikus megközelítés, melyet orvosokkal és ápoló személyzettel együtt fejlesztettek ki, optimalizálja a higiéniai folyamatokat és megelőző intézkedéseket. Védelem az emberek és az egészségügyi intézmények számára.

**Egészségügyi vezetők szaklapja,  
tudományos folyóirat**

<b>Főszerkesztő</b>	Prof. Dr. Gaál Péter
<b>Felelős szerkesztő</b>	Dr. Pásztélyi Zsolt
<b>Lapigazgató</b>	Lengyel Lívia
<b>Szerkesztőség / Hirdetésfelvétel</b>	ime@memt.hu
<b>Lapkiadó</b>	Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaság 1016 Budapest, Számadó u. 5.
<b>Székhelye</b>	
<b>Felelős kiadó</b>	Prof. Dr. Gaál Péter elnök
<b>Korábbi főszerkesztők</b>	Prof. Dr. Kozmann György 2002–2022
<b>Alapító</b>	Tamás Éva

**Rovatvezetők**

Dr. Battyány István	Prof. Dr. Melegh Béla
Dr. Dank Magdolna	Prof. Dr. Nagy Zoltán
Dévényi Dömötör	Dr. Németh Attila
Prof. Dr. Domján Gyula	Prof. Dr. Nyirády Péter
Prof. Dr. Gadó Klára	Novákné Dr. Pékli Márta
Prof. Dr. Kerpel-Fronius Sándor	Dr. Rákay Erzsébet
Király Gyula	Dr. Valent Sándor
Dr. Kósa József	Vártokné Fehér Rózsa Dr. Weltner János

**Szerkesztőbizottsági tagok**

Babos János	Óri Károly
Dr. Bacskai Miklós	Puskás Zsolt
Dr. Dózsa Csaba	Dr. Péntes Melinda
Dr. Gaál Péter	Dr. Rosta László
Dr. Horváth Lajos	Dr. Sinkó Eszter
Dr. Jó Tamás	Skultéty László
Dr. Kósa István	Dr. Süle András
Dr. Melczer Zsolt	Prof. Dr. Tóth Kálmán
Prof. Dr. Molnár Zsolt	Dr. Tóth Árpád
Nagy István	Dr. Varga Imre
Dr. Németh Orsolya	

**Szerkesztőbizottság Tanácsadó Testülete**

Dr. Velkey György	<b>Elnök</b>
Alföldi István	Dr. Rauth Erika
Dr. Ivády Vilmos	Dr. Stubnya Gusztáv
Králik György	Prof. Dr. Szilvási István
Prof. Dr. Merkely Béla	Dr. Tamás László János
Dr. Nagy Kamilla	Dr. Vassányi István
Dr. Rácz Jenő	

**Szenior tanácsadók**

Prof. Dr. Kékes Ede	Prof. Dr. Zábó Katalin
Raffai Sándor	

Mobil	+36 30 459 9353
e-mail	ime@memt.hu
Honlap	ime.memt.hu memt.hu

Megjelenik évente 4 alkalommal  
Előfizetési díj 12 000 Ft/év,

ami tartalmazza az 5% áfát  
és a postaköltséget

Terjesztés, előfizetés Magyar Egészségügyi  
Menedzsment Társaság

Nyomdai előkészítés Harasztiné R. Zsuzsanna  
Nyomdai munka Vargé Nyomda

Az e számban megjelent cikkek reprodukálása bármely módon és bármely nyelven, egészben vagy részben a Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaság előzetes írásos engedélye nélkül szigorúan tilos!

A Kiadó fenntartja magának a jogot a hirdetések elfogadására. Szerkesztőségünk a lapban közölt hirdetéseket a legnagyobb körültekintéssel gondozza, de a hirdetések tartalmáért nem vállal felelősséget.

ISSN 1588-6387 (Nyomtatott)  
ISSN 1789-9974 (Online)

**Tartalom**

Kecskés Attila

**Nagy adatbázisok és a mesterséges intelligencia (MI)  
epidemiológiai felhasználási lehetőségei a nemzetközi  
katona-egészségügyben** \_\_\_\_\_ 4

Szerencsés Dóra, Zrubka Zsombor

**Digitális egészségügyi megoldások használata  
a 40 év feletti hazai lakosság körében, primer kvantitatív  
kutatási eredmények tükrében** \_\_\_\_\_ 8

A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Nemzeti Kibervédelmi Intézet cikke

**A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Nemzeti  
Kibervédelmi Intézet kibervédelmi gyakorlata  
az egészségügyi szektor számára** \_\_\_\_\_ 15

Mozsonyi Norbert

**Mesterséges intelligencia alapú megoldások  
az egészségügyben – Telemedicina mint a digitális hálózatba  
kötött csapatomunka** \_\_\_\_\_ 22

# Nagy adatbázisok és a mesterséges intelligencia (MI) epidemiológiai felhasználási lehetőségei a nemzetközi katonai egészségügyben

*The epidemiological utilisation of Big Databases and artificial intelligence (AI) based Near Real Time Surveillance system (NRTS) international military medical system*

Kecskés Attila<sup>1</sup> ✉

<sup>1</sup>NATO Katona-egészségügyi Kiválósági Központ

✉ kecskesa5573@gmail.com

A fokozódó háborús és terrorfenyegetettség miatti kitettség enyhítésére, a közel valós idejű előrejelzést (NRTS – Near Real Time Surveillance) azonosították mint a nem szokványos, nem tipikusan katonai akciók, támadásnak látszó módszertan (kémiai, biológiai, radiológiai anyagok / CBRN – Chemical, Biological, Radiological and Nuclear materials) korai, közel valós idejű azonosítását. Ezeket összefoglaló néven, közel valós idejű előrejelző eszköznek nevezzük (Near Real Time Surveillance tool). Ez az eszköz egyéb epidemiológiai kárscökkenésre is jól használható, megelőzve vagy csökkentve a fertőzések, járványok kitörését, elterjedését. A NATO-n belül már használatban lévő Epi-NATO-2 rendszer alkalmazása mellett egy, a NATO Katona-egészségügyi Kiválósági Központ által fejlesztett NRTS-rendszer tesztelését is elvégezték egy nemzetközi hadgyakorlat keretein belül, majd az éles tesztelés a KFOR egészségügyi egységeinek bevonásával folytatódott. A tapasztalatok feldolgozása megmutatta, hogy szükség van további finomhangolásra, de alapvetően az eszköz jól teljesít. A jövőbeli felhasználás kulcsfontosságú feltétele az adatbázisok összehangolása és a NRTS-adatokkal történő ellátása.

**Kulcsszavak:** epidemiológia, NRTS, katonai egészségügy, fertőzéskezelés, NATO, CBRN

*In order to mitigate the exposure due to the increasing threat of war and terrorism, Near Real Time Surveillance (NRTS) has been identified as a preventive tool for unconventional, non-typical military actions and attacks (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear materials – CBRN). These are collectively known as Near Real Time Surveillance tools. The tool can also be used to prevent or reduce other epidemiological damage, the outbreak and spread of epidemics. In addition to the application of the Epi-NATO-2 system, which is already in use within NATO, an NRTS system developed by the NATO Centre of Excellence for Military Medicine was tested within the framework of an international military exercise, followed by live testing in KFOR. Experience has shown that further fine-tuning is needed, but the device performs well. A key condition for future use is the coordination of databases and the provision of NRTS data [1].*

**Keywords:** epidemiology, NRTS, Military Medicine, Infection control, NATO, CBRN

## A PROBLÉMA KÖRÜLHATÁROLÁSA

A 2000-ben elszabadított lépfene okozta fertőzés az USA-ban, valamint a World Trade Center ikertornyai ellen, 2001. szeptember 11-én elkövetett terrorista merénylet után, a nemzetközi katonai közösségek, köztük a NATO (NATO – North Atlantic Treaty Organization) is ráeszmélt arra, hogy felbecsülhetetlen értéke van a valós idejű vagy közel valós idejű előrejelzéseknek (NRTS – Near Real Time Surveillance). Ha megbízható előrejelző rendszerek segítik a megfelelő szervezeteket, akkor lehetőségük nyílik megelőzésre, vagy az időben megszülető figyelmeztetés segítségével nagymértékű kárenyhítésre.

A fenyegetés alatt nem csupán klasszikus, katonai értelemben vett cselekedetekre kell gondolnunk, mint a diverziós beszivárgás vagy robbantások, rakétatámadások, hanem ezekről eltérő, nem tipikusan katonai akciónak, támadásnak látszó módszertan alkalmazására is, amivel szintén hatalmas károkat lehet előidézni mind élő erőben, mind pszichológiai szempontból vagy a kibertérben. Ilyen lehet az informatikai jellegű támadás (dezinformáció, kémkedés, károkozás...) vagy a kémiai, biológiai, radiológiai anyagok (CBRN – Chemical, Biological, Radiological and Nuclear materials) felhasználásával elkövetett cselekmény, ami a célzott ország vagy népcsoport megsemmisítését, gyengítését, megzavarását is képes valósítani, azaz valamilyen kárt okoz [1].

Még a nagy intenzitású katonai konfliktusok idején is, mint például Afganisztánban és Irakban, a fertőző betegségek továbbra is vezető okként azonosíthatók a kórházi kezelések és a katonák aktív szolgálatból való kiesése esetében.

A missziók során a következő egészségügyi okok fordulnak elő, amelyek miatt a katonák kiesnek az aktív szolgálatból:

- Harci sérülések: 5-25%
- Nem harci sérülések: 5-10%
- Fertőző betegségek: 65-80 % [1]

Ezért a kihelyezett katonák körében a fertőző betegségek visszaszorítása és minimalizálása operatív jelentőséggel bír a résztvevő nemzetek katonai egészségügyi szolgálatai számára. Különösen az alacsony higiéniai színvonalú bevetési területeken, mint például egyes afrikai és dél- vagy közép-ázsiai területeken, a fertőzések elleni védekezés lényeges tényező lehet a bevetett csapatok harckészültségének fenntartása érdekében.

Egy másik tényező, különösen az aszimmetrikus hadviselés és a terrorellenes műveletek esetében, hogy ilyenkor min-

dig figyelembe kell venni a bioterrorista fenyegetések esetén a bevetett csapatok harcászultságára gyakorolt hatást.

Fentiekben említett tények miatt a NATO katoná-egészségügyi szolgálatainak nem csak a legkorszerűbb sürgősségi orvosi és gyógyító eszközöket/anyagokat kell biztosítaniuk, hanem ugyanilyen fontos a küldetésre szabott preventív orvosi és népegészségügyi eszközök használata annak érdekében, hogy garantálják a magas szintű egészségügy biztosítását (FHP – Force Health Protection) a kihelyezett katonák számára.

Az FHP, azaz a harc egészségügyi biztosítása, különösen a fertőző betegségek leküzdésének fontos része, a hatékony járványfelügyeleti rendszerek és képességek biztosítása pedig a fertőző betegségek kitöréseinek és járványainak időben történő és szabványosított kimutatását teszi lehetővé [2].

## AZ IGÉNY MEGFOGALMAZÁSA

A 2002-es NATO csúcstalálkozón a szövetség döntő, képességbeli hiányként definiálta a „közel valós idejű előrejelző képesség” (NRTS) hiányát. 2003-ban a NATO Allied Command Transformation (ACT) feladataként jelölte meg ennek fejlesztését [1]. Szerencsés egybeesés, hogy szinte azonos időben, párhuzamosan kezdett fejlődni a nagy adatbázisok használatán alapuló konstellációk, konklúziók kinyerése és a mesterséges intelligencia fejlődése. Ezen eszközök hasznosságának felismerésével hatalmas lépést tehetett az előrejelző rendszerek fejlődése is. A mesterséges intelligencia megjelenése elengedhetetlen feltétele volt ezen rendelkezésre álló hatalmas adatbázisok hatékony felhasználásának. Fontos megjegyezni, hogy az adatbázisok pontossága, megbízhatósága kulcsfontosságú ahhoz, hogy azok felhasználásával pontos és megbízható eredményeket kapjunk. Az egyik leglényegesebb és egyben legnagyobb kihívást jelentő feladat az adatok relevanciájának meghatározása, illetve a releváns együttállások, kapcsolatok definiálása. Egy bizonyos cél eléréséhez két módszertan különböztethető meg: az egyik, amikor már meglévő, nagy adatbázis áll rendelkezésre és ahhoz kell rendelni felhasználhatóságot, azaz ki kell találni, hogy azon adatok mire használhatók, milyen információk nyerhetők ki. (Például az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Tér adatainak felhasználásával kimutatható egy terápia hasznossága, vagy egy bizonyos betegség túlélési átlagideje.) Egy másik esetben meglévő célokhoz, feladatokhoz kell létrehozni vagy keresni adatbázist.

## A MEGOLDÁS

A NATO MILMED COE (NATO Centre of Excellence for Military Medicine) által fejlesztett eszköz esetében ez utóbbi megoldást kellett választani, mivel a cél az volt, hogy a lehető legkorábban lehessen észlelni, ha olyan tömeges egészségkárosodás lép fel a monitorozott csoportban, aminek tünetei egyezőséget, hasonlóságot mutatnak. Ezután el kell tudnunk választani a „természetes” folyamatokat a mesterségesen előidézett folyamatoktól, azaz hogy észlelni és megkülönböz-

tetni lehessen egy influenzajárványt vagy egy biológiai, vegyi vagy éppen egy radiológiai fegyver által okozott tömegesen előforduló egészségkárosodást vagy megbetegedést.

Amint az már fentiekben említésre került, a NATO először a 2002-es prágai csúcstalálkozón fejezte ki elvárásait egy NRTS kifejlesztésére. A cél a NATO tömegpusztító fegyverekkel szembeni védelmi képességeinek fokozása volt. 2002 óta a NATO-tagországok közül többen (Franciaország és Anglia) fejlesztettek NRTS-eket, de ezek mára elavultak, már kevéssé használják ezeket.

A NATO-missziókban jelenleg alkalmazott egyetlen egészségügyi megfigyelő eszköz az EpiNATO-2, amely hetente jelent automatikusan az összegyűjtött esetekről, amelyek NATO-missziókban működő egészségügyi létesítményekben fordultak elő.

A bizonyítékok arra utaltak, hogy az EpiNATO-2 nem volt alkalmas arra, hogy időben riasszon fertőző betegségek kitörésére, illetve CBRN-harcanyagok bevetésére. Ennek oka a jelentések egy hetes időintervalluma, ami túl hosszú idő ahhoz, hogy időben lehessen reagálni egy fertőzésre vagy támadásra [1].

Ezen konklúzió levonása segítette elő azt az elhatározást, hogy sürgetve elrendeljenek egy valódi NRTS-típusú képesség biztosításához szükséges fejlesztést. Ezen törekvés gyümölcse lett a NATO Real Time Surveillance Tool.

## MI IS AZ A “NATO REAL TIME SURVEILLANCE TOOL”?

Ez az eszköz közel valós idejű megfigyelést, átláthatóságot nyújt a NATO-missziókban részt vevő csapataink egészségi állapotáról. Nagymértékben segíti a lehetséges betegségek/fertőzések kitörésének azonosítását, esetleges harcanyagok terjedését, így lehetővé teszi a gyors reagálást, ezáltal elősegíti, hogy a lehető leghamarabb meg tudjuk állítani a betegségek vagy a károkozás terjedését. Ezt az eszköz úgy biztosítja, hogy figyelmeztető jelek és tünetek konstellációját vizsgálja, nem vár laboratóriumi vizsgálattal megerősített diagnózisokra. Ha bizonyos számú betegnél ugyanazon jelek és tünetek jelentkeznek, akkor a rendszer riasztást generál. Ez történhet egyetlen vagy több egészségügyi ellátóhelyre (MTF – Medical Treatment Facility), vagy az egész misszióra, ahol a rendszer automatikus figyelmeztetést küld előre meghatározott e-mail címekre. Ez lehetővé teszi a nagyon gyors reakciót és a megelőző intézkedések megtételét, mint például a betegek elkülönítése, látogatási tilalom vagy a fertőzés forrásának felderítése. Az eszköz képes adatokat gyűjteni a nemzeti egészségügyi információs rendszerekből vagy egyedi adatbeviteli eszközökről, amelyek olyan felületen futnak, ahol képesek elindítani egy webböngészőt.

A CWIX gyakorlatsorozat (CWIX Ex – Coalition Warrior Interoperability Exercise) a NATO elsődleges virtuális gyakorlata, amelynek célja több képesség interoperabilitási korlátainak tesztelése, és ahol a NATO MILMED COE fontos résztvevője az MFA-nak (MFA – Medical Focus Area). A gyakorlat egészségügyi szimulációjának középpontjában a különböző egészségügyi információs rendszerek interoperabilitása, az egészségügyi vonatkozású jelentéssablonok tesztelése és az

olyan újszerű technológiák kipróbálása állt, mint az NRTS-eszköz vagy a hordozható biomedikális érzékelők adatainak felhasználása. Az NRTS sikeresen gyűjtött adatokat ezektől az érzékelőktől és a nemzeti rendszerekből, amik alapján megfelelő riasztásokat generált az MTF-ek számára.

## HOGYAN MŰKÖDIK?

Az eszköz Microsoft 365 termékcsomagra alapul. Elsősorban MS PowerApps és PowerBI használatával eredményeket gyűjt, majd a rendszer ezeket az eredményeket egybeveti, megjeleníti, és amennyiben szükséges, riasztásokat generál. A Sharepoint az adatok megosztására, tárolására szolgál.

A NATO egészségvédelmi munkacsoportjának szakértői csoportja állította össze a tünetlistát, illetve a tünetegyütteseket, és francia felügyeletű, konszenzusos folyamat eredményeképpen dolgoztak ki és hagytak jóvá egy olyan listát, amely megfelelő a fertőző betegség előfordulásának/kitörésének vagy szándékos kibocsátásnak az azonosítására.

Az eszközt kezdetben a NATO CWIX gyakorlatán tesztelték 2021-ben és 2022-ben, ahol megállapítást nyert, hogy az eszköz képes adatokat megosztani a nemzeti és a NATO-rendszerekben. Az eszköz klinikai tesztelése a 2022-es NATO CLEAN CARE gyakorlaton történt meg, ahol megállapították, hogy további fejlesztések elvégzése után készen áll a valós környezetben történő tesztelésre.

## A RENDSZER ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN

A NATO MILMED COE által kifejlesztett NRTS-eszköz a NATO koszovói missziójában (KFOR) került valós kipróbálásra. A KFOR tíz egészségügyi ellátóhelyének (MTF) bevonásával tesztelte az eszközt, amely a gyakorlatban egy egyszerű alkalmazás, egy „bármilyen” okoseszközön. Az eredetileg 3 hónapos tesztidőt további 3 hónappal, összesen 6 hónapra hosszabbították meg. A rendszer nem gyűjt betegek azonosítására alkalmas adatokat, csak a tünetekre és tünetcsoportokra fókuszál. Az elemzés minden egészségügyi parancsnokság személyzetének (JMED – Joint Medical) rendelkezésére állt, ami összefoglalta az összegyűjtött adatokat. A tünetek bizonyos kombinációja figyelmeztető e-mailt generált a JMED HQ (Joint Medical Headquarters) és az MTF-ek számára.

Az értékelést két lépésben végezték el, amely adatelemzésből és félig strukturált interjúkból állt az egyes résztvevő MTF- és JMED-összekötőivel.

A kísérlet során 1351 beteglátogatást regisztráltak, 851 jelentésben rögzítettek tüneteket. A vezető tünetek a torokfájás, a köhögés és az emelkedett testhő voltak [2].

Két vizsgálat indult az alkalmazásban történt bejelentések alapján; egy bizonyos típusú bőrelváltozás többszöri felbukkanása és két hasmenéses eset miatt. Jelentős járványkitörést a kísérlet során nem észlelt az alkalmazás.

A felhasználókkal történt interjúk során kiderült, hogy az alkalmazás könnyen használható, és a tünetlista is átfogó. Az elemző eszközt nem ellenőrizték megfelelő gyakorisággal az MTF-ek, azonban a JMED csapata gyakran használta. A

riasztásokat mind az MTF-ek, mind a JMED csapata rendkívül értékesnek ítélte [3].

A könnyű használhatóságot bizonyítja az alkalmazás folyamatos használata, anélkül, hogy az MTF személyzete a MILMED COE csapatától formális oktatást kapott volna. Az alkalmazást magától értetődőnek írták le, az adatok bevitelét gyorsnak és egyszerűnek jellemezték. Két probléma került feltárára a felhasználók oldaláról, hogy csak angolul volt elérhető, ezért legalább két MTF lefordította a tünetlistát a felhasználók nyelvére, hogy könnyebben érthető legyen, és az MTF-ektől továbbra is elvárták, hogy EpiNATO-2 adatokat gyűjtsenek kézi adatkinyeréssel, amihez táblagépeket biztosítottak. Senkinek nem volt javaslata az alkalmazás használatának megkönnyítésére.

A klinikai csapatokat megkérdezték, hogy ki kell-e egészíteni az alkalmazás közel 40 pontos tünetlistáját. Következésképpen kérték a mozgásszervi sérülések hozzáadását, mivel ez volt a legnagyobb betegcsoport, amelyből adatok érkeztek. A traumás adatok gyűjtése nem volt az eszköz feladata, és ez a kérés arra utalt, hogy az eszköz célja nem volt egyértelmű a klinikai csapatok számára. Ez volt az első helyzet, amikor az egészségügyi alakulatok személyzetei dolgoztak az eszközzel és nem a MILMED COE csapata [3].

A JMED a klinikai csapatoktól eltérő perspektívát mutatott be. A főhadiszálláson dolgoztak, és az egész misszió felügyeletéért feleltek. Arról számoltak be, hogy az elemző alkalmazás olyan információkkal látta el őket, amelyekkel korábban nem rendelkeztek, ez nagymértékben megkönnyítette az MTF-ekkel való együttműködést és kommunikációt. Például több bőrkiütéses esetről számoltak be egy olyan MTF-nél, amely korábban nem állt kapcsolatban a JMED-csapattal. Ez lehetővé tette a kapcsolatfelvételt és a megbeszélést a bőrkiütéses esetek előfordulásának okairól [2].

A JMED csapata kiterjedt visszajelzést adott elemzésoldalról a végső értékelés során, és releváns változtatásokat javasolt, ami az eszköz használhatóságát tovább javíthatja. Ezek közé tartozott a megjelenített információ mennyiségének minimalizálása, de szükség esetén további részletekhez való hozzáférés is. Ez a javaslat annak ellenére, hogy javítja az áttekinthetőséget, nem csökkenti a részletekhez való hozzáférést [2].

A Near Real Time Surveillance Tool tesztüzeme a NATO koszovói missziójában fontos információkkal szolgált az eszköz hasznosságáról.

A legfontosabb megállapítások a következők voltak:

- Az alkalmazás könnyen használható, de további tünetegyüttesek hozzáadása szükséges.
- Az alkalmazás által jelentett tünetek összhangban voltak azzal, amit a KFOR-ban a téli szezonban vártak, ahol túlnyomórészt a légúti tünetek, például a torokfájás és a köhögés szoktak előfordulni.
- A kísérlet során nem jelentettek járványkitörést, így nem gondolják, hogy az eszköz bármit is kihagyott/mulasztott volna.
- Az eszköz segített két esemény észlelésében; bőrelváltozások egyidejű, egy helyen történő előfordulása, és két hasmenéses fertőzés azonosítása.

Át lehetett tekinteni a tünetek különböző kombinációinak gyakoriságát, ami azért fontos, mert lehetséges, hogy ezek a kombinációk algoritmusokat állíthatnak fel bizonyos betegségekre. Ha például bizonyos tünetek ismétlődnek, akkor ez egy bizonyos fertőzést azonosíthat. Ebben az esetben a leggyakoribb kombináció a köhögés és a torokfájás volt, ezt követte a köhögés és a fejfájás [2]. Az adatok azt mutatták, hogy a legmagasabb esetszám hétfői napokon fordult elő, a vasárnap pedig mindig a legcsendesebb nap volt [2].

Ez várható volt, mivel a hétfő általában a legforgalmasabb nap az MTF-ek számára, de azt is jól mutatta, hogy a jelentéstétel minden nap megtörtént, és nem korlátozódott meghatározott napokra. Az MTF-ektől érkező jelentések száma a várt mintát követte, a legtöbb bejelentés a legnagyobb kockázattal rendelkező MTF-ektől érkezett. Az összegyűjtött adatok teljességének értékelése nem volt lehetséges, mivel a MILMED COE csapata nem férhetett hozzá az egyes MTF-ekben szereplő betegkartonokhoz. Az EpiNATO-2 adatokkal való összehasonlítás azt sugallta, hogy az eszköz aluljelentett. Ezt a gyanút fokozta, hogy a legtöbb ügy azon a napon érkezett, amikor a MILMED COE csapata az MTF-eket látogatta.

Az eszközt futató szoftver képes információkat fogadni az elektronikus betegnyilvántartásokból, ami csökkenti a kézi adatbevitel követelményét, azonban ez nem lehetséges egy többnemzetiségű NATO-missziónál, ahol nem minden MTF rendelkezik elektronikus betegnyilvántartással. Lehetséges

azonban az EpiNATO-2 és az NRTS kombinálása egyetlen NATO egészségügyi felügyeleti eszközzel, amely csökkenti az adatbeviteli követelményeket.

## ÖSSZEZÉS

A KFOR-tesztüzem kiváló lehetőséget biztosított az eszköz NATO-misszióban való tesztelésére, és megállapítást nyert, hogy az adatgyűjtés és a problémák jelzésének ezen módja jól működik. Az eszköz további pontosítása és tesztelése szükséges, mielőtt rendszerbe állítanánk. A mesterséges intelligencia hatékonysága és pontossága úgy növelhető, ha minél több inputot biztosítunk számára. Minél több a bevitt adat, a bevitt összefüggés, visszajelzés, annál nagyobb pontossággal fog dolgozni az MI. Tehát minél többet és minél régebben használjuk, annál megbízhatóbb partnerré tud válni a mesterséges intelligencia a katonaegészségügy területén is.

A jövőben szeretnénk elérni, hogy minden NATO- és nemzeti egészségügyi ellátó hely használja az NRTS-t, és ezáltal megteremtünk egy hatalmas, élő, naprakész adatbázist ahhoz, hogy akár egy bizonyos fertőzés vagy járvány terjedése lemodellezhető legyen. Ezzel előrejelezhető, kalkulálható a terjedési sebesség, területi kiterjedés, az esetszám, és tervezhetővé válnak a lezárások, kórházak telepítési helyei, azok száma és az ellátási igény.

## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Holtherm H-U: Development of a multinational Deployment Health Surveillance Capability (DHSC) for NATO. 2024(22.06.2024). Retrieved from <https://military-medicine.com/article/3650-development-of-a-multinational-deployment-health-surveillance-capability-dhsc-for-nato.html>
- [2] Lindfield R, Biendl C, Toth M and Ruhl S: Findings from a Pilot of a Near Real Time Disease Surveillance Tool on the NATO Mission in Kosovo. medRxiv, 2023.2008.2021.23293305. doi:10.1101/2023.08.21.23293305
- [3] THE NATO NEAR REAL TIME SURVEILLANCE TOOL PERFORMS EXCELLENTLY ON TWO EXERCISES WITHIN 2 WEEKS. (2022). Retrieved from <https://www.coemed.org/news-and-events/the-nato-near-real-time-surveillance-tool-performs-excellently-on-two-exercises-within-2-weeks>

## A SZERZŐ BEMUTATÁSA



**Kecskés Attila** főhadnagy 2000-től a Honvéd Tűzszerész és Akkutató Zászlóalj, illetve jogutódjainál szolgált, 2007-től 2015-ig a Központi Honvéd Kórház, illetve jogutódjainál szakápolóként, majd műszakvezető ápolóként dolgozott. 2008 és 2013 között három alkalommal teljesített szolgálatot Afganisztánban, katonai kórház Intenzív

Terápiás Osztályán műszakvezető ápolóként. Számos nemzetközi katonai-honvédelmi egészségügyi továbbképzésen

vett részt, itthon RSI végzettséget és gyakorlatot szerzett. 2015 óta a NATO Katona-egészségügyi Kiválósági Központ Kiképzési osztályán dolgozik, jelenleg egészségügyi tisztként. 2022-ben a SE Egészségtudományi Karán Ápoló BSc végzettséget szerzett, ugyanettől az évtől a SE Egészségügyi Közszolgálati Karának Egészségügyi menedzser MSc képzésére jár. Az Emergency Management of Battlefield Injuries Course (EMBI) kurzusigazgatója és a Military Psychosocial Incident Management Course (MPSIM) szervezője. 2021 óta foglalkozik a mesterséges intelligencia és a virtuális valóság egészségügyi és oktatási felhasználásával.

# Digitális egészségügyi megoldások használata a 40 év feletti hazai lakosság körében, primer kvantitatív kutatási eredmények tükrében

Use of digital health solutions among the population over 40 years of age in Hungary – primary quantitative market research results

Szerencsés Dóra<sup>1</sup> ✉, Zrubka Zsombor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Innováció Menedzsment Doktori Iskola, Óbudai Egyetem, Budapest

<sup>2</sup>HECON Egészségügyi Közgazdaságtan Kutatóközpont, Egyetemi Kutató és Innovációs Központ, Óbudai Egyetem, Budapest

✉ szerencses.dora@stud.uni-obuda.hu

Kutatásunk célja a 40 év feletti magyar lakosság, különösen a kardiovaszkuláris betegségben érintettek attitűdjének, digitális egészségügyi beavatkozások (Digital Health Interventions, DHI) iránti ismereteinek és viselkedésének feltárása, kiemelve az életmód és egészségügyi applikációk és a ChatGPT egészségügyi célú alkalmazásának elfogadottságát, továbbá összehasonlítva ezen eredményeket a diagnózis nélküli résztvevők körében. Módszertan: 2024 májusában 200 fős lakossági mintán alapuló webes interjú készült. Eredmények: A válaszadók 52%-a kardiovaszkuláris betegségben érintett; 46%-uk használ rendszeresen életmód- és egészségügyi mobilapplikációkat, magasabb arányban a diagnózissal rendelkezők (51%). Az életmód- és egészségügyi mobilapplikációk aktív használatának átlagos száma mutatott csak szignifikáns eltérést: a diagnosztizált betegek körében 0,76, a diagnózissal nem rendelkezőknél 0,47 ( $p=0,041$ ). Az EESZT „EgészségAblak” alkalmazása a leggyakoribb, ezt követik jelentős lemaradással a fitness applikációk. A ChatGPT-t a résztvevők 19%-a használná sürgős egészségügyi helyzetben, azonban kevesen lennének hajlandók fizetni az információért. Az adatmegosztás tekintetében 54% szívesen megosztaná alap egészségügyi adatait, de csupán 30% nyújtana hozzáférést laboreredményeihez, diagnózisaihoz vagy alkalmazott terápiáihoz, a legnagyobb bizalmat a hazai egyetemi kutatóközpontok iránt tanúsítva. Következtetés: A digitális egészségügyi beavatkozások jelentősége növekszik, előmozdítva a prevenciót és az egészségmagatartás változását, azonban az alkalmazásoktól várt pozitív egészségmagatartás-változás lehetősége jelenleg nincs kellően kihasználva e populációban.

**Kulcsszavak:** digitális egészségügyi beavatkozások, életmód- és egészség mobilapplikációk, ChatGPT, 40 év feletti magyar lakosság, kardiovaszkuláris betegek, adatmegosztás

*The objective of this study was to examine attitudes, knowledge and behaviour regarding digital health interventions (DHIs) among the Hungarian population aged 40 and above, with a particular focus on individuals with a history of cardiovascular disease. The study aimed to assess the acceptability of lifestyle and health mobile*

*apps and ChatGPT for health purposes and to compare these outcomes between participants without a diagnosis and those with a history of cardiovascular (CV) disease. Methodology: A web-based interview was conducted on a sample of 200 respondents from the general population in May 2024. Results: A total of 52% of respondents reported a diagnosis of cardiovascular disease, while 46% indicated that they regularly use health mobile apps, with a higher proportion of those with a cardiovascular disease diagnosis (51%). The mean number of applications utilized exhibited a statistically significant discrepancy. The mean score for patients with any CV diagnosis was 0.76, while the mean score for those without any diagnosis was 0.47 ( $p=0.041$ ). The most frequently used mobile health app was the EESZT "EgészségAblak", followed by fitness apps. ChatGPT would be utilised by 19% of participants in an emergency health situation, yet few are willing to pay for the information. With regard to data sharing, 54% would be amenable to share their basic health data, but only about 30% would provide access to their lab results or diagnoses, medicines with the highest level of trust placed in local university research centres. Conclusion: The significance of digital health interventions is increasing, facilitating the promotion of prevention and health behaviour change. However, the potential for positive health behaviour change through apps is currently underutilised in this population.*

**Keywords:** digital health interventions, lifestyle and health mobile apps, ChatGPT, Hungarian population over 40 years of age, cardiovascular patients, data sharing

## BEVEZETÉS

Magyarországon a halálozások feléért életmóddal összefüggő kockázati tényezők tehetők felelőssé [1]. A vezető halálokok közé tartoznak a szív- és érrendszeri betegségek, köztük a koszorúér-betegség és a stroke, melyek kockázatát növeli a nagyarányú dohányzás és elhízás [2,3,4,5].

Az egészséges életmód kulcsfontosságú a szív- és érrendszeri betegségek előfordulásának és súlyosságának csökkentésében és az egészségesen töltött életek számá-



nak növelésében [6,7,8,9]. Az életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások hatékonyan segítik az egészségmagatartás javítását [7,10,11]. A leggyakoribb életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások közé tartoznak a sport-fitness, a táplálkozási és a meditációs applikációk [11,12,13,14]. Az életmód- és egészség mobilappok használati szándékát, attitűdjeit és motivációját a magyar fiatal felnőttek körében már több kutatásban is vizsgálták [15], így jelen publikáció a 40 év feletti korosztály attitűdjének, tudásának és viselkedésének elemzésére irányul.

## CÉLKITŰZÉS

A kutatás célkitűzése a 40 év feletti hazai lakosság és ezen belül a szív- és érrendszeri betegségben érintett populáció (1) egészségmagatartásának vizsgálata 5 dimenzióban (táplálkozás, testmozgás, dohányzás, alkoholfogyasztás, stresszkezelés), (2) a digitális egészségügyi megoldásokkal (kiemelten az életmód- és egészségügyi mobilapplikációkkal, ChatGPT-vel) kapcsolatos ismeretének és használatának vizsgálata, (3) valamint a vizsgált célcsoport adatbiztonság-gal kapcsolatos attitűdjének feltárása.

## ADATOK ÉS MÓDSZEREK

### Adatfelvétel

2024 májusában keresztmetszeti online felmérést végeztünk a 40 éves és idősebb magyar lakosság körében. A 2011-es népszámlálási adatok alapján kvótás mintavételt alkalmaztunk annak érdekében, hogy a minta életkor, nem és lakóhely szerint hasonló összetételű legyen, mint az általános lakosság [16]. A mintanagyság N=200 fő volt, az adatgyűjtést az Inspira Research Kft. végezte egy online panelen keresztül, e-mailes toborzással. A résztvevőket tájékoztattuk arról, hogy részvételük önkéntes és anonim, és bármikor megszakíthatják a kérdőív kitöltését. A felmérés előtt online beleegyező nyilatkozatot adtak, és az adatvédelmi előírásoknak (GDPR) való megfelelést az Inspira Research Kft. biztosította.

### Kérdőív

A kérdőív hat kutatási modulból állt: 1.) önbevalláson alapuló egészségi állapot és az egészségügyi ellátás igénybevételének értékelése; 2.) egészséggel kapcsolatos internethasználat és egészségügyi műveltség (eHEALS); 3.) egészségmagatartás és változásainak értékelése; 4.) életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások ismerete és használata; 5.) mesterséges intelligencia (ChatGPT) ismerete és alkalmazása; 6.) kiberbiztonsággal kapcsolatos hozzáállás, különösen az egészségügyi adatok megosztásának vonatkozásában.

Jelen publikáció az utolsó három kutatási modul (4., 5., 6.) legfontosabb eredményeit ismerteti. A vizsgált szociodemográfiai változók között szerepelt a nem, életkor, iskolai végzettség, lakóhely, foglalkoztatási státusz, családi állapot, a háztartás mérete. A kutatásban nyolc szív- és érrendszeri betegség orvosi diagnózissal is alátámasztott meglétére is

rákérdeztünk. Az adatfelvételt végző kutatócég a részvételért nem kért díjazást. Csak a teljesen kitöltött kérdőíveket vontuk be az elemzésbe. A válaszadók digitális egészségügyi írástudását az Electronic Health Literacy Scale (eHEALS) validált magyar változatával [17,18,9, 20] mértük.

A kérdőív 4. moduljában a válaszadók egy 28 tételből álló listát kaptak, amely lista általános életmód- és egészségügyi mobilapplikációkat tartalmazott. Minden applikációhoz egy rövid leírás is tartozott. Az online kérdőív szerkesztése során figyelmet fordítottunk arra, hogy oldalanként maximum 10 mobilapplikációt lásson a válaszadó. Az applikációk sorrendjét kérdezettenként rotáltuk. Első lépésként az applikációk támogatott ismertségét mértük fel, majd a kipróbálást, az elmúlt egy éven belül történt használatot, végül a jelenleg alkalmazott életmód- és egészségügyi mobilapplikációk kerütek kiválasztásra.

Az 5. modulban négy válaszlehetőséggel mértük a ChatGPT ismertségét és használatát: (1) Nem hallottam a ChatGPT-ről; (2) Hallottam róla, de nem használtam; (3) Hallottam róla és kipróbáltam; (4) Rendszeresen használom. A (4) választ adókat arra kértük, hogy jelöljék meg a felhasználás célját, akár több opcióval: (1) kultúra és szórakozás; (2) általános tájékozódás; (3) munka; (4) egészség és életmód; (5) kíváncsiság. A ChatGPT jövőbeni használatának valószínűségét egy 1-től (biztosan nem) 4-ig (biztosan igen) terjedő Likert-skálán értékeltük.

Kutatásunkban a lakosság ChatGPT egészségügyi célú használatát vizsgáltuk. A résztvevők egy olyan internetes alkalmazást képzeltek el, amely ingyenesen, napi 24 órában elérhető, és azonnal válaszol életmóddal vagy egészséggel kapcsolatos kérdésekre. A felhasználók választhattak, hogy egészségügyi kérdéseikre inkább egy szakembertől vagy a ChatGPT-től kapjanak választ. Ezután egy szituációval szembesültek, amelyben a rendszer túlterheltsége miatt a következő három órában az előnyben részesített opció nem lesz elérhető. A válaszadóknak lehetőségük volt fizetni egy garántát, gyors válaszáért, legyen az szakember vagy ChatGPT, attól függően, melyiket részesítették előnyben. A fizetési hajlandóságot hét kategóriás skálán mértük: (1) Nem fizetnék; (2) 0-500 Ft; (3) 501-1 000 Ft; (4) 1 001-2 000 Ft; (5) 2 001-4 000 Ft; (6) 4 001-8 000 Ft; (7) 8 001-16 000 Ft.

A 6. modulban a válaszadókat arról kérdeztük, hajlandóak-e megosztani egészségügyi adataikat egy magyar egészségügyi mobilalkalmazáson keresztül, amely e-mailes regisztrációt igényel, és nem osztja meg az adatokat harmadik féllel. Az adatmegosztási hajlandóságot egy 1-től (teljes hajlandóság) 3-ig (vonakodás) terjedő skálán értékeltük különféle egészségügyi információk (pl. életkor, testsúly, laboreredmények, diagnózisok, gyógyszerek) esetében. Emellett vizsgáltuk, hogy a válaszadók mely szervezetekkel osztanák meg legszívesebben adataikat, egy kizárólagos válaszokat tartalmazó skálán: (1) nonprofit szervezet; (2) magyar állam (egészségügyi intézmény); (3) magyar gyógyszergyár; (4) külföldi gyógyszergyár; (5) magyar egyetemi klinikai kutatóközpont; (6) digitális technológiai vállalat; (7) egyik sem.

## Statisztikai elemzés

A szociodemográfiai jellemzőket, az egészségi állapotot, az egészségügyi alkalmazások és a ChatGPT ismertségét és használatát, valamint a kiberbiztonsághoz való hozzáállást leíró statisztikai módszerekkel elemeztük. A minta nem, életkor, iskolai végzettség és régió szerinti megoszlását a Khi-négyzet teszt segítségével hasonlítottuk össze a 40 év feletti általános népességével. Az alcsoportokat keresztábrázattal és a Khi-négyzet teszttel, illetve alacsony elemszám ( $n < 5$ ) esetén a Fischer-féle egzakt teszttel hasonlítottuk össze. Minden statisztikai elemzést súlyozatlan mintán végeztünk.

## EREDMÉNYEK

### A minta tulajdonságai

A mintában szereplő egyének fiatalabbak voltak, és magasabb iskolai végzettséggel rendelkeztek, mint az általános népesség. A szív- és érrendszeri betegséggel diagnosztizáltak (CVD) esetében az 50 év feletti és a Kelet-Magyarországon élők aránya magasabb, mint a diagnózis nélküli csoportban (Nincs CVD). Ugyanakkor a nem és iskolai végzettség dimenziókban nem találtunk jelentős különbséget a két minta között, lásd 1. táblázat.

### Digitális alkalmazások ismertsége és használata

A 40 év feletti magyar lakosság 71%-a ismerte a kérdőívben felsorolt 28 életmód- és egészségügyi mobilalkalmazás valamelyikét – ez az arány hasonló a szív- és érrendszeri betegség diagnózissal rendelkezők (73%) és a diagnózissal nem rendelkezők (70%) körében. A válaszadók 59%-a korábban már kipróbált egy vagy több alkalmazást (CVD alminta: 62%, Nincs CVD alminta: 57%), míg 53% az elmúlt egy évben használta is valamelyiket (CVD alminta: 56%, Nincs CVD alminta: 50%). Továbbá a válaszadók 45%-a jelenleg is legalább egy ilyen alkalmazás aktív felhasználója (CVD

alminta: 51%, Nincs CVD alminta: 40%). A válaszadók által ismert mobilalkalmazások átlagos száma 3,4 volt (CVD alminta: 3,6, Nincs CVD alminta: 3,0), míg a „valaha kipróbált” applikációk átlaga 1,2-re (CVD alminta: 1,25, Nincs CVD alminta: 1,1), a „jelenleg használt” alkalmazásoké pedig 0,6-ra tehető, amely utóbbi szignifikáns eltérést mutat a két minta között – a betegség diagnózissal rendelkezők esetén a jelenleg használt életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások száma 0,76, míg a diagnózissal nem rendelkezők körében 0,47 ( $p=0,041$ ), lásd 1. ábra.

Az EESZT („EgészségAblak”), amely Magyarország hivatalos online platformja a személyes egészségügyi dokumentumok elérésére és az elektronikus egészségügyi nyilvántartás és nemzeti egészségügyi szolgáltatások alkalmazására, 34%-os használati aránnyal a leggyakrabban használt életmód- és egészségügyi alkalmazásként szerepelt a teljes mintán. Az EESZT („EgészségAblak”) mobilapplikáció ismertsége (CVD alminta: 59%, Nincs CVD alminta: 49%), kipróbálása (CVD alminta: 47%, Nincs CVD alminta: 39%), elmúlt egy évben történő használata (CVD alminta: 44%, Nincs CVD alminta: 33%) és jelenlegi használata (CVD alminta: 39%, Nincs CVD alminta: 28%) tekintetében a két minta közötti eltérés nem tekinthető jelentősnek. A testmozgásra/fitneszre, az életmódfigyelésre, az alvásfelügyelésre és a digitális gyógyszerárakra vonatkozó mobilalkalmazásokat szintén csupán a válaszadók megközelítőleg 4-6%-a, az egyéb alkalmazásokat a válaszadók elenyésző hányada említette, lásd 2. ábra.

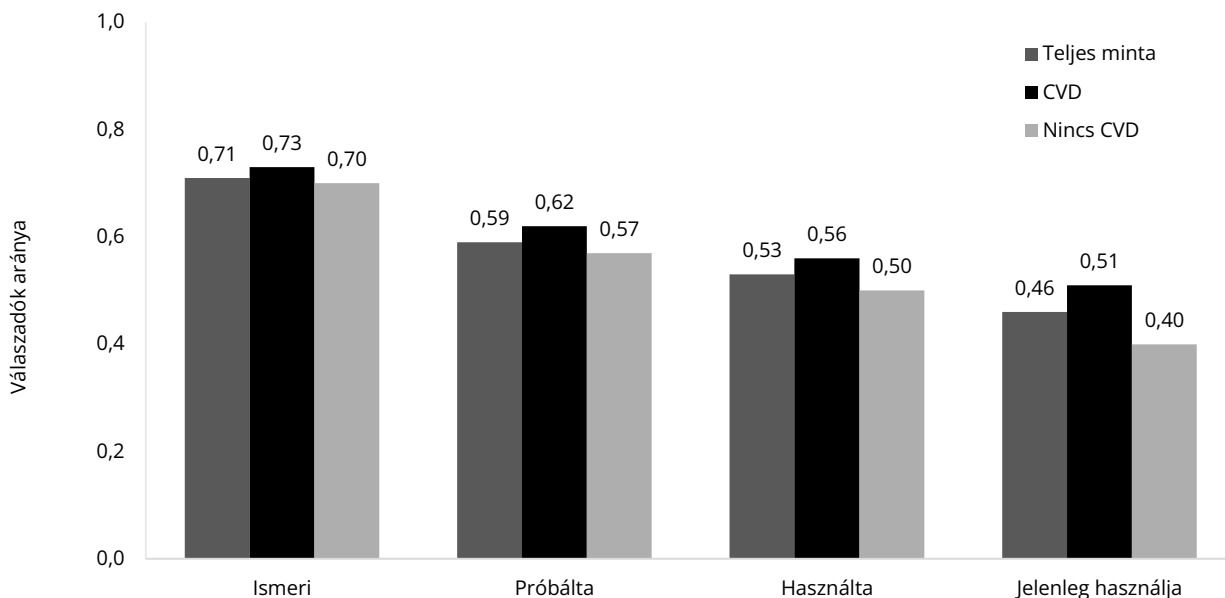
### ChatGPT

A 40 év feletti magyar lakosság 46,5%-a még nem hallott a ChatGPT-ről (adatfelvétel: 2024 május). A válaszadók 38%-a ugyan ismerte az eszközt, azonban sem munkára, sem információszerezésre, sem kulturális vagy egészségügyi célokra nem használta. Mindössze 11,5% próbálta már ki, és a célcsoport 4%-a rendszeres felhasználónak számít, amely arány megegyezett a szív- és érrendszeri betegséggel élők

Változó	Kategória	40+ éves populáció – 2024-es minta, N=200	40+ éves populáció – Population Census 2011	Khi-négyzet próba p-érték	CVD	Nincs CVD	Khi-négyzet próba p-érték
Nem	Férfi	50 %	44 %	0.087	49 %	52 %	0.778
	Nő	50 %	56 %		51 %	48 %	
Kor	40-49 éves	34 %	26 %	0.010	24 %	44 %	0.004
	50+ éves	66 %	74 %		76 %	56 %	
Iskolai végzettség	Legfeljebb 8 osztály általános iskolában	4 %	35 %	<0.001	5 %	2 %	0.431
	Szaktanulmányok vagy érettségi	66 %	49 %		63 %	69 %	
	Egyetemi/főiskolai diploma	30 %	16 %		32 %	29 %	
Régió	Középső	30 %	29 %	0.216	25 %	36 %	0.099
	Nyugat	30 %	31 %		29 %	32 %	
	Kelet	40 %	40 %		46 %	32 %	

#### 1. táblázat

A minta demográfiai jellemzői az általános népességgel összehasonlítva, valamint a szív- és érrendszeri betegséggel diagnosztizáltak (CVD) és diagnózis nélküli (Nincs CVD) alminták demográfiai összetétele (forrás: Központi Statisztikai Hivatal, 2011, saját szerkesztés)

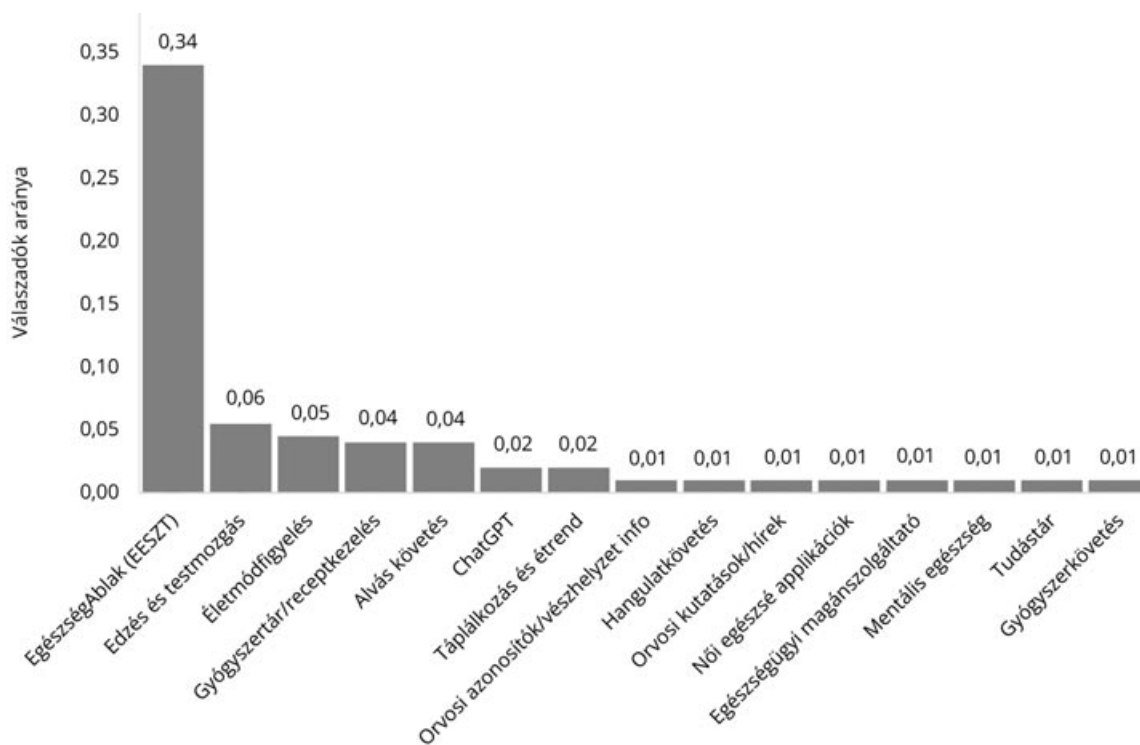


**1. ábra**  
 Az életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások ismertsége és használata a 40 év feletti magyar lakosság körében (N=200), a szív- és érrendszeri betegséggel diagnosztizáltak (CVD, N=104), valamint a diagnózissal nem rendelkezők (Nincs CVD, N=96) körében (forrás: saját szerkesztés)

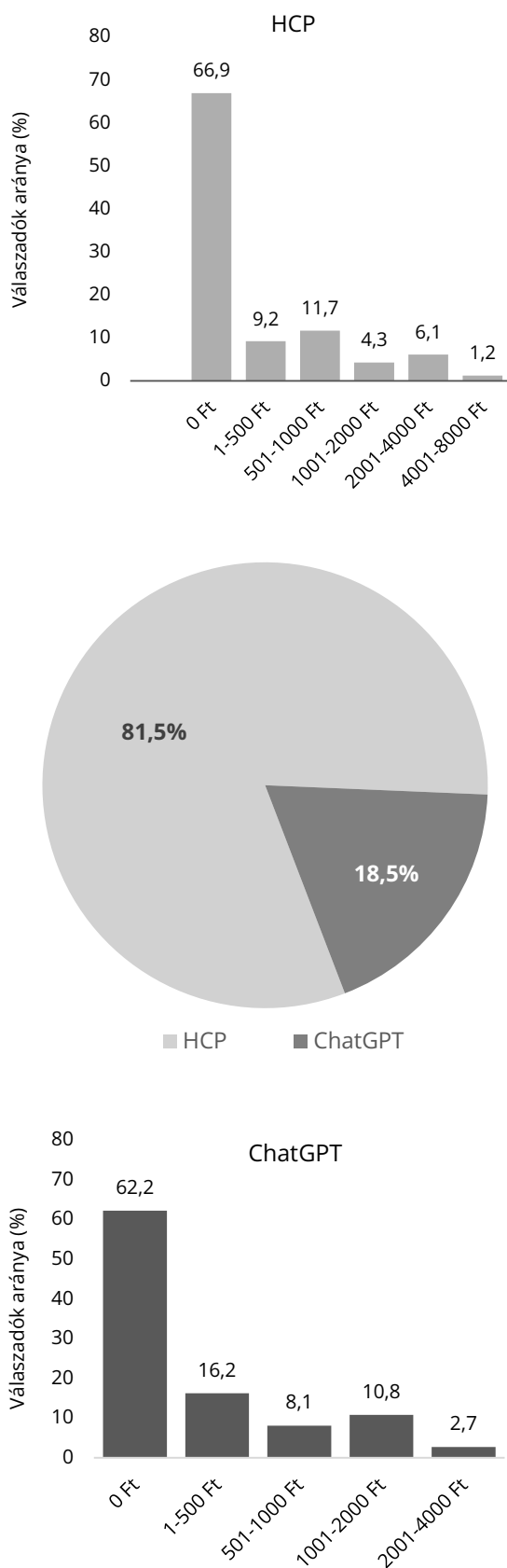
és a diagnózissal nem rendelkezők között (CVD: 4%, nincs CVD: 4%). A válaszadók 46,5%-a nyitott lenne a ChatGPT egészségügyi célú használatára, de a munkavégzés (65,5%), az általános információszerzés (59%) és a szabadidős célok (50,5%) elfogadottabb jövőbeni alkalmazási területeknek bizonyultak az egészségügyi felhasználással szemben.

A válaszadók többsége (81,5%) egészségügyi szakemberben (HCP) bízna egy egészségügyi problémához kapcsolo-

ló kérdés sürgős megválaszolása esetén, és csupán egy kisebb arány, a minta 18,5%-a részesítette előnyben a mesterséges intelligencia, például a ChatGPT használatát ebben az esetben. Egészségügyi vészhelyzet esetén a lakosság többsége nem mutatott hajlandóságot arra, hogy fizessen az azonnali válaszáért és tájékoztatásért sürgős egészségügyi kérdések kapcsán. Az ingyenes válaszadás iránti igény a HCP-k esetében 66,9%, míg a ChatGPT esetében 62,2%



**2. ábra**  
 Az életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások jelenlegi használata a felhasználók körében, N=92 (forrás: saját szerkesztés)



**3. ábra**  
Egészségügyi vész helyzetben az egészségügyi információkért való fizetési szándék és a fizetendő összegek magyar forintban. N=200

volt. Azok az összegek, amelyeket a válaszadók hajlandók lennének fizetni a preferenciáiknak megfelelő, időben érkező válaszokért, nem mutattak jelentős különbséget a két lehetőség között. (Fisher's exact,  $p=0.501$ ), lásd 3. ábra.

### Egészségügyi adatok megosztása

A válaszadók többsége (53,5%) hajlandó volt megosztani életkorát egy hazai fejlesztésű életmód- és egészségügyi mobilalkalmazásban, és 54%-uk nyitott volt testmagasság- és testsúlyadatainak megadására is. Azonban az alapvető adatokon túl a válaszadók kevésbé voltak hajlandók részletesebb egészségügyi információk, például laboreredmények, diagnózisok vagy terápiák megosztására: csupán 30%-uk jelezte nyitottságát laboreredmények, 31,5%-uk diagnózisok, és 34%-uk terápiás adatok megadására. A 40 év feletti magyar lakosság legkevesebé a külföldi gyógyszergyártókkal (12,5%), digitális technológiai cégekkel (13,5%) és nonprofit szervezetekkel (14,5%) osztaná meg egészségügyi adatait, míg nagyobb bizalom irányult a hazai gyógyszeripari vállalatok (23%) és állami egészségügyi szervek (27%) felé. A legnagyobb bizalom a hazai egyetemi kutatóközpontok iránt mutatkozott, mivel a válaszadók 44,5%-a hajlandó lenne megosztani velük egészségügyi adatait ( $p<0,001$ ).

### MEGBESZÉLÉS

A digitális egészségügyi beavatkozások és a ChatGPT használatának mintáit, valamint az egészségügyi adatok megosztásával kapcsolatos attitűdöket a 40 év feletti lakosságban vizsgáltuk. Korábbi hazai kutatások elsősorban a fiatal és idős korcsoportokban vizsgálták az életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások alkalmazását [7,11,15,21]. Az általunk vizsgált középkorú és idősebb lakossági mintában a szív- és érrendszeri betegség tekintetében potenciálisan emelkedett rizikójú, vagy már diagnosztizált egyének fordultak elő. A válaszadók közel fele használt valamilyen életmód- és egészségügyi mobilalkalmazást. A diagnosztizált betegek és diagnózis nélküli felhasználók hasonló arányban számoltak be aktív használatról, bár előbbieknél némiképp többféle alkalmazást használtak, míg a többség egy alkalmazásra korlátozódott. Az EESZT („EgészségAblak”) használata kiemelkedett, azonban a fitneszappok használata elenyésző volt, akárcsak a ChatGPT-t rendszeres alkalmazása. A válaszadók közel fele nyitott lenne a ChatGPT egészségügyi célú használatára, de nem fizetne érte. Az egészségügyi adatok megosztása tekintetében az egyetemi kutatóközpontok felé mutatkozott a legtöbb bizalom.

A kutatás egyik korlátja, hogy az eredmények nem általánosíthatók a teljes, 40 év feletti magyar lakosságra; további kutatások szükségesek a digitális egészségügyi megoldásokkal kapcsolatos attitűdök mélyebb feltárására. Az online mintára jellemző eltolódás a fiatalabb és magasán iskolázott válaszadók felé kedvező irányba torzíthatta a digitális egészségügy iránti attitűdöket. Az önbevalláson alapuló diagnózisok érvényessége korlátozott annak ellenére, hogy a kutatás során egy előre meghatározott szív- és érrendszeri betegség-

geket tartalmazó listát használtunk, és csak az orvosi diagnózissal rendelkezőket soroltuk a betegek közé.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatás eredményei rámutatnak, hogy bár az életmód- és egészségügyi mobilalkalmazások jelentős potenciállal bírnak az egészségmagatartás javításában [7,11], a 40 év feletti korcsoport körében használatuk átlagosan mindössze egy alkalmazásra korlátozódik, még a szív- és érrendszeri betegknél is. A vizsgált korcsoportban az egészséges táplálkozást és testmozgást támogató alkalmazások használati aránya rendkívül alacsony, a bennük rejlő lehetőség jelenleg nincs kellően kihasználva a populációban. Felvetődik a lakossági edukáció lehetősége, azonban első lépésként a mobilalkalmazások egészségmagatartásra gyakorolt valós pozitív hatásának bizonyítása szükséges [22]. A vizsgált alkalmazások közül kiemelkedő szerepet tölt be az EESZT „Egészség-Ablak” mobilapp használata. Az „Egészség-Ablak” további funkciókkal történő bővítése kedvező egészségmagatartásváltozást eredményezhet, hiszen a célcsoport számára elegendő lenne egy jól ismert alkalmazás új funkcióit elsajátítani.

Mivel a hazai egyetemek kutatóközpontjai élvezik a legnagyobb lakossági bizalmat az egészségügyi adatok felhasználása terén, a jövőben ezek a központok kulcsszerepet tölthetnek be az adatmegosztás előnyeinek kiaknázásában és az egészségügyi adatvagyon társadalmi hasznosításában.

## Anyagi támogatás

Szerencsés Dóra részéről a tanulmány elkészítését a szerző üzleti érdekeltiségébe tartozó Inspira Research Kft. saját forrásból támogatta.

## Érdekeltségek

Szerencsés Dóra szakmai konferenciákon történő részvételét a szerző üzleti érdekeltiségébe tartozó Inspira Research Kft. támogatta. Jelen tanulmányban ismertetett primer kutatási eredmények a 2024. július 9-11. között megrendezett „10th INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIFE-LONG EDUCATION AND LEADERSHIP FOR ALL” című konferencián kerültek bemutatásra.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk az Inspira Research Kft. egészségügyi kutatási üzletága munkatársainak, kiemelten Abonyi Zsolt kutatási igazgatónak.

## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] European Observatory on Health Systems and Policies. Hungary: Country Health Profile 2023. State of Health in the EU. OECD, 2023. <https://doi.org/10.1787/8d398062-en>
- [2] World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO”
- [3] Xiaochen D, Gil GF, Reitsma MB et al: Health Effects Associated with Smoking: A Burden of Proof Study. *Nature Medicine* 28, sz. 10 (2022. október): 2045–55. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01978-x>
- [4] Ciurus T, Undas A, Lelonek M: Unexplained Thrombosis of the Aortic Arch with Distal Embolization in a Patient with Altered Fibrin Clot Properties. *Archives of Medical Science: AMS* 8, sz. 4 (2012. szeptember 8.): 733–35. <https://doi.org/10.5114/aoms.2012.30298>
- [5] Vaduganathan M, Mensah G, Varieur Turco J et al: The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk. *Journal of the American College of Cardiology* 80, sz. 25 (2022. december): 2361–71. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.11.005>
- [6] Zrubka Zs, Kincses Á, Gulácsi L et al: Subjective expectations concerning life expectancy and age-related health burden. [Az élettartással és az időskori betegségteherrel kapcsolatos szubjektív várakozások]. *Orvosi Hetilap* 162, sz. 23 (2021. június 6.): 911–23. <https://doi.org/10.1556/650.2021.32124>
- [7] Kovácsné Tóth Á, Ercsey I, Keller V: Barriers to using lifestyle apps based on lessons learned from an exploratory study. [Az életmód applikációk használatának akadályai egy feltáró kutatás tapasztalatai alapján]. *Egészségfejlesztés* 64, sz. 2 (2023. november 21.): 17–29. <https://doi.org/10.24365/ef.12109>
- [8] Chiang, LBC, Lim, AYL, Chan SL et al: The Impact of Obesity: A Narrative Review. *Singapore Medical Journal* 64, sz. 3 (2023. március): 163–71. <https://doi.org/10.4103/singaporemedj.SMJ-2022-232>
- [9] Pócs D, Hamvai Cs, Kelemen O: Health behavior change: motivational interviewing. [Magatartás-változtatás az egészségügyben: a motivációs interjú]. *Orvosi Hetilap* 158, sz. 34 (2017. augusztus): 1331–37. <https://doi.org/10.1556/650.2017.30825>
- [10] Ocsovszky Zs, Martos T, Othol J et al: Relationship between cardiovascular risk assessment and health behavior in the light of psychosocial factors. [A cardiovascularis rizikóbecslés és az egészségmagatartás kapcsolata pszichoszociális tényezők tükrében: A Budakalász Epidemiológiai Vizsgálat utánkötése]. *Orvosi Hetilap* 164, sz. 4 (2023. január 29.): 119–31. <https://doi.org/10.1556/650.2023.32685>
- [11] Keller V, Ercsey I: Motivating Factors for Using Lifestyle Apps Based on the Experience of a Qualitative Research. [Motiváló tényezők az életmód applikációk használatával kapcsolatban egy kvalitatív kutatás tapasztalatai alapján]. *Magyar Tudomány*, 2024. április 1. <https://doi.org/10.1556/2065.185.2024.4.10>

- [12] Statista 2022, Forrás: Digital Fitness & Well-Being Apps. <https://www.statista.com/outlook/dmo/digital-health/digital-fitness-well-being/worldwide>
- [13] Clemens E, Dombrowski SU, Oedekoven M et al: Using Smartphones and Health Apps to Change and Manage Health Behaviors: A Population-Based Survey. *Journal of Medical Internet Research* 19, sz. 4 (2017. április 5.): e101. <https://doi.org/10.2196/jmir.6838>
- [14] König LM, Sproesser G, Schupp HT et al: Describing the Process of Adopting Nutrition and Fitness Apps: Behavior Stage Model Approach. *JMIR mHealth and uHealth* 6, sz. 3 (2018. március 13.): e55. <https://doi.org/10.2196/mhealth.8261>
- [15] Kovács T, Várallyai L: Mobile health applications intention to use from perspectives of UTAUT – results from an online survey. [Egészségügyi mobilapplikációkra történő használati szándék mérése UTAUT-modellben – tanulmány egy online felmérés eredményei alapján]. *Információs Társadalom* 21, sz. 1 (2021. március 1.): 166. <https://doi.org/10.22503/infars.XXI.2021.1.7>
- [16] Központi Statisztikai Hivatal. 2011. évi népszámlálás [https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/nepsz2011/nepsz\\_orosz\\_2011.pdf](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/nepsz2011/nepsz_orosz_2011.pdf)
- [17] Norman Cameron D, Harvey A Skinner: eHEALS: The eHealth Literacy Scale. *Journal of Medical Internet Research* 8, sz. 4 (2006. november 14.): e27. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.4.e27>
- [18] Zrubka Zs, Zah V, Burrell A, Asche C: Paying for Digital Health Interventions – What Evidence is Needed? *Acta Polytechnica Hungarica*, 2022, Vol19 kiadás. [https://acta.uni-obuda.hu/Zah\\_Burrell\\_Asche\\_Zrubka\\_127.pdf](https://acta.uni-obuda.hu/Zah_Burrell_Asche_Zrubka_127.pdf)
- [19] Zrubka Zs, Fernandes ÓB, Baji P et al: Exploring eHealth Literacy and Patient-Reported Experiences With Out-patient Care in the Hungarian General Adult Population: Cross-Sectional Study. *Journal of Medical Internet Research* 22, sz. 8 (2020. augusztus 11.): e19013. <https://doi.org/10.2196/19013>
- [20] Zrubka Zs, Hajdu O, Rencz F et al: Psychometric Properties of the Hungarian Version of the eHealth Literacy Scale. *The European Journal of Health Economics* 20, sz. S1 (2019. június): 57–69. <https://doi.org/10.1007/s10198-019-01062-1>
- [21] Györfly Zs, Boros J, Döbrössy B, Girasek E: Older Adults in the Digital Health Era: Insights on the Digital Health Related Knowledge, Habits and Attitudes of the 65 Year and Older Population. *BMC Geriatrics* 23, sz. 1 (2023. november 27.): 779. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04437-5>
- [22] Zrubka Zs, Champion A, Holtorf A-P et al: The PICOTS-ComTeC Framework for Defining Digital Health Interventions: An ISPOR Special Interest Group Report. *Value in Health* 27, sz. 4 (2024. április): 383–96. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2024.01.009>

## A SZERZŐK BEMUTATÁSA



megalapította az Inspira Research vállalatot, ahol az egészségügyi

**Szerencsés Dóra** a Debreceni Egyetem Közgazdász-gazdálkodási szakán végzett okleveles közgazdászként 2000-ben. Egészségügyi piackutatói pályafutását az egyetemi évek alatt kezdte, dolgozott többek között a Szinapszis Egészségügyi Piackutató cégénél, a Millward Brown-nál, az Ipsos-nál, majd 2015-ben tulajdonostársaival



gazdasági Társaság Egészség-gazdaságtani szakosztá-

**Zrubka Zsombor** az Óbudai Egyetem docense, az Egyetemi Kutatási és Innovációs Központ főigazgatója, valamint a HECON – Egészségügyi Közgazdaságtan Kutatóközpont vezetője, az Innováció Menedzsment Doktori Iskola törzstagja. Ezen kívül az ISPOR Digital Health Special Interest Group megválasztott elnöke, a Magyar Közgazdasági Társaság Egészség-gazdaságtani szakosztá-

ségügyi üzletág stratégiai vezetője. Kiemelt érdeklődési területei a gyógyszerkereskedelem, a magánegészségügy, a betegedukáció és a digitális egészségügyi megoldások. Piackutatói munkáját regionálisan végzi, elsősorban a középkelet-európai régióban, valamint a CIS-országokban. 2023 óta az Óbudai Egyetem Innováció Menedzsment Doktori Iskola PhD-hallgatója. Kutatási területe az egészségmagatartás-változás támogatása digitális egészségügyi megoldásokkal.

lyának titkára, és az Innovációs Szakosztály tagja. Orvos, MBA-diplomáját az Oxford Brookes Egyetemen (UK) szerezte, és a Corvinus Egyetemen szerzett PhD-t egészség-gazdaságtanból. Karrierje első szakaszában 17 éves tapasztalatot gyűjtött hazai és nemzetközi gyógyszeripari pozíciókban. Kutatásai az innovatív egészségügyi technológiák gazdasági értékelésére és a digitális egészségügyi technológiák hatásaira összpontosítanak. Több mint százhetven tudományos közlemény szerzője, hat doktori hallgató témavezetője.

## **A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Nemzeti Kibervédelmi Intézet kibervédelmi gyakorlata az egészségügyi szektor számára**

The cybersecurity exercise for the healthcare sector of the National Cyber-Security Centre of the Special Service for National Security

*A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Nemzeti Kibervédelmi Intézet cikke.*

A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Nemzeti Kibervédelmi Intézet (NBSZ NKI) által 2023-ban szervezett HunEx kibervédelmi gyakorlat az egészségügyi szektor számára nyújtott lehetőséget a résztvevők kibervédelmi képességeinek felmérésére, belső eljárásrendjeik tesztelésére, valamint az ágazatok közötti együttműködés erősítésére. A gyakorlat során a résztvevők 14 technikai és 5 kommunikációs feladatot oldottak meg, amelyek célja valóság-hű szituációk szimulálása és a résztvevők készségeinek próbára tétele volt. A technikai feladatok között szerepelt a logelemzés, káros kódok elemzése, valamint a virtuális gépeken történt incidensek kivizsgálása. Különösen fontos volt a zsarolóvírus-támadások kezelése, mivel ezek súlyos következményekkel járhatnak az egészségügyi szektor számára.

A kommunikációs feladatok során a résztvevőknek sajtómegkeresésekkel és közösségimédia-kihívásokkal kellett szembenézniük, amelyek révén a szervezet belső és külső kommunikációs stratégiáit tesztelték. A gyakorlat során a vezetői döntéshozatal, a szervezeti eljárásrendek követése és a hatóságokkal való kapcsolattartás szintén központi szerepet játszott. A résztvevők visszajelzései szerint a gyakorlat jelentősen hozzájárult kibervédelmi készségeik és szervezeti kommunikációjuk fejlesztéséhez, miközben azonosította a további fejlesztésre szoruló területeket, mint például az adathalász támadások felismerésének javítása és a hatóságokkal való gyorsabb kommunikáció. A gyakorlat összességében sikeres volt, és nagymértékben hozzájárult az egészségügyi szektor kibervédelmi képességeinek erősítéséhez, valamint a jövőbeni kibertámadásokra való felkészüléshez.

A cikk célja, hogy bemutassa a lezajlott gyakorlatot és a szervezés közben, valamint a gyakorlat lebonyolítása során keletkezett tapasztalatokat, és ezáltal segítse az egészségügyi intézményeket a hasonló gyakorlatokra történő felkészülésben.

**Kulcsszavak:** kiberbiztonság, gyakorlat, incidens, technikai feladatok, kommunikációs feladatok

*The National Cyber-Security Centre of the Special Service for National Security (SSNS NCSC) organized the HunEx cybersecurity exercise in 2023, specifically targeting the healthcare sector. The primary objectives of this exercise were to evaluate the cybersecurity capabilities of participating institutions, to test internal procedures, and to strengthen intersectoral cooperation. Given the critical nature of healthcare systems, ensuring*

*that these institutions are well-prepared to handle cyber incidents is of utmost importance. The HunEx exercise provided a controlled environment in which participants could engage with realistic scenarios designed to test their readiness and response to cyber threats.*

*The exercise involved 14 technical and 5 communication tasks, each designed to simulate real-life situations that the participants might face in the event of a cyberattack. The technical tasks included activities such as log analysis, malware analysis, and incident investigation on virtual machines. These tasks were crucial in assessing the participants' ability to identify and mitigate cyber threats. For example, participants were required to analyse logs and identify indicators of compromise, investigate the presence of malicious code, and determine whether data breaches had occurred.*

*One of the most significant challenges presented during the exercise was the handling of ransomware attacks. Given the increasing prevalence of ransomware incidents globally, this aspect of the exercise was particularly important. In addition to technical tasks, the exercise placed a strong emphasis on communication. The participants faced various challenges related to media relations and social media management, testing the organization's internal and external communication strategies.*

*Moreover, the exercise highlighted the importance of leadership decision-making and adherence to organizational procedures. Participants were tasked with making strategic decisions in response to the incidents, coordinating their teams' efforts, and ensuring that all actions were in line with the organization's internal protocols.*

*Communication with authorities also played a key role in the exercise. Participants were required to prepare legal documents and reports and ensure that these were submitted to the relevant authorities in a timely and correct manner.*

*The feedback from participants indicated that the exercise was highly beneficial in improving their cybersecurity skills and organizational communication. However, the exercise also identified areas that need further development. One of the most frequently observed issues was the inadequate communication with both internal and external stakeholders. In many cases, communication was either insufficient or entirely lacking, which could lead to significant problems in a real incident.*

*Another significant area for improvement was the communication with authorities and the Computer Security Incident Response Team (CSIRT). During the exercise, there were instances where participants failed to report incidents to the authorities in a timely and correct manner. This is a critical weakness, as timely and accurate reporting to authorities is essential for coordinating an effective response to a cyber incident.*

*Phishing attempts were also a common problem among participants. Many participants failed to recognize phishing emails, highlighting the need for further training and awareness in this area.*

*Despite these challenges, the exercise also highlighted several positive outcomes. One of the most notable achievements was the proactive reporting of phishing attempts. Although many participants initially fell victim to these attempts, the majority recognized the threat and reported it. This proactive attitude and adherence to reporting protocols demonstrate that participants are aware of the dangers of phishing and are capable of responding quickly to such threats. The exercise also demonstrated the high level of technical competence among participants. They successfully completed complex technical tasks, such as forensic analysis, log analysis, and malware identification.*

*Another positive outcome was the quality of communication with senior management. Participants were able to effectively inform leadership about the incidents, providing clear and comprehensive updates that enabled management to make informed decisions.*

*The aim of this article is to present the exercise that took place and the lessons learnt during the organisation and conduct of the exercise, and thus to help health care institutions prepare for similar exercises.*

*Keywords: cybersecurity, exercise, incident, technical tasks, communication tasks*

## BEVEZETÉS: MIRŐL SZÓL A HUNEX?

A HunEx egy olyan, a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Nemzeti Kibervédelmi Intézet (NBSZ NKI) által már 2017 óta szervezett komplex kibervédelmi gyakorlat, amelyet a valós infrastruktúra veszélyeztetése nélkül, saját fejlesztésű platformon keresztül végeznek a résztvevők. A valós élethől vett vagy fiktív kerettörténet és a különböző feladatok révén a gyakorlatok célja a résztvevők képességeinek felmérése, belső eljárásrendek tesztelése, valamint az ágazatok közötti kapcsolatok elmélyítése.

Ezen célok kerülnek részletes bemutatásra a következőkben:

- A gyakorlat során a résztvevők különböző technikai és kommunikációs feladatokat oldanak meg, amelyek révén felmérhető, hogy mennyire felkészültek a valós kibertámadások kezelésére. Az értékelési szempontok és pontszámok alapján részletes visszajelzést kapnak teljesít-

ményükről, ami segít azonosítani a fejlesztendő területeket.

- A gyakorlatok során lehetőség nyílik a szervezetek belső eljárásrendjeinek tesztelésére és finomítására. A résztvevők megtapasztalhatják, hogyan működnek ezek az eljárások egy szimulált vészhelyzetben, és azonosíthatják azokat a pontokat, ahol szükség van javításokra vagy átdolgozásokra.
- Az esemény célja, hogy erősítse az együttműködést és a kommunikációt az ágazati szereplők és a különböző ágazatok között. A gyakorlatban részt vevő szervezetek különböző szektorokból érkehetnek, ami lehetőséget teremt az ágazatközi kapcsolatok építésére és a közös gyakorlatok révén szerzett tapasztalatok megosztására.
- A gyakorlat során a résztvevők olyan szituációkkal találkoznak, amelyek elősegítik a valós incidensek kivizsgálására való felkészülést. Az incidenskezelési feladatok megoldása során fejlesztik képességeiket az adatok gyűjtésében, elemzésében és a megfelelő választintézkedések kidolgozásában.
- A résztvevők gyakorolják a különböző incidensek kezelését, beleértve a technikai és menedzsmentszintű feladatokat. A gyakorlatok során szerzett tapasztalatok hozzájárulnak ahhoz, hogy a résztvevők jobban felkészüljenek a valós kibertámadások kezelésére.
- A résztvevők menedzsmentfeladatokat is ellátnak, beleértve a vezetői döntések előkészítését és végrehajtását, valamint a szervezet belső eljárásrendjeinek követését. Ez lehetőséget ad a menedzsmentképeségek fejlesztésére és a vezetői szerepek gyakorlására.
- A gyakorlat során a résztvevők tesztelik és fejlesztik technikai és sajtókapcsolati repertoárjaikat. A belső és külső kommunikációs csatornák tesztelése, valamint a sajtóval és egyéb szereplőkkel való kapcsolattartás során szerzett tapasztalatok hozzájárulnak a kommunikációs stratégia fejlesztéséhez.

A feltárt hiányosságok és gyenge pontok azonosítása lehetőséget ad a folyamatos fejlesztésre. A résztvevők visszajelzései és a gyakorlat során szerzett tapasztalatok alapján a szervezetek javíthatják belső eljárásrendjeiket és felkészültségüket.

## HOGY LEHET VALÓSÁGHŰ SZITUÁCIÓKAT SZIMULÁLNI? MI AZ INJECTEK SZEREPE?

A HunEx kibervédelmi gyakorlat során a résztvevők különféle feladatokkal és ún. „inject”-ekkel találkoztak, amelyek célja a valóság-hű szituációk szimulálása és a résztvevők készségeinek tesztelése volt. Az injectek olyan, a szimuláció során – például üzenet vagy hír formájában – érkező információk, amelyek a játék folyamatához és aktuális helyzethez alkalmazkodva befolyásolják az aktuális döntéseket és ezáltal a játék menetét. Tipikusan ilyen például a gyakorlat közben a kommunikációra használt platformon történő technikai jellegű adat, feladat vagy a gyakorlat háttértörténetéhez kap-



csolódó részlet megosztása, amely elősegíti a gyakorlat dinamikáját vagy könnyítést adhat egy nehéz feladathoz. Ezek a feladatok különböző típusú kihívásokat tartalmaztak, amelyek különböző területeken és szinteken mérték a résztvevők képességeit.

- A sajtó injectek célja a résztvevők sajtókommunikációs képességeinek tesztelése volt. Különböző hírek formájában megjelenő sajtóanyagokat kaptak, amelyekre megfelelően kellett reagálniuk. A feladatok között szerepelt sajtóközlemények kiadása, sajtómegkeresésekre való reagálás, és a nyilvánosság tájékoztatása.
- A platform közösségimédia-felületén megjelenő injectek a résztvevők közösségimédia-menedzsment képességeit tesztelték. Feladatuk volt az online megjelenő információ monitorozása, gyors és pontos válaszok kidolgozása, valamint a közösségimédia-csatornák kezelése. A gyakorlat közösségimédia-platformja az 1. ábrán látható.
- A technikai injectek célja a résztvevők technikai készségeinek felmérése és fejlesztése volt. Ezek többek között tartalmazták a káros kódok elemzését, logelemzést, és a virtuális gépeken történt incidensek kivizsgálását. A technikai feladatok keretében a résztvevők igazságügyi hatósági (forensics) jellegű elemzéseket is végeztek, hogy megállapítsák, milyen események és incidensek történtek, és hogy történt-e adatszivárgás.
- A menedzsment injectek a vezetői döntéshozatal és a szervezet belső eljárásrendjeinek tesztelésére irányultak. A résztvevőknek döntéseket kellett hozniuk az incidensek kezelésével kapcsolatban, és tájékoztatniuk kellett a vezetőséget az incidens alakulásáról. A szervezet vezetésével együttműködve kellett kidolgozniuk és végrehajtaniuk az ellenintézkedéseket.
- Az irányító hatósági injectek a jogszabályoknak és hatósági előírásoknak való megfelelést tesztelték. A résztvevők feladatai közé tartozott a megfelelő formában és idő-

ben történő jelentések megküldése a hatóságok részére, valamint a hatóságokkal való folyamatos kommunikáció fenntartása.

- Az adatvédelemmel kapcsolatos injectek a résztvevők adatvédelmi incidenskezelési képességeit tesztelték. A feladatok között szerepelt az adatvédelmi incidensek megfelelő kezelése, az érintettek tájékoztatása, és a hatóságok felé történő bejelentés.

Az alábbi példán keresztül bemutatásra kerül, hogyan történik a sajtómegkeresés a gyakorlat során.

### „EXERCISE EXERCISE EXERCISE

*Tisztelt Játékos Szervezet!*

*Lapunk információi szerint online rendszereikben tapasztalható fennakadás oka egy kibertámadás. Kérjük, válaszoljanak néhány, ezzel kapcsolatos kérdésre a lakosság tájékoztatása érdekében!*

*– Milyen támadás történt pontosan?*

*– Milyen intézkedéseket hoztak a támadás hatásának megszüntetésére?*

*– Bejelentették-e az incidenst a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Nemzeti Kibervédelmi Intézet CSIRT-jének?*

*– Betegadatokat érintett-e a támadás?*

*– Hogyan állnak jelenleg a kivizsgálással?*

*Kérjük, hogy sajtóközleményüket lehetőleg a következő 30 percen belül juttassák el szerkesztőségünknek, hogy azt érdemben fel tudjuk használni!*

*Üdvözlettel,  
Kovács Péter  
Kiber Nemzet*

*EXERCISE EXERCISE EXERCISE”*



1. ábra

Bleeter – a gyakorlat közösségimédia-felülete (saját szerkesztés)

## A CSAPATOK ÖSSZEÁLLÍTÁSA ÉS FELADATKÖREIK

A HunEx kibervédelmi gyakorlat során a résztvevő csapatok tagjai különböző szerepkörökre oszlottak, amelyek mindegyike egy-egy speciális feladatkört látott el. A csapatok tipikus összetétele változatos volt, és a különböző szerepkörökben dolgozó tagok szoros együttműködésben végezték feladataikat. Az alapvető csapatösszetétel általában egy vezetőből vagy csapatkoordinátorból, két incidenskivizsgálóból, egy sajtószóvivőből és egy jogászból állt. Az egyes szerepkörökben dolgozó tagok különféle feladatokat láttak el, amelyek hozzájárultak a gyakorlat sikeres végrehajtásához.

A csapat vezetője, aki egyben a csapat koordinátora is volt, irányította a csapat munkáját, biztosította a feladatok megfelelő elosztását, és gondoskodott a különböző szerepkörök közötti hatékony kommunikációról. Ő felelt a stratégiai döntéshozatalért és az incidensek kezelésére irányuló tervek kidolgozásáért. A vezető feladata volt továbbá a felsővezetés tájékoztatása és a vezetői döntések végrehajtásának koordinálása is.

A két incidenskivizsgáló fő feladata a technikai incidensek kezelése és a fenyegetésmenedzsment volt. Ők végezték a logelemzéseket, káros kódok elemzését, valamint a virtuális gépeken történt incidensek kivizsgálását. Az incidenskivizsgálók munkája kulcsfontosságú volt a technikai feladatok sikeres megoldásában, mivel ők azonosították az eseményeket és az incidensek forrásait, valamint meghatározták a szükséges ellenintézkedéseket.

A sajtószóvivő szerepe szintén meghatározó volt a gyakorlat során. Ő kezelte a sajtómegkereséseket, sajtóközleményeket adott ki, és gondoskodott a nyilvánosság megfelelő tájékoztatásáról. A sajtószóvivő feladata volt továbbá a közösségi médiában megjelenő információk monitorozása és a közösségimédia-csatornák kezelése. A szóvivő közvetítette a szervezet hivatalos álláspontját, és biztosította, hogy a kommunikáció összhangban legyen a szervezet eljárásrendjeivel.

A jogász feladata az incidensekkel kapcsolatos jogi kérdések kezelése volt. Ő biztosította, hogy a szervezet minden tevékenysége megfeleljen a jogszabályoknak és a hatósági előírásoknak. A jogász koordinálta a hatóságokkal való kapcsolattartást, előkészítette a szükséges jogi dokumentumokat, és gondoskodott arról, hogy a jelentések és bejelentések megfelelő formában és időben történjenek.

A csapatokban dolgozó további munkatársak száma nem volt limitálva, így szükség esetén több szakember is bevonható volt a feladatok megoldásába. A csapatok rugalmasan alkalmazkodtak a felmerülő kihívásokhoz, és együttműködve oldották meg a különböző technikai és kommunikációs feladatokat. Az egyes szerepkörök közötti szoros együttműködés biztosította, hogy a gyakorlat során minden terület hatékonyan működjön, és a résztvevők sikeresen teljesítsék a rájuk bízott feladatokat.

A HunEx kibervédelmi gyakorlat során kialakított csapatstruktúra és a különböző szerepkörök együttműködése hozzájárult ahhoz, hogy a résztvevők átfogó képet kapjanak a kibervédelmi kihívásokról, és hatékonyan felkészülhessenek a valós incidensek kezelésére. A csapatok előzetes feladatai között szerepelt a kommunikációs csatornák tisztázása, mely során a belső és a külső kommunikációs csatornák kerültek meghatározásra annak érdekében, hogy biztosítsák a hatékony információáramlást az incidensek során.

Főbb feladatok, melyeket a gyakorlat során a résztvevőknek teljesíteniük kellett:

- Feladatok és bejelentések fogadása: a résztvevőknek folyamatosan fogadniuk kellett a különböző feladatokat és bejelentéseket, és megfelelően kellett reagálniuk ezekre.
- Sajtó monitorozása és fenyegetésmenedzsment: a sajtóban megjelenő információk folyamatos nyomon követése és a fenyegetésmenedzsment szintén a gyakorlat része volt, annak érdekében, hogy a résztvevők gyorsan és hatékonyan reagálhassanak a médiában megjelenő információkra.
- Logelemzés és károskód-elemzés: a technikai feladatok közé tartozott a logelemzés és a káros kódok elemzése, hogy a résztvevők azonosítani tudják az esetleges támadásokat és azok forrásait.
- Reaktív incidenskezelés: a résztvevőknek az összefüggéseket vizsgálva kellett reaktív incidenskezelési feladatokat végrehajtaniuk, amelyek célja az incidensek hatékony kezelése volt.
- Kapcsolattartás és ellenintézkedések kidolgozása: a résztvevők folyamatosan kapcsolatban álltak az eseménykezelő központtal, és kidolgozták az ellenintézkedéseket, amelyeket meg is küldtek az érintetteknek.
- Elemzőcsapat koordinálása: az elemzőcsapat koordinálása a szervezet belső eljárásrendje szerint történt, a résztvevőknek a csapat munkáját kellett összehangolniuk.
- Vezetői döntések előkészítése és végrehajtása: a vezetői döntések előkészítése és végrehajtása is része volt a gyakorlatnak, a résztvevőknek ebben az esetben is a szervezet belső eljárásrendje szerint kellett cselekedniük.
- Sajtómegkeresések fogadása és válaszadás: a sajtómegkeresések fogadása és válaszadása szintén fontos feladat volt, amelynek során a résztvevőknek a szervezet belső eljárásrendje szerint kellett eljárniuk.
- Incidenskezelési feladatok: a technikai feladatok között szerepeltek az incidenskezelési feladatok, amelyek célja a résztvevők technikai készségeinek tesztelése volt.
- Vezetői tájékoztatók készítése: a vezetői tájékoztatók készítése során a résztvevőknek átlátható és érthető módon kellett összefoglalniuk az incidensekkel kapcsolatos információkat.
- CTF (Capture The Flag) feladatok: a CTF feladatok során a résztvevőknek „flag”-eket kellett keresniük a virtuális

gépeken és dokumentálniuk kellett az útjukat, amely a technikai készségeik fejlesztését szolgálta.

- Technikai adatok kinyerése: a technikai adatok kinyerése során a résztvevőknek adatokat kellett gyűjteniük és elemezniük az incidensekkel kapcsolatban.

A feladatok célja a kommunikációs csatornák tisztázása, a sajtó folyamatos monitorozása, logelemzés, károskód-elemzés, valamint a reaktív incidenskezelés volt. A résztvevők emellett az eseménykezelő központtal is kapcsolatot tartottak, és ellenintézkedéseket dolgoztak ki.

A kibervédelmi gyakorlat során a feladatok két nagy csoportra oszthatók. Az egyikben a fő hangsúly a technikai feladatokon van, a másikban pedig a döntéshozatal és a kommunikáció játszik főszerepet.

## TECHNIKAI FELADATOK

A HunEx kibervédelmi gyakorlat technikai feladatai kiemelkedő jelentőséggel bírtak, mivel ezek segítségével mérték fel a résztvevők technikai készségeit és képességeit a kibertámadások kezelésében. Ezek a feladatok különböző szintű és típusú kihívásokat tartalmaztak, amelyek valóság-hű szimulációk révén tesztelték a résztvevők felkészültségét. A technikai feladatok központi eleme volt a virtuális gépek incidensvizsgálása. A résztvevőknek előre megadott adatok alapján kellett kivizsgálniuk, hogy milyen események és incidensek történtek ezekben a gépekben. A vizsgálat során a résztvevőknek azonosítaniuk kellett a káros kódokat, elemezniük kellett a logokat, és meg kellett állapítaniuk, hogy történt-e adatszivárgás. Ez a feladat lehetőséget adott a résztvevőknek, hogy alkalmazzák a forensics-technikákat és -módszereket, valamint fejlesszék elemzőképességeiket.

A feladatok között szerepelt továbbá a zsarolóvírus-támadások kezelése, ahol a résztvevőknek részletes jelentést kellett készíteniük a támadásról. Ennek során fel kellett térképezniük az érintett rendszereket, leírniuk a támadás menetét, azonosítaniuk a károkat és meghatározniuk a szükséges ellenintézkedéseket. A zsarolóvírus-támadások kezelése különösen fontos volt, mivel ezek az incidensek súlyos következményekkel járhatnak, így gyors és hatékony reagálást igényelnek.

A technikai feladatok közé tartozott a káros kódok elemzése is, amelynek során a résztvevőknek azonosítaniuk kellett a rosszindulatú szoftvereket, és meghatározniuk, hogy milyen intézkedéseket szükséges tenni a fenyegetés elhárítására. Ez a feladat segítette a résztvevőket abban, hogy fejlesszék az ilyen szoftverekre vonatkozó elemzési képességeiket, és megértsék, hogyan működnek ezek a kártékony programok.

A technikai feladatok megoldása során a résztvevőknek továbbá be kellett azonosítaniuk a támadások forrásait és összefüggéseit. Ez magában foglalta a különböző események közötti kapcsolatok feltárását, és a reaktív incidenskezelési intézkedések kidolgozását. A résztvevőknek folyama-

tosan figyelemmel kellett kísérniük a beérkező jelentéseket és bejelentéseket, és gyorsan kellett reagálniuk a felmerülő problémákra.

## DÖNTÉSHOZATAL ÉS KOMMUNIKÁCIÓS FELADATOK

A döntéshozatal és a kommunikációs feladatok központi szerepet játszottak a HunEx gyakorlat során, mivel ezek révén tesztelték a résztvevők képességeit a vezetői döntéshozatalban és a hatékony kommunikációban. Ezek a feladatok széles spektrumot öleltek fel, a stratégiai döntéshozattól kezdve a sajtókommunikáción át a hatóságokkal való kapcsolattartásig.

A döntéshozatal során a résztvevőknek számos vezetői feladatot kellett ellátniuk. Ezek közé tartozott a szervezet belső eljárásrendjeinek követése és a vezetői döntések előkészítése. A résztvevőknek gyorsan kellett reagálniuk a felmerülő incidensekre, és hatékonyan kellett koordinálniuk a csapatok munkáját. A vezetői döntések meghozatalakor figyelembe kellett venniük az aktuális helyzetet, a rendelkezésre álló információkat és a lehetséges következményeket.

A kommunikációs feladatok közé tartozott a sajtómegkezelés kezelése, sajtóközlemények kiadása és a nyilvánosság tájékoztatása. A résztvevőknek biztosítaniuk kellett, hogy a kommunikáció összhangban legyen a szervezet eljárásrendjeivel, a közlemények pontosak és időszerűek legyenek. A sajtóval való kapcsolattartás során a résztvevőknek válaszolniuk kellett a média kérdéseire, és biztosítaniuk kellett, hogy az információk megfelelően és érthetően kerüljenek közlésre.

A hatóságokkal való kapcsolattartás szintén fontos része volt a kommunikációs feladatoknak. A résztvevőknek elő kellett készíteniük a szükséges jogi dokumentumokat és jelentéseket, és gondoskodniuk kellett arról, hogy ezek időben és megfelelő formában kerüljenek megküldésre a hatóságok részére. A hatóságokkal való folyamatos kommunikáció biztosította, hogy az incidensekkel kapcsolatos információk eljussanak a megfelelő szervekhez, és a szükséges intézkedések megtörténjenek.

A döntéshozatal és kommunikációs feladatok során a résztvevőknek továbbá a belső és külső partnerekkel is kapcsolatot kellett tartaniuk. Ez magában foglalta a szervezet vezetésének tájékoztatását, a belső kommunikációs csatornák tesztelését, valamint a külső partnerek, ügyfelek és érintettek tájékoztatását. A résztvevőknek biztosítaniuk kellett, hogy a kommunikáció minden szinten hatékony és összehangolt legyen, és az információk gyorsan, pontosan eljussanak a megfelelő helyekre.

A HunEx gyakorlat során a döntéshozatal és kommunikációs feladatok végrehajtása kulcsfontosságú volt a gyakorlat sikeréhez. Ezek a feladatok segítettek a résztvevőknek fejleszteni vezetői és kommunikációs képességeiket, és biztosították, hogy a szervezet hatékonyan tudjon reagálni a felmerülő kibertámadásokra és incidensekre.

## MIBEN SZÜKSÉGES MÉG FEJLŐDNI?

A HunEx kibervédelmi gyakorlat során feltárt hiányosságok és gyenge pontok rávilágítottak a résztvevők és a szervezetek azon területeire, amelyek további fejlesztésre és javításra szorulnak. Az egyik leggyakrabban tapasztalt probléma a külső és belső ügyfelek megfelelő tájékoztatásának hiánya volt. Számos esetben előfordult, hogy a kommunikáció nem volt elégséges vagy teljesen elmaradt, ami komoly problémákat okozhat egy valós incidens során. Az ügyfelek, partnerek és érintettek időben történő és pontos tájékoztatása elengedhetetlen a bizalom megőrzéséhez és a helyzet hatékony kezeléséhez.

Egy másik jelentős hiányosság a hatóságokkal és a CSIRT (Computer Security Incident Response Team) irányába történő kommunikációban mutatkozott meg. A gyakorlat során többször előfordult, hogy a résztvevők nem tudták megfelelően, időben és formailag helyesen jelenteni az incidenseket a hatóságoknak. Ez a gyenge pont különösen kritikus lehet egy valós támadás esetén, mivel a hatóságokkal való gyors és pontos kommunikáció elengedhetetlen a megfelelő válaszingtezkedések meghozatalához.

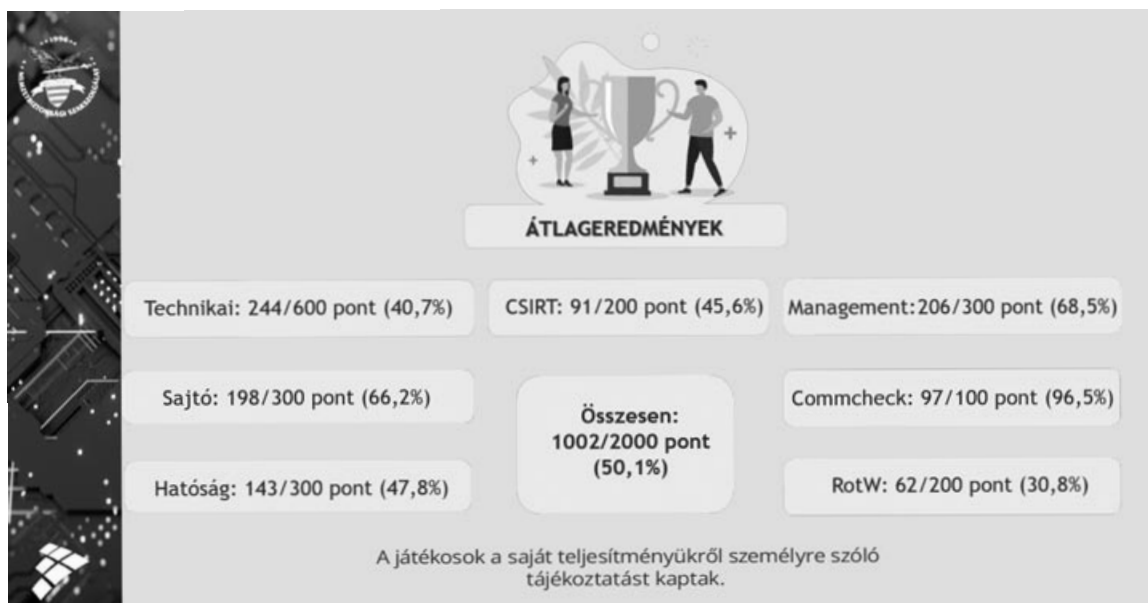
Az adathalász (phishing) próbálkozásokra való „rámozdulás” szintén gyakori probléma volt a résztvevők körében. Sok esetben a résztvevők nem tudták felismerni az adathalász e-maileket, ami azt jelzi, hogy további képzésre és figyelemfelhívásra van szükség ezen a területen. Az adathalászat elleni védekezés kulcsfontosságú a szervezetek számára, mivel ezek a támadások gyakran a leggyengébb láncszemre, az emberi tényezőre irányulnak.

## MI VOLT AZ, AMI A GYAKORLAT SZORÁN KIEMELÉSRE MÉLTÓ?

A HunEx gyakorlat pozitívumai között számos olyan eredményt és tapasztalatot lehet kiemelni, amelyek hozzájárultak a résztvevők készségeinek és képességeinek fejlődéséhez. Az egyik legjelentősebb pozitívum az adathalászat felismerése és jelentése volt. Bár sok résztvevő vált adathalász próbálkozások áldozatává, pozitívumként említhető, hogy a legtöbben jelezték ezeket az incidenseket. Ez a proaktív hozzáállás és jelentési fegyelem azt mutatja, hogy a résztvevők tisztában vannak az adathalászat veszélyeivel, és képesek gyorsan reagálni az ilyen típusú fenyegetésekre.

A technikai hozzáértés is kiemelkedő pozitívum volt a gyakorlat során. A résztvevők bizonyították, hogy magas szintű technikai ismeretekkel rendelkeznek, és képesek komplex technikai feladatok megoldására. A forensics elemzések, logelemzések és káros kódok azonosítása során szerzett tapasztalatok hozzájárultak a résztvevők technikai készségeinek továbbfejlesztéséhez.

A felsővezetés megfelelő minőségű értesítése szintén pozitív eredmény volt a gyakorlat során. A résztvevők képesek voltak átlátható és érthető módon tájékoztatni a vezetést az incidensekről, ami kulcsfontosságú a gyors és hatékony döntéshozatalhoz. Az érthető és részletes tájékoztatás lehetővé tette, hogy a vezetők megfelelő intézkedéseket hozzanak és irányítsák a válaszingtezkedéseket.



### 2. ábra A gyakorlat eredménye (saját szerkesztés)

Az ábrán szereplő rövidítések:

Commcheck: a gyakorlatot megelőző, a kommunikációs csatornák ellenőrzésére használt üzenetváltás.

CSIRT: a gyakorlat ideje és keretei között megjeleníti a hatályos jogszabályok által előírt, az NKI által működtetett Nemzeti Eseménykezelő Központot.

RotW: a szerepkör ellátója az összes, a gyakorlatban nem szereplő intézményt helyettesíti. Ha a gyakorlat résztvevőinek egy olyan partnerrel kell kapcsolatot létesíteni, aki egyébként nem vesz részt a játékban, akkor ezt az elérhetőséget kell megszólítani.

---

## **LEGFONTOSABB EREDMÉNYEK ÉS KONKLÚZIÓ**

Összességében a HunEx gyakorlat során szerzett pozitív tapasztalatok és eredmények hozzájárultak a résztvevők felkészültségének növeléséhez és kibervédelmi képességeik fejlesztéséhez. A gyakorlat során feltárt hiányosságok és gyenge pontok pedig lehetőséget adtak a résztvevőknek és a szervezeteknek arra, hogy javítsák belső folyamataikat és felkészültségüket a jövőbeni kihívásokra.

A gyakorlat során szerzett tapasztalatok és eredmények alapján megállapítható, hogy a résztvevők technikai és kom-

munikációs képességei jelentősen fejlődtek. A gyakorlatok révén feltárt hiányosságok és gyenge pontok lehetőséget adnak a folyamatos fejlesztésre és a jövőbeni incidensekre való jobb felkészülésre.

Az egészségügyi szektor számára szervezett gyakorlatokon összesen 26 egészségügyi szervezet vett részt, több mint 160 játékosal. A feladatok megoldása közben több mint 1000 e-mail került kiküldésre a 350-nél is több levélváltás során. A kibervédelmi gyakorlat összesített eredményét a 2. ábra szemlélteti.

# Mesterséges intelligencia alapú megoldások az egészségügyben – Telemedicina mint a digitális hálózatba kötött csapatmunka

Artificial Intelligence-based solutions in healthcare –  
Telemedicine as digital networked teamwork

Mozsonyi Norbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Széchenyi István Egyetem

✉ norbert.mozsonyi@printbrokers.hu

Az egészségügy digitalizációja az egyik legaktuálisabb kérdés az egészségügy jelene és jövője szempontjából, különös tekintettel a viselhető infokommunikációs eszközökkel támogatott diagnosztikus vagy terápiás, távfelügyeleti eljárás által nyújtott újszerű orvos-beteg kapcsolatra. Azáltal, hogy a páciensre vonatkozó digitális és objektív adatok az innovatív egészségügyi technológiák révén mind az orvos, mind a páciens számára elérhetők és felhasználhatók, partneribb lesz a két fél kapcsolata. Ezzel párhuzamosan nem szabad elfeledkezni a felmerülő veszélyekről és kockázatokról sem, ugyanis digitális egészségügy területén nagyon komoly figyelmet kell fordítani az adatvezérelt megoldások és mesterségesintelligencia-fejlesztések biztonságának megvalósítására, valamint a nagy mennyiségű egészségügyi adat jogtisztaságához való hozzáférésére. Folyamatosan növekszik a kibertérben a támadások száma, melynek során a leginkább kitett ágazatok sorában az egészségügy a harmadik legérzékenyebb. Talán az egyik legfontosabb kérdés, hogy megvédhető-e az egészségmegőrzés, betegellátás során keletkező szenzitív adatok. Jelen rövid tanulmány célja, hogy bemutassuk a kibervédelem mesterséges intelligenciával történő támogatását az egészségügyi szektorban. Az átfedések jelentős mértékűek az infrastrukturális védelemmel, az egyéni biztonsági szintekkel és az adatok megfelelő védelmével.

**Kulcsszavak:** telemedicina, mesterséges intelligencia, kibervédelem

*The digitalization of healthcare is one of the most topical issues for the present and future of healthcare, in particular the new form of doctor-patient interaction provided by a diagnostic or therapeutic remote monitoring procedure supported by a portable info-communication device. By providing both the doctor and the patient with access to and use of digital and objective data about the patient through innovative health technologies, the relationship between the two parties will become more collaborative. Meanwhile, we should also not forget about the dangers and risks involved, as in the field of digital health, very careful attention is required to ensure the security of the implementation of data-driven solutions and artificial intelligence developments, as well as the legal access to large amounts of health data.*

*The number of attacks in cyberspace is constantly increasing, and healthcare is the third most vulnerable sector. One of the most important questions is perhaps how to protect sensitive data generated in the course of health maintenance and patient care. The aim of this study is to present a brief overview of the use of artificial intelligence to support cyber defense in the healthcare sector. Overlaps with infrastructure protection, individual security levels and appropriate data protection are significant.*

**Keywords:** telemedicine, artificial intelligence, cyber defense

## BEVEZETÉS

Az egészségügyi rendszerek számos kihívással néznek szembe, így többek között a népesség elöregedésével és a munkaerőhiánnyal, amelyek ugyan túlmutatnak jelen dolgozat keretein, mindazonáltal szerves részét képezik a mesterséges intelligencia alapú eszközök, döntéstámogató rendszerek fejlesztésére irányuló törekvéseknek, megoldási lehetőségek feltérképezésének. Míg jelenleg a betegek nem tudnak közvetlenül adatokat küldeni a térbe a viselhető telemedicina-eszközöikről – a vérnyomás-, vércukor- és pulzoximéter-adatok implementálásában most a háziorvosoknak kell közreműködniük –, a fejlesztések azt célozzák, hogy a páciens maga is közvetlenül tudjon adatot szolgáltatni. Az elmúlt évek társadalmi és gazdasági átalakulása és fejlődése mögött legfőképpen egy technológiai forradalom áll, amelynek középpontjában a mesterséges intelligencia alapú digitális technológia megjelenése, illetve korábban már meglévő technológiák újfajta alkalmazhatósága – összekapcsolásuk vagy képességeik kiterjesztése – rejtőzik [1]. A változások hajtóerejét jelentő digitális technológiák, és különösen a mesterséges intelligencia nemcsak új eszközöket adtak a gazdaság és a társadalom szereplői számára, de magukat a szereplőket és a közöttük lévő interakciókat is gyökeresen megváltoztatták [2].

## DIGITÁLIS EGÉSZSÉGÜGY – EGYÜTTMŰKÖDŐ ORVOSLÁS

A „digital health” fogalma – bár igen elterjedt mind az egészségpolitika, mind a tudomány, mind a hétköznapok világában – nagyon nehezen határozható meg egyértelműen. Fatehi és társai 2020-ban közel 1500 cikk áttekintése után mintegy kilencvenöt fajtát tudományos és hétköznapi definíciót azonosítottak [3]. A modern medicina egyre inkább az úgynevezett együttműködő orvoslás, ahol a betegek többé nem passzív résztvevők, megjelennek az e-páciensek, akik elkötelezettek, érdekeltek és jól informáltak saját gyógyulásukról, az orvos-beteg találkozásra felkészülnek. Digitális egészségügy egy igazi együttműködés, ahol szükség szerint akár több szakorvos és betege közösen dolgoznak a jobb megoldásokért, mivel a betegek és a hozzátartozók más szemszögből közelítenek a problémához, mint az orvos, és személyes érintettségük révén még motiváltabbak a megfelelő gyógymód megtalálásában. Az ebbe az irányba vezető úton elsősorban az interdiszciplináris együttműködés elősegítésére, valamint fenntartására van szükség, így többek között a mesterséges intelligenciával foglalkozó szakértők és az egészségügy különböző területein dolgozó szakemberek között, a szenzitív adatok jogtisztá hozzáférése mellett. A digitalizáció hatására „új típusú páciensek” [4] jelentek meg a gyógyító folyamatban, akik egyre inkább szakértővé [5] válnak saját betegségük kezelésében, és aktív résztvevői a diagnózis és a terápia folyamatának, amely értelmezési keretben a digitális egészségügy tehát nem csupán technikai, technológiai forradalmat jelent, hanem kulturális és társadalmi átalakulást [6] is, az évszázados orvos-beteg kapcsolat megújulásaként. Ezek alapján a hatékony együttműködéstől várt hozzáadott értékek [7] közé tartoznak a gyorsabb és pontosabb diagnózisok, a hatékonyabb módon szervezett és jobb minőségű ellátás, preventív szolgáltatások, valamint az egészségesebb és autonómabb páciensek. A betegek sikeres kezelése sok esetben számtalan szakterület, az orvosok, az egészségügyi szakdolgozók és a családtagok összehangolt munkáján is alapul, a 21. század gyógyító munkája már digitális hálózatba kötött csapatmunkára épül. Olyan összefogásra, amelyben az egyes szereplők nem hierarchikus kapcsolatban állnak egymással, és ahol a siker az összmunkán, az empátián és a megosztott döntéshozatalon múlik.

### TELEMEDICINA

Az orvoslás, az orvos-beteg kapcsolat, az egészség- és betegségmenedzsment már az internet térhódítása óta meghatározó változásokon ment keresztül, nem beszélve a SARS-CoV19 pandémia idejéről. A 21. század medicinája tehát egyre inkább a betegeket helyezi a középpontba. Modern medicinában egyre inkább a megelőzésen, a prevención van a hangsúly, melynek eredményeként egészséges emberek jelennek meg az egészségügyben, amely átalakulás magával hozza, hogy a páciensnek mind aktívabb szerepet kell játszania saját egészségének, várható betegségének

menedzsmentjében. A gondozott ellátott gyógyítási folyamatának fókusza és irányítója az e-páciens vagyis a „beteg”, aki az otthonában is ellenőrizheti vércukorszintjét, elkészítheti saját EKG-ját. Rendkívül fontos, új jelenség, hogy a digitális eszközök belépnek a gondozott betegek mindennapi életébe, így már nemcsak orvost és egészségügyi intézményt kereshetnek az interneten, hanem például alapvető egészségi paramétereiket is monitorozhatják otthonukban. Információt kapnak és tárolnak testük változásairól, így jobban követhető és menedzselhető számukra egészségük változása vagy az esetleges krónikus betegségük. A magunkon viselt eszközök akár a nap 24 órájában folyamatosan monitorozzák a mozgásunkat vagy az életfunkcióinkat, képesek az összegyűjtött adatokat más eszközökkel vagy a hálózatban jelen lévő más emberekkel (pl. orvos) automatikusan megosztani, viselkedésünkre vonatkozóan javaslatokat és előrejelzéseket készíteni. A cél az orvos és a gondozott beteg találkozásának lehető leghatékonyabbá tétele [8], a beteg intenzív bevonása a gondozás folyamatába. Az egészségügyi adatok keletkezésének, a belőlük fakadó információk kezelésének, értékelésének és a döntéstámogató javaslatok megosztásának tudásmenedzsmentje elvezet az egészségügyi rendszer fejlesztéséhez. A digitális medicina átszövi az orvoslás mindennapjait, amelynek a megelőzést, a krónikus betegségek gyógyítását, az egészségi állapot és az életminőség javítását kell szolgálnia, így még inkább személyre szabja az egészségügyi intézményrendszert. A klinikai döntéshozatal, és ezen belül a diagnózis felállítását támogató módszerek különösen nagy figyelmet élveznek a mesterségesintelligencia-fejlesztők részéről. Néhány évtizeden belül az adatvezérelt egészségügyi megoldások, és ezen belül a diagnosztikai döntéstámogató technológiák várhatóan dominánsak lesznek az egészségügyi szolgáltatók életében. Hamarosan mindennapos lesz a technológiai eszközök használata, az online betegközösségekben való részvétel és a saját egészségi állapot monitorozása. Adatvezérelt egészségügyi megoldások, digitálisan támogatott ellátási modellek irányítják majd a páciens egészségének fenntartásában, valamint az orvost a páciens diagnosztizálásában, kezelésében és állapota nyomon követésében, akár az egészségügyi intézményekben, akár távolról, az otthonában [9]. A telemedicina nyújtotta sok-sok előny mellett nem szabad elfeledkezni a felmerülő veszélyekről és kockázatokról sem, ugyanis a digitális egészségügy területén nagyon komoly figyelmet kell fordítani az adatvezérelt megoldások és a mesterségesintelligencia-fejlesztések biztonságának megteremtésére, folyamatos fejlesztésre [10]. A fenti paradigma-váltás lényegi eleme, hogy néhány évtizeden belül az adatvezérelt egészségügyi megoldások, és ezen belül a diagnosztikai döntéstámogató technológiák várhatóan dominánsak lesznek az egészségügyi szolgáltatók életében.

### MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPÚ KIBERVÉDELEM

A mesterséges intelligencia jelenségének lehatárolása, fogalmának megragadása még ma sem egyszerű feladat.

Több irányból közelítve egymástól eltérő meghatározások születhetnek, anélkül, hogy egyik vagy másik objektíve „hibás” lenne. Egy számunkra jól értelmezhető, egyszerű és kompakt megfogalmazás szerint a mesterséges intelligencia „olyan technológiák együttese, amely adatokat kombinál algoritmusokkal és számítási teljesítménnyel” [11], jellemzően folyamatautomatizációs célok elérése érdekében. A jelek, amiket a magunk részéről feltétlenül ide sorolnánk, azok az ún. Big Data-alapúság, illetve az adatosítás (Datafication), a hibrid felhő szolgáltatás (cloud computing), az 5G hálózati architektúra (Network Architecture), és a dolgok internete (Internet of Things) jelenségek. Ezek mind egymással, mind az algoritmizált folyamatokkal nagy mértékben összefüggenek, külön-külön is mesterséges intelligencia alapú technológiák, és ami talán a legfontosabb, hogy feltételezik egymást, azaz kizárólag együttesen, rendszerben képesek a várt eredményeket megvalósítani [12]. Az adatfeldolgozás hatékonysága a mesterséges intelligencia alkalmazásával nagyságrendekkel növelhető. Az egészségügyi rendszeremlekbe történő bevezetése nemcsak a gyógyítási folyamatokat, de az informatikai rendszerek üzemeltetését is biztonságosabbá teszi. McAfee[13] szerint fokozódni fognak a kibertámadások, különös tekintettel az egészségügyre. Az új technológiák, például a fent említett dolgok internete és az 5G hálózatok a széles körben történő elterjedés függvényében újabb és újabb biztonsági kihívásokat jelentenek majd. A mesterséges intelligencia ezen technológiai konstellációk eredményeként léphet át magasabb rendű, ám ezzel együtt kockázatosabb létszakaszába. A kiberbiztonság rendkívül fontos az egészségügyi szektorban az egészségügyi adatok érzékenységből és bizalmas jellegéből adódóan. A mesterséges intelligenciát lehet használni a fenyegetések észlelésének és az azonnali válaszadás-sebesség pontosságának növelésére. A hagyományos biztonsági rendszerek szabályok által irányított algoritmusok alapján működnek, amelyek az előre betáplált programok alapján érzékelik a fenyegetést, mely rendszereket az új és fejlődő támadási technikákkal könnyen megkerülik a támadók. Ezzel ellentétben a mesterséges intelligencia alapú kibervédelem gyorsan alkalmazkodik [14], ezáltal jelentősen hatékonyabb védelmet nyújt, továbbá magában foglalja a megfelelő adatvédelmi intézkedések alkalmazását is. A mesterséges intelligencia alkalmazása a hálózatvédelem terén lehetővé teszi a kibertámadások felderítését és megakadályozását. Az intelligens hálózatvédelem képes automatikusan azonosítani és megállítani a kibertámadásokat, valamint lehetővé teszi a hálózat folyamatos monitorozását és a gyors reagálást a biztonsági incidensekre. Az egészségügyi intézményeknek biztosítaniuk kell, hogy a mesterséges intelligencia által kezelt adatok védettek legyenek, és a felhasználói jogokat és az adatok hozzáférhetőségét szigorúan ellenőrizzék. A személyre szabott orvos-

lás az az egyik orvostudományi megközelítés, amely az infokommunikációs eszközök támogatásával hozott korai diagnózist, a prognózist, a kezelés optimális megválasztását, a kockázat pontos becslését és a célzott megelőzést integrálja. Ez az integráció csak abban az esetben valósulhat meg, ha közmegegyezés alakul ki az egészségügyi adatok keletkezésével, biztonságos és transzparens tárolásával, kezelésével, felhasználásával kapcsolatosan. E közmegegyezés alanyai elsődlegesen az adatokat létrehozó egyének, akik adataikat rendelkezésre bocsátják, másfelől pedig az egészségügyi szolgáltatók, valamint azok, akik ezeket az adatokat felhasználják, kutatják.

## ZÁRSÓ

A mesterséges intelligencia orvosi alkalmazása elképzelhetetlen jövőbeni potenciállal rendelkezik. Az elmúlt időszakban is számos kiemelkedő eredményt adott az orvostudomány, a diagnosztika és gyógyítási folyamatokban. A következő néhány évben már megkerülhetetlen lesz, és forradalmasíthatja életünk minden területét. Telemedicina gyakorlati megvalósításához a részfolyamatok támogatását a mesterséges intelligencia alkalmazása nélkül nem lehet megoldani [15]. A személyes egészségügyi adatok pedig különleges személyes adatnak minősülnek. Az általános adatvédelmi rendelet és a mesterséges intelligencia közötti kapcsolat az adatvédelem és a személyes adatok kezelése szempontjából fontos. Célja, hogy védelmet biztosítson az uniós állampolgárok személyes adatainak kezelése során, a mesterséges intelligencia pedig egy olyan technológia, amely lehetővé teszi az adatok elemzését és felhasználását. Elsődlegesen biztosítani kell a mesterséges intelligencia által hozzáférhető összes egészségügyi információ és adat védelmét. Különös figyelmet kell fordítanunk a kritikus infrastruktúrákban alkalmazott biometriai adatkezelésekre, továbbá a mesterséges intelligencia rendszer működés minden paraméterének teljes sértetlenségének, megbízhatóságának és rendelkezésre állásának állandó, folytonos biztosítására. Az információbiztonsági kontrollhiányosságok detektálására felügyelten futtatott gépi tanuló modellek alkalmazása szükséges. A gép-gép (dolgok internete) eszközök bevezetése az egészségügyi ellátási és támogató folyamatokba egy újabb mérföldkő a hatékony betegellátásban, a megbízhatósági szint emelésében. Kiemelt fontosságú, hogy a mesterséges intelligencia alapú alkalmazásoknak tökéletesen megbízható működési rendszerét kell létrehozni. A fejlesztői folyamatok és algoritmusok tökéletes, hibamentes működésétől kezdődően, a tesztelést és bevezetést követően, a folyamatos üzletmeneten át. A megbízhatóságot és a különleges személyes adatok védelmét minden esetben szavatolni kell.



## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Clayton M, Overdorf M: Meeting the Challenge of disruptive Change. *Harvard Business Review*, Volume 78, Issue 2, March–April 2000. <https://hbr.org/2000/03/meeting-the-challenge-of-disruptive-change> (2022.12.18.)
- [2] Móricz P, Marciniak R, Baksa M: Excellence and Renewal. Digital Transformation Patterns in the Hungarian Business Services Sector. [Kiválóság és megújulás. Digitális átalakulási minták a magyar üzleti szolgáltatási szektorban.] *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, Volume 53, Issue 5, 2022. 32–44.o.
- [3] Fatehi F, Samadbeik M, Kazemi A: What is digital health? Review of definitions. *Stud Health Technol Inform*; 275: 67–71.o.
- [4] Gyórfy Zs: E-patients and e-physicians. [E-páciensek és digitális gyógyítók.] *Magyar Tudomány* 2019; 180(10): 1471–1480.o. DOI: 10.1556/2065.180.
- [5] Gaál I: Impact of the Internet on Physician–Patient Relationship. [Az internet hatása az orvos-beteg kapcsolatra.] *Orvosi Hetilap*, 2016 157, 17, 680–684.o. DOI: 10.1556/650.2016.30456, <https://akademiai.com/doi/pdf/10.1556/650.2016.30456> (2022.02.28)
- [6] Meskó B, Hetényi G, Gyórfy Zs: (2018): Will Artificial Intelligence Solve the Human Resource Crisis in Healthcare? *BMC Health Services Research*, 18, 1, <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-018-3359-4> (2022.07.25.)
- [7] Girasek E, Boros J, Döbrössy B, Gyórfy Zs: E-physicians in Hungary: Experiences and opinions related to digital health among Hungarian physicians. E-orvosok Magyarországon: Digitális egészséggel kapcsolatos tapasztalatok és vélemények a hazai orvosok körében. *Orv Hetilap* 2023; 164(4): 132–139.o
- [8] Meskó B, Drobni Z, Bényei E: et al. (2017): Digital Health Is a Cultural Transformation of Traditional Healthcare. *mHealth*, 3, DOI: 10.21037/mhealth <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5682364/> (2023.08.07.)
- [9] Vassányi I, Végső B, Dulai T: et al.: Applications of medical intelligence in remote diagnostics. [Orvosi intelligencia alkalmazásai a távdiagnosztikában.] *IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja* 2011; 10(9): 51–53. o.
- [10] Szócska M, Joó T: Health Security Issues. In: Finszter G, Sabjanics I (eds) *Security Challenges in the 21st Century. Dialóg Campus*. 2018; 335–347.o.
- [11] COM(2020) 65 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52020DC0065> (2023.10.23.)
- [12] Rajnai Z, Kollár Cs: Cybersecurity 2. [Kiberbiztonság 2]. *Kiadja a Biztonságtudományi Doktori Iskola Budapest*, 2019 A mesterséges intelligencia, mint komplex rendszer információbiztonsági kihívásai. 66-67.o <https://bdi.uniobuda.hu/sites/default/files/oldal/csatolmany/kiadvany-2019.pdf> (2020.06.25.)
- [13] McAfee 2023 Threat Predictions: Evolution and Exploitation. <https://www.mdpi.com/1424-8220/23/5/2659>, <https://www.mcafee> (2023.10.16.)
- [14] Bagó P: The relationship between cyber security and artificial intelligence. [Kiberbiztonság és a mesterséges intelligencia kapcsolata.] *Gazdaság és Pénzügy* 10. évf. 2.sz. 2023/06 DOI: 10.33926/GP.2023.2.5., 197.o.
- [15] Balogh J, Dr. Szócska M, Dr. Palicz T et al.: The development and introduction of artificial intelligence-based solutions in healthcare. [A mesterséges intelligencia alapú megoldások fejlesztése és bevezetése az egészségügyben], *IME: Interdiszciplináris Magyar Egészségügy/ Informatika és menedzsment az egészségügyben*, Budapest, Évf. 21 szám 2 (2022), 56-63.o., DOI: 10.53020/IME-2022-206

## A SZERZŐ BEMUTATÁSA



**Mozsonyi Norbert** 2021-ben a Károli Gáspár Református Egyetemen infokommunikációs szakjogi mesterlevelet szerzett, egy évtizeddel korábban a Pázmány Péter Katolikus Jogi Tudományi Egyetemen diplomázott. Gazdasági informatikus mérnöki és számítástechnikai gépész technikus alapképzéssel és közel harminc éves vállalkozásfejlesztési tapasztalattal rendelkezik. A „Minőség – Innováció 2023” fenntartható üzleti-modell innováció kategóriá-

ban Nemzeti fődíjas, valamint Nemzetközi finalista Print Brokers Team Kft.-nél dolgozik üzletfejlesztést támogató jogtanácsosként és minőségbiztosítási megbízottként. Jelenleg a Széchenyi István Egyetem Állam és Jogtudományi Doktori Iskola PhD-képzésének harmadéves hallgatója, a mesterséges intelligencia alapú rendszerek adatvédelmi vonatkozásait kutatja. Fő érdeklődési területei: az emberi és gépi hálózatok, a szuper és kvantumszámítógépek fejlesztése, a digitális technológiák és a mesterséges intelligencia alapú komplex rendszerek hatása a szereplők együttműködésére.

### Tematika és beküldési, megjelenési határidők - 2025



Lapszám	Tematika	Cikkek beérkezési határideje	Hirdetés leadási határidő	Megjelenés
XXIV. évfolyam IME 2025/1	Digitális egészségügy	2025.01.31.	2025.03.21.	Április
XXIV. évfolyam IME 2025/2	Egészségpolitika, egészségügyi rendszerek, egészség-gazdaságtan	2025.03.31.	2025.05.22.	Június
XXIV. évfolyam IME 2025/3	Betegbiztonság, infekciókontroll	2025.07.01.	2025.09.17.	Október
XXIV. évfolyam IME 2025/4	Leadership, menedzsment, kontrolling	2025.09.15.	2025.11.03.	December

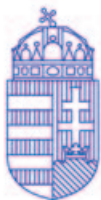
A fenti témák mellett az év bármely lapszámába várjuk a tudományos publikációkat, kiemelten a **digitális egészségügyi tematikájukat**.



# Széchenyi Terv

## Plusz

Építsük együtt  
Magyarországot!



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA



Az Európai Unió  
társfinanszírozásával

# D2H

## ADATVEZÉRELT EGÉSZSÉG DIVÍZIÓ

Az Egészségbiztonság Nemzeti Laboratórium keretében működő Adatvezérelt Egészség Divízió az egészségügyben globálisan zajló adatvezérelt paradigmaváltás magyarországi szakértői bázisa.

Az egészségügyi adatok adatbányászata, az egészségügyben alkalmazott, mesterséges intelligenciára épülő megoldások és az adatvezéreltségre épülő egészségügyi rendszerhez kötődő társadalmi innovációk műhelymunkái a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központban zajlanak.

[semmelweis.hu/adatvezerelt-egeszseg](http://semmelweis.hu/adatvezerelt-egeszseg)



Semmelweis Egyetem

### EKK

Egészségügyi  
Közszolgálati  
Kar

Semmelweis Egyetem

### EMK

Egészségügyi  
Menedzserképző  
Központ

### NTP

Neumann  
Technológiai  
Platform



2024. OKTÓBER 29. –  
2025. FEBRUÁR 9.

Borsos József: Lányok bál után, 1850  
© Szépművészeti Múzeum -  
Magyar Nemzeti Galéria, Budapest

# BIEDERMEIER

MINDENNAPOK

MŰVÉSZET ÉS POLGÁROSODÁS  
A 19. SZÁZADI MAGYARORSZÁGON  
(1815-1867)

## MAGYAR NEMZETI GALÉRIA

Kiemelt  
támogató:

MVM

Együttműködő  
partnerek:

PORSCHE  
HUNGÁRIA

DANUBIUS  
HOTELS

Médiatámogatók:

műtárgy.com

IME

ARTMAGAZIN

LÁM

országút

NŐK LAPJA

múlt-kor

FŐLOGÓMB

TRENDFM  
Dobozos és Kultúra

90.9 jazzradio

klasszikus  
rádió