

SZIMfonia

AZ NBSZ SZAKÉRTŐI INTÉZET

MŰHELYMUNKÁI

**AKTUÁLIS KÉRDÉSEK A SZAKÉRTÉSBEN
A BIOMETRIÁTÓL A VEGYÉSZETIG**

INTERJÚ AZ NSZKK FŐIGAZGATÓJÁVAL

**BIOMETRIKUS AZONOSÍTÓK
AZ OKMÁNYOKBAN**

**LÉZERGRAVÍROZÁS
A NYOMDAIPARBAN**

GÉPI SZERZŐAZONOSÍTÁS

A KÁBÍTÓSZERREL VALÓ VISSZAÉLÉS

MSZNY 2022

FESPA 2022

EAFS 9

SZIMfonia I.

Aktuális kérdések a szakértésben az okmánybiztonságtól a vegyészetig

Budapest
2022

SZIMfonia

Az NBSZ

Szakértői

Intézet

Műhelymunkái a

Fotó-videótechnikai és okmányszakértés,

Okmányfejlesztés, okmánybiztonság,

Nyelvés, hangtechnikai és írásszakértés,

Információtechnológiai szakértés és

Analitikai szakértés, vegyészet területéről

Szerkesztőbizottság:

Borza Veronika, Főző Eszter, Kóré Veronika, Markó Alexandra,

Mell Péter, Nyiri Miklós, Tóth István László

Lektorálták:

Bakos Éva, Hazai Lászlóné, Kicsi András, Lebics Ferenc,

Lontai Márton, Simonyi Zoltán, Szabó Attila, Szőkéné Tóth Ágnes

E-mail: szimfonia@nbsz.gov.hu

ISSN 2939-7537

ISBN 978-615-82042-1-7

ISBN 978-615-82042-2-4 (pdf)

Kiadja a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat.

Felelős kiadó a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat főigazgatója.

Nyomdai kivitelezés: Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Szakértői Intézet.



BUDAPEST, 2022.

- 7** Előszó a könyvsorozathoz
- 9** Előszó a kötethez
- 12** Interjú Lontai Mártonnal,
az NSZKK főigazgatójával
- 30** Biometrikus azonosítók az okmányokban
Jónás Katalin
- 42** Lézergravírozás a nyomdaiparban
Jónás Katalin – Menyhárt Orsolya
- 52** Gépi becslés a szerzőségvizsgálatban
Főző Eszter – Tatár Zoltán
- 82** A kábítószerrel való visszaélés szabályozási háttere
és aktuális kérdései vegyész szakértői szemmel
Mell Péter
- 126** Az illegális kábítószerpiac veszélyei:
a fentanilokról szakértői aspektusból
Kissné Dobos Zsófia – Mell Péter
- 144** European Academy of Forensic Science (EAFS) 9. Konferencia
Fejes Attila – Kovács Ferenc Dénes – Némegy László – Nyikes Andrea
- 158** FESPA Global Print Expo 2022 Berlin
Nyiri Miklós
- 166** Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia 2022
Markó Alexandra

ELŐSZÓ A KÖNYVSOROZATHOZ

BAKOS ÉVA IGAZGATÓ

A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Szakértői Intézetében zajló, illetve annak jogelőd intézményeiben folytatott igazságügyi szakértői tevékenység több évtizedes múltra tekint vissza. A szakértői tevékenységi kör kezdetben az okmánybiztonsághoz, -fejlesztéshez és ezekkel összefüggésben az okmányszakértéshez kapcsolódó munkákra terjedt ki. Az 1990-es években négy szakértői területen zajlott a működésünk (okmány-, írás-, nyelvész és vegyész szakértés), majd a 2000-es évek elejétől a megrendelő szervek egyre bővülő igényeinek megfelelően további szakterületek társultak a korábbiakhoz: 2003-ban létrejött a hangtechnikai, 2006-ban a fotó-videótechnikai, 2011-ben pedig megalakult az információtechnológiai szakértői részleg.

A napjainkban hét szakértői területen zajló munka magas színvonalát a tevékenységek döntő részének akkreditáltsága, illetve az intézet

kiterjedt hazai és nemzetközi kapcsolatrendszere garantálja. Az intézet munkatársai közül többen ren-



delkeznek tudományos fokozattal, doktori iskolák hallgatói, továbbá részt vesznek egyetemi képzésekben oktatóként, szakdolgozatok konzulenseként, bírálójaként. Mindezen felül az intézet kutatás-fejlesztési projektekhez is csatlakozik, aktuálisan például a jelen kötetben is említett Mesterséges In-

telligencia Nemzeti Laboratórium projekthez.

A szakértői tevékenységben különös jelentősége van a különféle jogi szabályzóknak, továbbá az akkreditáló hatóság és a szabványok által támasztott követelményeknek való megfelelésnek, és ezek hatással vannak a kutatómunkára. Ugyanakkor nem minden kutatási eredmény publikálható, hiszen a szakértői módszertan az esetek meglehetősen nagy hányadában a bűnüldözéshez kapcsolódik, és semmilyen kutatásnak vagy publikációnak nem lehet célja az olyan

eljárásoknak a nagyközönséggel való megismertetése, amelyek a bűncselekmények elkövetésének megkönnyítéséhez járulnak hozzá, vagy az ilyen jellegű tevékenységek elleni fellépést nehezítik meg a bűnüldöző szervek számára. Ennélfogva a Szakértői Intézetben zajló kutatások a „nyílt tudomány” alapelveit csak igen korlátozottan tudják követni. Mindazonáltal az okmányfejlesztés és -biztonság, valamint az igazságügyi szakértés területén számos olyan dokumentum keletkezik évről évre, melyek a szélesebb, nyílt – szakmai és laikus – közönség számára is számottevő információértékkel bírnak. Ezenkívül szintén figyelemre méltó körülmény, hogy a szakértői munkával kapcsolatos kurrens és releváns magyar nyelvű szakirodalom jelenleg nem áll rendelkezésre a felsőoktatás és más szakmai képzések számára.

Mindezek a tényezők arra motiválták az intézet munkatársait, hogy

elsősorban az alkalmazott tudományokhoz köthető, forenzikus profilú kutatások és fejlesztések eredményeinek bemutatására könyvsorozatot indítson. A széles közönség számára megosztható információk közérthető formában történő megjelentetésével elsődleges célunk az ismeretterjesztés és a szakmai tájékoztatás. Az időszaki kiadvány a SZIMfonia brandnevet viseli, ezzel is utalva a szakértői területek, illetve a benne szereplő írárok műfaji (kutatási beszámoló, interjú, konferenciabeszámoló, ismeretterjesztő tanulmány stb.) sokszínűségére, valamint a szakterületek közötti összekapcsolódásra, „összhangzat”-ra is. Bízom abban, hogy a most induló könyvsorozat hasznos és érdekes információkkal is szolgál az olvasóközönség számára.

Budapest, 2022. december



ELŐSZÓ

az Aktuális kérdések a szakértésben az okmánybiztonságtól a vegyészetig című kötethez

Az NBSZ Szakértői Intézetében készülő műhelytanulmányokat felvonultató könyvsorozat első kötete néhány olyan témát mutat be, amelyek a szakértői munkában vagy a szakértők kutatói érdeklődése kapcsán különös jelentőséggel bírnak. A kötetből annak ellenére kirajzolódik a szakértői munka sokszínűsége, hogy nyilvánvalóan nem jelenik meg minden, az Intézetben működő szakértői terület, és természetes módon e területeken belül is sok különböző téma, kérdéskör foglalkoztatja a munkatársakat. A szakértői munkához elengedhetetlen a friss alapkutatási és alkalmazott kutatási fejlemények nyomon követése, különös tekintettel az új módszertanok megismerésére, bevezetésére, az adott felhasználási környezetre való alkalmazására, validálására. Ebben a tekintetben az Intézet sokat profitál nemcsak a szakirodalomból, hanem az intézményközi szakmai kapcsolatokból, mind a hazai, mind a nemzetközi szinten. A munkatársak és a szakértői laboratóriumok személyesen és intézményként is több hazai és nemzetközi szakmai szervezet, kutatóhálózat, projektcsapat tagjai, és az ezekben szerzett tapasztalatok közvetlenül hasznosulnak is a mindennapi munkában. A máshol zajló kutatások, módszertani innovációk megismerésén túlmenően a szakértők közül többen maguk is végeznek kutatásokat annak érdekében, hogy a szakértői feladatok elvégzéséhez optimálisan alkalmazható módszertanokat dolgozzanak ki, illetve azzal a céllal, hogy minél jobban megismerjék a vizsgálati anyag sokszínűségét, az új technológiákkal való elemzés lehetőségeit. Ezek a kutatások tehát többnyire alkalmazott vagy alkalmazásorientált kutatások, de természetesen kapcsolódnak több alapkutatási területhez is.

A jelen kötetben olyan, közérdeklődésre is számot tartó témák jelennek meg, amelyekkel kapcsolatos információk nyíltan is hozzáférhetők,

publikált szakirodalmi forrásokban, nyílt jogszabályokban, európai uniós eljárásrendekben és így tovább. Ami egy-egy témakör kötetbeli megjelenésében egyedi, az a szakértői nézőpont, a szakértő érdeklődése, amely kapcsán a leírtak kiegészülnek történeti aspektusokkal, esetelemzésekkel, olyan példákkal, amelyek segítenek elkalauzolni az olvasót az egyes területeken, a szakértői szemléletmód működésének megértésében.

A kötet (és így maga a könyvsorozat is) a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ (NSZKK) főigazgatójával, Lontai Mártonnal készült beszélgetéssel indít, aminek különös jelentőséget ad az, hogy az NBSZ Szakértői Intézetének igazgatója, Bakos Éva készítette az interjút. Az intézményünket az NSZKK-val és annak elődeivel több évtizedes szakmai kapcsolat köti össze, hiszen a profilok és a feladatok részben átfednek. Az interjúban felteht kérdéseket ily módon a személyes érdeklődés is motiválta, ugyanakkor az NSZKK megismertetése révén több tekintetben a Szakértői Intézet működésébe is betekintést kaphat az olvasó.

A konkrét szakterületek közül az első kötet az okmánytechnológiai, a nyelvészeti és a vegyészeti szakértői munkához kapcsolódóan mutat be egy-egy kérdéskört, illetve alkalmazást. A szerzők törekedtek arra, hogy közérthető stílusban járják körül a felmerült kérdéseket, és remélhetőleg az illusztrációk is segítik a megértést.

Az első tárgyalt témakörben Jónás Katalin az okmányokban alkalmazott biometrikus azonosítókat mutatja be sok színes példával, elsősorban szakértői és bűnüldözési nézőpontból. Az okmányok elkészítésében különféle komplex nyomdai technológiák kapnak szerepet. Ennek kapcsán Jónás Katalin és Menyhárt Orsolya a lézergravírozással kapcsolatos témakörök közül elsősorban az okmánytechnológia szempontjából releváns vonatkozásokról ad számot.

Főző Eszter és Tatár Zoltán tanulmánya egy különleges területre kalauzolja az olvasót. A bemutatott kutatásban egy szerzőazonosításra alkalmas, jelenleg is fejlesztés alatt álló szoftver, az ún. SZIRA első változatának gépi becslési funkciójának validálását végezték el a szerzők. Ennek bemutatásán keresztül egy valóban interdiszciplináris területen, a nyelvtchnológia és a nyelvész szakértés határán működő alkalmazás kapcsán felmerülő kérdésekről és az elérendő célokról kapunk áttekintést.

A vegyészet sokrétűen és változatos területekkel kapcsolódik az igazságügyi szakértéshez, ezek közül kettőt mutat be a jelen kötet. Mell Péter tanulmánya a kábítószeres témakörét járja körül szakértői aspektusból, s ebben a kábítószer-fogyasztás és az az ellen folytatott küzdelem történeti áttekintése is helyet kapott, továbbá ismerteti a jelenleg érvényben lévő jogi szabályozásokat mind hazai, mind európai tekintetben, valamint a kapcsolódó szervezeteket. Külön elemzi a dízajnerdrogok problémakörét, és áttekinti a szakértői vizsgálatokkal kapcsolatos szakmai elvárásokat. A másik vegyészeti témakör, amely helyet kapott a kötetben, a fentanilokkal kapcsolatos kockázati tényezők kezelése, amelyről Mell Péter és Kissné Dobos Zsófia írt összefoglaló tanulmányt. Mivel ez a vegyülettípus is függőséget okoz, ráadásul nagymértékben toxikus, fontos, hogy tisztában legyünk az ezek által okozott veszélyek természetével.

A kötetet az intézetünk profiljához kapcsolódó hazai és nemzetközi szakmai eseményekről szóló beszámolók zárják, amelyek a tanulmányokban bemutatott szakértői területeken túlmenően további irányokat is felsorakoztatnak. A konferenciákon, kiállításon, bemutatókon a legújabb módszertanokkal, megoldásokkal, kutatási irányokkal ismerkednek meg a szakértők, és ezek az események a szakmai kapcsolatok bővítésére és elmélyítésére is lehetőséget adnak. Az ezekről az alkalmakról szóló rövid összefoglalók tovább árnyalhatják a szakértői területekről kirajzolódó képet, és kitekintést adnak arról is, hogy más kutatóműhelyekben milyen kérdések, problémák foglalkoztatják a munkatársakat. Azt reméljük, hogy a kötetet (és az ezzel induló sorozatot) haszonnal forgatják majd a hasonló szakterületeken dolgozó kollégák, az ilyen területekkel ismerkedő egyetemi hallgatók, a leendő kollégák, de akár a nagyközönség is találhat benne hasznos vagy éppen érdekes információkat.

A Szerkesztőbizottság



INTERJÚ LONTAI MÁRTONNAL, A NEMZETI SZAKÉRTŐI ÉS KUTATÓ KÖZPONT FŐIGAZGATÓJÁVAL

BAKOS ÉVA

A Nemzeti Szakértői és Kutató Központ (NSZKK) a Bűnügyi Szakértői és Kutató Intézet (BSZKI) és az Igazságügyi Szakértői és Kutató Intézetek (ISZKI) fúziójával közös jogutódként jött létre 2017. január 1-én. Az összeolvadással a kormányzat egy egységes irányítás alatt lévő, Magyarországon egyedülálló, magas szakmai színvonalon működő szakértői intézményt kívánt létrehozni. A honlapon¹ szereplő adatok alapján 2022-ben a közel 700 főt foglalkoztató NSZKK Magyarország legnagyobb forenzikus szakértői intézménye; mellette intézeti keretek között a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Szakértői Intézete is végez igazságügyi szakértői tevékenységet, lényegesen kisebb szakértői gárdát foglalkoztatva. A két intézmény között változó intenzitással ugyan, de mindig is volt együttműködés, szakmai kapcsolat. Mint a testvérintézet igazgatója kérdeztem az NSZKK élére 2021. március 1-én kinevezett Lontai Márton főtanácsos főigazgatót, igazságügyi ujjnyomatszakértőt a kormányzati elképzelések valóra válásáról, az intézmény jövőjéről, fejlődési lehetőségeiről, nehézségeiről, a technológiai innováció hatásairól és a digitális kor kihívásairól.

Mit szeretne kiemelni, mi az, amit fontosnak tart elmondani magáról mindenekelőtt?

Főigazgatóként gyermeki naivitással kezdtem el a munkát annak ellenére, hogy itt kezdtem a pályámat, bár a jogelőd intézetben, de mégis 1996 óta dolgozom az igazságügyi szakértői területek egyikén. Egészen az ügy-

intézői munkakörből indultam el, és abban szinte biztos voltam világéletemben, hogy rendőrként vagy a bűnüldözéssel kapcsolatban szeretnék valamilyen szakmát találni. A szüleim nem szerették volna, hogy rendőrként dolgozzak, ők óvtak attól, hogy fegyveres szolgálatot vállaljak, viszont nagyon-nagyon vágytak arra, hogy valamilyen intellektuális munkám legyen. És végül az élet úgy hozta, hogy megtalálta egymást a kettő, mert egy szakértő- és kutatóintézetben kezdhettem el dolgozni a daktiloszkópiai szakértői területen.

A 2000-es évek környékén a diploma megszerzése után döntöttem el, hogy forenzikus szakértéssel, ezen belül daktiloszkópiával szeretnék mélyebben foglalkozni. Abban az időben a biometrikus azonosításban elindult egy nagy horderejű technológiai fejlődés, és az automatikus ujjnyom-azonosító rendszerrel kapcsolatban olyan speciális feladatok jelentek meg, amelyekben megtaláltam a helyemet. Elvégeztem az akkor még Rendőrtisztai Főiskolán az igazságügyi kriminalisztikai szakértői képzést, és a daktiloszkópia szakirányon elkezdtem szakértőként dolgozni. Onnantól kezdve nagyon gyorsan jöttek a lehetőségek, mert először a daktiloszkópiai szakterület osztályvezetőjének nyugdíjba vonulásával találtak engem alkalmasnak arra, hogy azt a beosztást betöltssem, utána pedig dr. Nagy Gábor, a BSZKI 2012-ben regnáló igazgatója ajánlotta föl nekem 2013-ban az igazgatóhelyettesi beosztást. És innen elérkezünk 2021-be, amikor a belügyminiszter egy sikeres pályázatot követően engem bízott meg az NSZKK főigazgatói feladatainak ellátásával. És hogy miért is mondtam korábban, hogy gyermeki naivitással kezdtem a munkát? Én mindig azt vallottam, hogy amit elképzelünk arról, hogy hova tartunk, hogy hova szeretnénk eljutni, abban következetesen hinni kell. Bármilyen nehézség és komplikáció jön közbe, arról az útról nem szabad letérni. Én egy-két nagyon világos üzenetet megfogalmaztam, amelyekben nagyon hiszek, bármit is hoz a jövő, látva a forenzikus szakértői területeknek az új technológiákkal megjelenő nehézségeit, naiv módon egyfajta irányba szeretném terelni az NSZKK működését, amikről majd talán fogunk beszélgetni. Abban is szinte biztos vagyok, hogy az élet engem fog igazolni, és el is fogom mondani, hogy miért.

Több mint egy éve tölti be a főigazgatói beosztást. Milyen elképzelésekkel, célokkal pályázta meg a pozíciót? Azóta milyen nehézségekkel szembesült, és mit sikerült eddig valóra váltania?

Úgy látom, hogy nincs olyan, hogy egy szakértői intézmény mindenhez ért. Amit problémásnak láttam, és nyilván merítettem az ezt megelőző időszakból is, az az, hogy a kompetenciakörök, amelyekben eljárunk, azok nem egyértelműek, nem világosan egy célt szolgálnak. Mindenféle ügyben dolgozunk, mindenféle ügýtípust és mindenféle területét a tudományoknak kiszolgáljuk, de ez egy idő után követhetatlenné válik. Tehát magyarul meg kell találnia a szervezetnek a profilt, azt a tevékenységi kört, amelyben eljár, amelynek a kontúrjait nagyon jól meg kell tudnia határozni: amelyben a professzionalitását kialakítja. Ha mindent csinálunk, mindenhez értünk, mindenbe egy kicsit belekapkodunk vagy bele-belekóstolunk, az a mai technológiai fejlődésben szerintem nem lehet jövőkép. Olyan mennyiségű az információ, amit nem lehet feldolgozni. Olyan mennyiségű az új technológia, amit nem lehet alkalmazni egy kötött állománycsoporttal. Tehát ha egy szakértői intézményről beszélünk, akkor azt mondhatnám, hogy nem tudja felvállalni egy szakértői intézmény sem szerintem azt, hogy a Magyarországon megjelenő összes szakkérdésben kompetens legyen. Természetesen van és kell, hogy legyen rálátás a tudomány más területére. A szakértő csinálhat olyan kreatív vizsgálatot, amelynek a módszertana nem akkreditált, de kell mernie azt mondania az intézménynek, hogy ebben vagy abban nincsen kompetenciája. Ebben egyébként arra is gondolok, hogy nagyon fontos a megrendelői igényeket felmérni. Az NSZKK 95 százalékban a rendőrségnek dolgozik nyílt büntetőeljárásban.

Az intézmény elmúlt több mint öt éves élete során és a megélt tapasztalatai alapján mit gondol Főigazgató Úr, beigazolódtak a kormány elképzelései? Hogyan élték meg a fúziót, mi a napjainkra levonható konklúzió?

Én azt gondolom, hogy volt értelme a kormányzati döntésnek, ami alapján a két jogelőd intézmény összevonásra került. A profil számos helyen átfedésben volt, a vállalati kultúra, a mechanizmusok, a gondolkodás-

mód, a struktúrák teljesen mások voltak. Ezt egy tollvonással nyilván össze lehet rakni, de ahhoz, hogy ez jól működjön, hogy egy közös célért együtt haladjon, nagyon sok munka és nagyon sok idő kell. Ebben a munkában tartunk most valahol. Az összeolvadt intézet számára világossá kellett tenni, hogy milyen ügýtípusokkal foglalkozunk, kiknek dolgozunk, kikkel dolgozunk együtt, és mit is csinálunk. Tekintettel arra, hogy főként a rendőrségnek dolgozunk, akkor, amikor meghatározzuk az NSZKK feladatait, azokat a kompetenciákat kell kiemelni, amelyek a rendőrséget érdemben segítik az eljárások lefolytatásában. Ennek nagyon világos üzenetnek kell lennie.



Úgy érti akkor, hogy az elmúlt öt évben sikerült ez a fajta profil-tisztítás?

Én azt gondolom, hogy sikerült. Mondok konkrét példát. Mi a feladata az NSZKK-nak? Feladata-e az NSZKK-nak szakvéleményt adni, mondjuk akkor, amikor két méhészt azon vitatkozik, polgári peres ügyben, hogy az egyik méhe miért repült át a másiknak a kertjébe? Én szerintem lehet ezzel foglalkozni, de nem elsősorban, és nem megelőzve a büntetőeljárás számára fontos szakértői munkát. Tehát igenis deklarálni kell az irányt, és én ezt 2021-ben meg is tettem. Ez egy fontos eredmény. Ahogy jeleztem, a fúzió eredményeképpen a vállalati kultúrák összeolvasztása is szükséges volt, és ez egy időigényes folyamat. Ezt erőltetni nem lehet, segíteni, támogatni kell, és ebben szerintem jó úton haladunk. Mostanra többé-kevésbé az NSZKK-ban minden vezető és minden kolléga érti, tudja, és el is fogadja azt, hogy mi a cél, és mi a feladat.



Csak és kizárólag büntetőügyekben ad az NSZKK szakvéleményt, vagy időnként eleget tesznek polgári peres felkéréseknek is?

Kizárva nincsen, hogy eleget tegyünk polgári peres felkéréseknek, de amikor a prioritásokat meghatározom, akkor azt mondom, hogy a büntetőeljárás, illetve a büntető igazságszolgáltatási érdek az előbbre való, mint a polgári perben a felperes és az alperes egymás közti vitájának a rendezése. A másik probléma a szerződéses szakértelem, amiben sajnos eddig olyan gyakorlat volt, hogy alkalmaztunk szerződéses szakértőt, de olyan kompetenciaterületeken is, amelyek polgári peres ügytípushoz kapcsolódnak. A szerződéses szakértelemmel nekem az a problémám, hogy ugye a szaktörvény ér-

telmében lehet szerződést kötni a különleges szakértelem bevonására a szakértői intézményben, de mégis arról van szó, hogy ahol csak lehet, ott az a helyes, szerintem, hogyha a kirendelő és a szakértő között közvetlen kirendeléses jogviszony van. A szakkonzultáns bevonása teljesen rendben van, de az, hogy szakértői intézményként külső szakértőt vegyünk igénybe, az több ok miatt sem helyénvaló. Az egyik ilyen ok a költségvállalás kérdésköre. A másik ok pedig az, hogy a kirendelésből fakadó jogviszonyt polgári jogviszonnyá transzformáljuk. Számos alkalommal találkoztunk ezzel a problémával, megrendbírságolt bennünket a kirendelő hatóság olyan ügyben, amikor szerződéses szakértelmet vettünk igénybe. Igyekszünk tehát mérsékelni ezen típusú szerződéseink számát, vagy olyan szakterületeken vesszük igénybe, ahol kizárólagosak vagyunk, és a kapacitás fenntartása mindenféleképpen indokolja, vagy pedig egészen speciális esetekben. Általában véve mégis az a helyes, hogyha nem ilyen jellegű jogviszony keletkezik a kirendelő és a kirendelt szakértők

között. Szóval efféle dolgokat kellett az elmúlt másfél évben nagyon-nagyon világossá tenni mindenki számára, ebben szerintem van előrelépés. Egyébiránt pedig halad a munka, de sok-sok tennivaló van még.

A technológiai innováció az élet minden területére kihat. Az intézmény szakértői területei vonatkozásában milyen fejlődési, fejlesztési lehetőségeket, milyen új kihívásokat lát? Milyen korlátok jelentkeznek? Mik a víziói a jövőt illetően?

Ez egy nagyon-nagyon érdekes kérdés. Érinti az előző kérdést is bizonyos értelemben, mert a technológiai fejlődés soha nem lehet öncélú egy ilyen intézményben. Úgy gondolom, hogy nekünk egy „menüt” kell ajánlani, hogy erre a kérdésre milyen módon, milyen módszerekkel tudunk válaszolni, és hogyha a kirendelő kiválaszt egy módszert, akkor abba az irányba lehet fejleszteni. Hozok egy példát: a genetikai szakértői területen a nemhumán genetikai vizsgálatoknak jelentősége van a büntetőeljárásban, de azért ár-érték arányban nem akkora, mint mondjuk az egyéb humán genetikai vizsgálatoknak. Ha válaszút előtt áll az intézet, hogy melyiket fejlessze, a humán vagy a nemhumán területet, akkor a humán genetikai vizsgálatok irányába lépünk. Először is azért, mert az az alaptevékenységünk, másodsorban pedig abban még bőséggel van lehetőség, a minél alacsonyabb információtartalmú genetikai mintákból vagy biológiai anyagmaradványokból genetikai profil előállításával kapcsolatban. Más oldalról egy nagyon nagy problémát látok, éspedig azt, hogy a specializáció a modern korunknak az egyik legnagyobb kihívása. Mit értek specializáció alatt? Azt, hogy a technológia fejlődése erősen specializálja a szakismeretet, és főként a laborigényes, műszerigényes szakértői területeken a piacról jönnek az újabb és újabb műszerek, amikhez speciális szaktudás kell. Ma már nem elég, hogy valaki orvos, ma már nem elég, hogy valaki vegyész. Nem elég, hogy műszaki szakember, ha csak az informatikát nézzük, már nem elég az sem, hogy adatbázis- szoftver- vagy hardverszakértő. Tehát ahogy fejlődik a világ, annyira elaprózódnak a szakértői területek is, ami szerintem már a kompetenciarendelet szintjén biztos, hogy nem követhető. Az, hogy kompetens benne a szakértő, maximum azt jelenti, hogy van egy alapképzettsége, és nem biztos, hogy hozzá fogja tudni tenni azt a speciális szakértelmet a szakkérdéshez, amit hozzá kell. Ugye 25 évvel

ezelőtt nem volt ilyen probléma, mert volt egy összehasonlító mikroszkóp, volt néhány műszer, és akkor is volt már genetika meg daktiloszkópia, mégis azt mondom, hogy a műszereknek a képességei nem voltak ennyire eltérőek a szakértői vizsgálatokban. Például kábítószer-analitikai vizsgálatoknál szerkezetazonosításhoz létezik a mágneses magrezonancia spektroszkópiai módszer. Maga a technika nem új, de kell hozzá egy olyan speciálisan képzett szakember, aki ehhez ért, ismeri és tudja azt a mérési módszert és műszert, és azzal tud véleményt adni. Ez valószínűleg nagyon nagy kihívás elé állít bennünket, mert a kirendelő igénye valójában az volna, hogy bedobja egyik oldalon a kérdést, és másik oldalon kijön az eredmény.

Egy újabb érdekes kérdés, nem én találtam ki, úgy hallottam, ma a technológiai fejlődés üteme gyorsabb, mint az emberi implementációs képesség. Valójában az történik, hogy mire beszerzünk egy technológiát, addigra elavul. Úgy látom, hogy talán ez lehet a következő időszak egyik fontos kérdése, amivel mindenféleképpen foglalkozni kell. Hiszen már minden szakértői területen, elsősorban az orvosoknál, szakkonzultánst kell bevonni nagyon-nagyon sok esetben, aki nem igazságügyi szakértő, hanem egy speciális szakterületnek az ismerője. Könnyen lehet, hogy az a világ jön, amikor tényleg annyira specializálódik a szakismeret, hogy egy szakember már önmagában annak a vizsgálatnak vagy módszernek csak egy részéhez ért. Ha hozzávesszük ehhez az akkreditáció kérdéskörét, akkor ennek még további különös jelentősége is van. Hiszen az akkreditáció éppen annak az igazolása, hogy az, aki csinálja, ért hozzá, a biztosított eszközökkel, módszerekkel és eljárásokon keresztül validált eredményt ad ki. Ami nagyon jó, csak az akkreditált folyamatban nem lehet képesítés nélküli szereplő. Az akkreditáció ilyen értelemben, részben helyesen, megköti a kezünket.

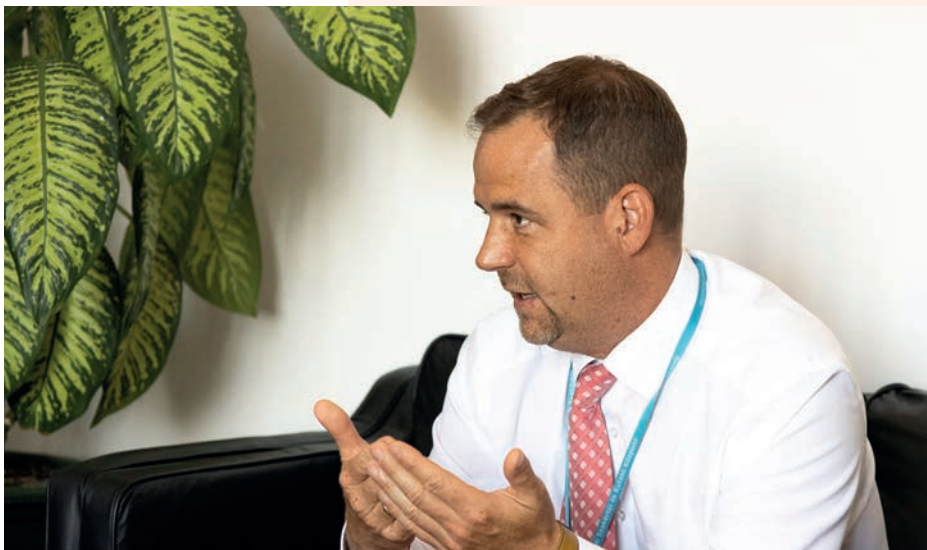
Nekem személy szerint szívügyem az akkreditáció, és büszke vagyok arra, hogy az NBSZ Szakértői Intézete hét szakértői területen akkreditált az MSZ EN ISO/IEC 17025:2018 szabvány szerint. Milyen pozitívumokat, előnyöket és hátrányokat, nehézségeket lát az akkreditációban, egyáltalán mi a véleménye a minőségirányításról?

Az akkreditációról azt gondolom, hogy nagyon nagy munka, de csak előnye van. Hiszen a szakértői belső folyamatok nem szabályozottak jogszabá-

lyokban, rendeletekben, hanem a szakértői terület magának alakítja ki a saját szakmai módszertanát. Ebből forr ki az úgynevezett „best practice”, a legjobb gyakorlat. Ezt mindenféleképpen valamilyen módon rögzíteni szükséges. Az akkreditáció a minőséget garantálja. Ugyan nem lesz tőle hibátlan maga a tevékenység, a vizsgálat, de azt garantálja, hogy ha hiba van benne, azt megtalálom és kijavítom. Az emberi tényezőt nem lehet kizárni, és nem is kell. Az akkreditáció azáltal teszi jobba a rendszert, hogy dokumentáltan végigvezeti a kezünket, megvannak benne azok a kontrollmechanizmusok, amelyek lehetnének egy belső ellenőrzési kézikönyvben is. Ezért gondolom azt, hogy az akkreditáció csak jó lehet a szakértői területeken, hiszen az egy önfejlesztő folyamat. Az éves vezetői átvizsgálások alkalmával régebben volt olyan szakterület, amelyik azzal dicsekedett, hogy nála nem volt hiba, nem volt nemmegfelelőség. Ez nem biztos, hogy jó. Én nem azt várom el, hogy ne legyen nemmegfelelőség, hanem azt várom el, hogy ha van, akkor azt korrektül kezelje le a rendszer, javítsuk ki, és ellenőrizzük a hibajavító intézkedést. Arról nem is beszélve, hogy az ENFSI² tagságának van egy ilyen követelménye, hogy a szakértői vizsgálati módszereknek minimum az 50 százaléka akkreditált kell, hogy legyen. És ez egyébként az EFSA 2020³, ma már EFSA 2030 irányelvhez kapcsolódik, ami pedig azt várja el, hogy Európában 2030-ra átjárhatóak legyenek a szakértői területek. Ez az átjárhatóság azt jelenti, hogy egy Magyarországon készült szakértői véleményt egy német, egy osztrák, egy európai uniós bíróság lényegében maradéktalanul el tudjon fogadni pusztán azért, mert akkreditált, mivel az akkreditáció a minőség garanciája. Én az EFSA 2020 és EFSA 2030 irányelvnek a szükségszerűségét és annak a pozitív hozadékát feltétlenül látom, de hogy ez abban fog megjelenni, hogy a német bíróság, a berlini bíróság elfogadja-e maradéktalanul a Magyarországon az NSZKK vagy az NBSZ által készített szakértői véleményt, erről azért nem vagyok meggyőződve.

Szerintem óriási félreértés van egyébként ezzel kapcsolatban, hiszen az akkreditálás nem egységesíti a vizsgálati módszereket. Az akkreditálás nem arról szól, hogy ugyanazon standard alapján vizsgál a német meg a magyar szakértő, hanem arról szól, hogy az a standard, ami alapján vizsgál, azt ő akkreditáltan, tehát minőségirányítottan, kontrolláltan és garantáltan teszi. Ez az

én szakértői területemen, a daktiloszkópiában egyértelműen kimutatható. Néhány évvel ezelőtt csináltam egy felmérést az ENFSI ujjnyomat-szakértői munkacsoportjában, és megpróbáltam feltérképezni, hogy Európában ki milyen szakértői vizsgálati módszereket használ az ujjnyomat-szakértés területén. Teljesen heterogén a kép. Ugyan mindenki akkreditált, de mindenki egy nagyon picit máshogy csinálja.



Napjaink népszerű kérdése a digitalizáció előretörése. Milyen digitalizációs előrelépés történt az intézmény életében, hogyan sikerült a digitális ügyintézési törvény követelményeinek eleget tenni? Vannak-e nehézségeik?

Vannak nehézségeink. Ez az a terület, ahol a fúzió talán az egyik legnagyobb fejtörést hozta. Teljesen eltérő informatikai infrastruktúrákat kellett egybeolvasztani, más ügykezelő rendszerek, másféle típusú adatstruktúrák, más gondolkodás, és itt nagyon nagy munka van még előttünk, azon túl, hogy az informatikai infrastruktúra fejlesztéséhez is nagyon sok pénz kellene. Nem ez a legnagyobb gond, hanem sokkal inkább az, hogy van egy általános ügykezelés, ami a Robotzsaruban⁴ történik részben. De a fúzió okán van még ezen kívül más olyan általános ügykezelési rendszer, egy lajstromrendszernek nevezett rendszer, ami be van illeszt-

ve a gyakorlatba a szakértői területek egyik részénél. Azon keresztül készül a szakértői vélemény, a díjmegállapító⁵, a számla, tehát minden eleme a szakértői munkának. Vannak ezen kívül olyan szakrendszereink, amelyek nem válthatók ki a Robotzsaruval, olyan laborinformációs rendszerek a genetikán, a kábítószer-analitikán, a toxikológián, amelyek azért nem válthatók ki, mert ezek olvassák ki az adatokat a műszerekből, és az adatokból strukturált adatbázisokat készítenek, amelyekből szakvélemények készülnek. Mi ezeknek a fúzióját és az egységes adatstruktúra alapján történő működést szeretnénk megteremteni, és az még talán a vállalati kultúra egységesítésénél is nehezebb feladat.

Az intézmény szakértői területei vonatkozásában milyen fejlődési, fejlesztési lehetőségeket, milyen új kihívásokat lát?

Mi nagyon sok kompetenciaterületen dolgozunk, tehát elég széles a spektrum. Kevés a szakember, több szakterületen az utánpótlás a probléma, például elmeszakértői területen. Ennek az az oka, hogy sok évet kell eltölteni a képzési rendszerben valakinek ma ahhoz, hogy igazságügyi elmeszakértővé váljon, és ilyen embert ma nem találunk. Magyarországon egy valaki van a képzésben, az átlagéletkor pedig 60 év körüli, tehát meg fog szűnni az elmeszakértés. Ha ma elkezdek harminc embert kiképezni – és ha már az orvosi egyetemen túl van az illető kolléga –, a speciális szakképesítés akkor is öt, hét, nyolc év. Az első probléma tehát a képzés, ami szakértői területenként eltérő. Ahol a természettudományos alapképzettségre belső képzés épül, ott nincs nagy probléma, mert azt megcsináljuk. Ahol valamifajta külső speciális szakképzés kell, ami az NSZKK-n kívül áll, ott már lehet gond. A klasszikus kriminalisztikában most indult szakértői képzés, úgyhogy ott nagyobb lesz a merítés vélhetően. Az írás-, okmány-, fegyvernyom- és az ujjnyomat-szakértés területén a Nemzeti Közszerológiai Egyetemen folyik az igazságügyi kriminalisztikai szakértői képzés, az három féléves, egy félév ment le belőle. Onnan ki fog jönni néhány bizonyára kiváló, jó szakértőjelölt, akiből tudunk meríteni. Az NSZKK természetesen arra nem tudja vállalni a garanciát, hogy mindenkit foglalkoztat, főleg úgy nem, hogy ezeken a területeken látható a bűnözés átalakulása is, mert részben a pandémia okán mérhe-

tően csökkent a bűnözés. Illetve még a lecsökkent bűncselekményszámon belül is kevesebb lett azoknak az ügyeknek a száma, amelyek helyszínes bűncselekmények, tehát amelyeknek a helyszínéről daktiloszkópiai nyomtörredék vagy eszköznyom beérkezhet. Bár drasztikusan lecsökkent az ügyszám, és jól el vagyunk látva szakemberrel, én mégis azt gondolom, hogy fontos a képzés. Ha látunk fantáziát a kiképzett és jól felkészült szakértőjelöltekben, akkor a jövő számára az mégis fontos jel, hogy azt a kollégát esetleg majd később be lehet vonni. Amivel folyamatosan szembesülünk a munkaerő tekintetében, az a piac elszívó hatása a vegyész szakértői területen. A vegyész szakértelem nem nélkülözhető a farmakológiában, a gyógyszergyárak, a különböző vegyipari cégek, a műszergyártók több pénzt tudnak ajánlani a munkáért, mint mi. Jelenleg az orvosszakértés területén szintén kedvezőtlen hatás kezd kialakulni az orvosi bérek megemelésével: igazságügyi szakértőként már nem tudunk annyit adni egy orvosszakértőnek, mint amennyit a klinikumban a bérszámítás alapján megkapna. Könnyen odaérhetünk, hogy néhány éven belül nem sokan akarnak már igazságügyi szakértők lenni. Pici a piac a gazdaság egészét nézve, úgyhogy nagyon-nagyon fontos lehet szerintem promotálni magunkat. Most a Petrik Lajos Vegyipari Szakközépiskolával kezdtünk el egy akciót, oda mentünk el népszerűsíteni az NSZKK-t, hogy ha valaki esetleg technikusból majd később egyetem után szakértő szeretne lenni, akkor figyeljen föl erre a lehetőségre.

Tud az NSZKK valamifajta előzetes ösztöndíjat nyújtani?

Tanulmányi szerződést tudunk kötni, de nyilván azzal, aki itt dolgozik. Gyakorlati képzőhelyként is tudunk működni. Azt honorálni nem honoráljuk, de hogyha valakinek akár a középiskolai technikus, akár az egyetemi képzéséhez erre szükség van, akkor tudunk támogatást nyújtani. Most a technikus állományban nagyobb a fluktuáció, mint a szakértőiben, mert a technikus illetmények igazságügyi alkalmazottként nem különösebben jók. A technikust könnyebb pótolni, de az élet más területein most többet lehet keresni, mint az igazságügyi alkalmazotti szférában. Szerintem lehet nagyon szeretni ezt a szakmát, és akkor az embert kevésbé a pénz motiválja, nyilván egy szint fölött, mert a megélhetés alapvető. Olyan

szakemberekkel bírunk ma, akiknek ez az élete, és én ennek nagyon örülök. Szeretném honorálni minél jobban azt a munkát, amit ők elvégeznek, és nagyon örömteli, hogy vannak a forenzikus szakértésnek szerelmesei.

Igen, csak ahhoz már belül kell lenni, és el kell tölteni egy kis időt az intézetben, hogy ez a fajta szerelem kialakuljon.

Igen, de ahhoz meg promotálni kell. A forenzikus szakértés nagyon speciális, unikális dolog. Az igazságügyi szakértő, aki csak és kizárólag ezzel foglalkozik, az egy nagyon szűk köre a munka világának. Nyilván korlátok között, de a szakértői intézményi lét az egy üzleti ajánlat. A szakértői intézmény ad valamit, ad egy burkot, ad egy védelmet a szakértő köré, amely egyébként kint a civil világban nincs meg. Ha valaki a maszek világban szakértő akar lenni, akkor magának biztosítja az ehhez szükséges feltételeket. Egyébként ez megint csak egy szakmapolitikai kérdés. A technológiai fejlődésnek van még egy olyan fontos következménye is, hogy miután szinte minden vizsgálat elkezd műszeressé válni, az ehhez szükséges forrásokat ma már magánszakértőként nem lehet biztosítani. És ez talán inkább a másik kérdéshez passzolt, hogy nem is nagyon van már fantázia a magánszakértésben, sokkal inkább az intézményi szakértésben, mert a magánszakértőnek sem műszere nincsen hozzá, sem akkreditált nem tud lenni. Nem fér hozzá a szakmai adatbázisokhoz. Intézményi keretek közt lehet biztosítani ennek a feltételrendszerét. Egy adó- és könyvszakértő még elboldogul, de a természettudományos területeken működő szakértő már nem.

A másik kérdés a fejlesztési lehetőségek, az anyagi erőforrások helyzete.

Az elsődleges kirendelői igény a büntetőeljárásban rendőrségi, ügyészségi, bírósági, és minthogy a Rendőrség költségvetéséből gazdálkodó szerv vagyunk, innentől kezdve a Rendőrség költségvetését érintő intézkedések bennünket is érintenek. Ma gyakorlatilag fejlesztésre egyáltalán nincs lehetőség. Nagyon nehéz helyzetben van az NSZKK, és én nem gondoltam 2021-ben, amikor vezető lettem, hogy ilyen nagyon gyorsan és ilyen szintű problémákkal fogok szembesülni. A háború ilyen értelemben közvetlenül nem érint, de a háború által kiváltott gazdasági hatás annál inkább. Egyelőre biztosítanunk kell az intézetnek a működését, ma nem

tudunk fejlesztésekben gondolkodni. Az alaptevékenység ellátására próbálunk fókuszálni, és arra, hogy legyen mit tölteni a műszerbe. Ma ez a realitás sajnos. Azt mind a ketten tudjuk, hogy nyilván ez változni fog. Változnia kell, mert nem lehet lemaradni. Ma nem kedvez a környezet a fejlesztéseknek, úgyhogy elméleti módszerfejlesztésekben lehet gondolkodni. Én a Nemzeti Közzolgálati Egyetemnek a doktori iskolájába járok, és folyamatosan kapacitálom a saját szakterületemet a daktiloszkópiai módszer fejlesztésével kapcsolatban, az forrást nem igényel. Ezt lehet, érdemes, sőt kell is kutatni, de minden, ami műszer- és beruházás-



igényes kutatás, az ma áll. Egyébiránt pedig azt gondolom, hogy az, hogy az NSZKK-nak csak Budapesten négy külön telephelye van, és ezen kívül még van tizenegy az országban, gazdaságtalan. Valójában a leginkább azt kívánjuk, hogy legyen egy helyen, akár egy zöldmezős beruházásban épüljön egy olyan központi NSZKK-labor, laboratóriumi épület, ami megfelel a modern követelményeknek. A régi falak között ma már nem lehet kialakítani azokat a feltételeket, amiket ki kellene. A régi nyílászárókat még ki lehet cserélni, de azok a légtechnikai beruházások, amelyek mondjuk egy DNS-laborban, egy vegyi laborban kellenek, azokat itt más-

fél-kétszer annyiért tudjuk megcsinálni, mint ha egyébként lenne egy speciálisan kialakított épület, ami tényleg erre való. Sok évvel ezelőtt jártam Hollandiában, az ENFSI közgyűlése volt Hágában. A holland intézetben, az NFI-ben⁶, egy új laborépületet mutattak be nekünk. Amikor körbevittek bennünket, akkor azt mondták, hogy az egész épület úgy van kialakítva, hogy a bűnjel beérkezésétől fogva a kontamináció ki van zárva. Ahogy a műszeres technológia fejlődik, egyre kisebb mennyiségből mutatunk ki akár DNS-t, akár kábítószert, és egyre nagyobb a veszélye a kontaminációnak, a mintakeveredésnek, a cserének. Tehát arra nekünk nagyon-nagyon oda kell figyelni, hogy a műszeres technológiai fejlesztéseinkkel együtt a feltételrendszer is fejlődjön, amiben dolgozunk. És ez a feltételrendszer itt nem tud fejlődni. Arra alkalmas, hogy a szakértők külön irodákban üljenek az íróasztal fölött, szakvéleményt írjanak, de arra, hogy a genetikai laboratóriumi infrastruktúrát fenntartsuk, sőt fejlesszünk benne, kábítószert, vegyészlaboratórium vagy akár fizikai, kémiai anyagvizsgálatok, de akár véralkohol-vizsgálatok vagy toxikológiai vizsgálat tekintetében labort fejlesszünk, erre már nem alkalmas. Az NFI-ben úgy volt kialakítva már a bűnjel bontása, átcsomagolása, szakértői területre kiosztása, hogy a belső körön voltak az irodák, a külső körön a laborok. A laborokból ki se megy a folyosóra az anyag, az átadó ablakokon megy keresztül, így nem tud szennyeződni, nem tud eltűnni. Végig kamera alatt lekövetve minden egyes mozzanat és mindenki, fel van építve a bűnjel-hitelességi lánc. Onnantól kezdve, hogy a bűnjel beérkezett az épületnek a kapuján, a bűnügyi hitelességi lánc biztosított. Mi ma még nem tartunk itt, ugyanakkor természetesen saját magunkkal szemben egy feltétlen szakmai elvárás, hogy nem keverünk össze semmit semmivel.

Beszéltünk tudományos eredményekről, a vizsgálati módszerek fejlesztéséről. Az intézmény tudományos témái és eredményei közül mi az, amit ki szeretne emelni, és mire a legbüszkébb?

Amit az intézet legnagyobb erényének gondolok, az a komplexitása. Tudnék olyan ügyet is mondani, amiben az elmúlt időszakban úgy sikerült segíteni a rendőrséget, hogy több szakértői terület szorosan egymással együtt dolgozott. De nem a konkrét ügyet értem, hanem általában véve

gondolom, hogy ennek az intézetnek a legnagyobb erénye, mint ahogy valószínűleg egyébként az NBSZ Szakértői Intézetének is, az, hogy komplex módon tud megközelíteni szakkérdéseket. Tehát átjárhatóak a szakértői területek, és ha az egyik szakértőben felmerül egy kérdés, annak megválaszolására lehet, hogy a másik szakterület szakértőjét be tudja vonni. A kirendelő hatóság, valljuk meg őszintén, gyakran még azt sem tudja, mit akar tudni. Fölteszi a kérdést, monotonon, sematikusán, mert azt mondja, hogy ezt szoktuk föltenni. Mégis az ügyből kijöhet egy olyan produktum, egy olyan eredmény, amire senki nem számít. Mert a szakértő mellett ott ül egy másik, egy harmadik, egy ötödik szakértő, és ha a szakértőnek erre – és azt gondolom, hogy az emberi tényezőt nem lehet kihagyni – van igénye, márpedig helyes, ha van, és kell, hogy legyen, akkor az ügyet komplex módon vizsgálva egy ilyen intézményben, intézetben megvan a lehetőség arra, hogy olyan eredményeket produkáljunk, ami máshol nincs. Tehát az NSZKK unikális jellegét nemcsak az adja, hogy az a szakértelem, a kriminalisztikai szemléletmód, az csak itt van meg, hanem hogy azon belül is egyfajta komplex, a természettudományos területek teljes vagy majdnem egész spektrumát felölelő szemléletmóddal tud hozzáállni a feladathoz, ami sok ügyben átütő eredményt tud hozni. Én ennek nagyon örülök, és a szervezet nagyon nagy erényének látom. Ilyen eredményeket folyamatosan szállítunk. Ezen kívül pedig amit nagyon fontosnak találok, az az, hogy megjelenünk a nemzetközi szinten. Például az ENFSI kábítószer-körvizsgálatokat⁷ hosszú évek óta mi szervezzük. Ez egy nagyon nagy elismerés. Továbbá olyan kutatási projekteket nyitunk, amelyek az NSZKK tevékenységi körére fókuszálnak, és olyan eredményeket hoznak, amivel valóban értelmesen vagy hatékonyan tudjuk segíteni a büntetőeljárást, a rendőrséget, akár a nyomozati, akár a bizonyítási szakaszban. Például van olyan kollégám a genetikai laborban, akinek egy olyan kutatási projektje van, ami azt célozza, hogy minél alacsonyabb kópiaszámú, minél kisebb, kevesebb információtartalmú degradált mintákból tudja kiolvasni az eredményt. De a saját PhD-kutatásom is arról szól, hogy ne dobjunk ki olyan nyomokat, amelyek még jók lehetnek azonosításra. Minden szakértői területnek a vizsgálati módszerfejlesztési, kutatási elképzelései ebbe az irányba

kell, hogy hassanak. Azt hiszem, hogy hamarosan meg fognak térülni ezek a befektetések, még ha ezek nem is pénzügyi értelemben vett befektetések. Az intézmény fejlesztését, ezen belül mind a vizsgálati módszerek fejlesztését, mind a kutatásokat, mind a műszerek fejlesztését abba az irányba kell terelni, hogy nagyon világosan és egyértelműen a kirendelő hatóságot szolgálja ki minél jobban, minél gyorsabban, és minél értékeőbb eredményt tudjon produkálni. Büszke vagyok rá, hogy mi itt komplex módon, és ha kell, gyorsan, egy-két órán, egy-két napon belül eredményt tudunk adni egy ügyben, és ez egy olyan unikum, amit nagyon kevesen tudnak.

Nagyon szépen köszönöm az interjút, köszönöm a nyílt és őszinte beszélgetést. Azt gondolom, hogy sok mindent megtudtunk a kutató központ mindennapjairól, a napi nehézségekről és a vitathatatlan eredményekről.

Jegyzetek

1. <https://nsskk.gov.hu/content/kozerdeku-adatok/foglalkoztatott-vezeto-juttatas/foglalkoztatottak-2022-ii.pdf>
2. European Network of Forensic Science Institutes (Igazságügyi szakértői intézetek európai hálózata), <https://enfsi.eu>
3. European Forensic Science Arena 2020 (Európai igazságügyi szakértői térség), az Európai Unió tagállamai közötti igazságügyi szakértői együttműködés, <https://enfsi.eu/projects/monopoly-programmes-mp/mp2020>
4. Robotzsaru (NEO): Integrált ügyviteli, ügyfeldolgozó és elektronikus iratkezelő rendszer. 18/2011. (IX.23.) ORFK-utasítás.
5. Díjmegállapító: díjjegyzék, a szakértői vizsgálatok során végzett műveletek és azok költségeinek, valamint a szakértői vélemény kiadásához kapcsolódó egyéb költségek (pl. áfa, költségátalány) részletezése.

6. Netherlands Forensic Institute, <https://forensicinstitute.nl>

7. Körvizsgálat: a jártassági körvizsgálatok célja a laboratóriumok nézőpontjából a megfelelő vizsgálati teljesítmény igazolása a megrendelők, az akkreditáló szervezetek, szabályozó hatóságok és önmaguk részére.

Fotó: Tóth István László



BIOMETRIKUS AZONOSÍTÓK AZ OKMÁNYOKBAN

JÓNÁS KATALIN

Ajelen tanulmány bevezetesként szolgál egy későbbi cikksorozathoz, amely a biometrikus azonosítók okmányokban való alkalmazási lehetőségeiről és technológiai megoldásairól fog szólni. A tanulmányban röviden szó lesz az okmányok esetén használatos biometrikus azonosítókról, azok különböző megjelenési formáiról és a hamisítások elleni technikai megoldásokról.

A biometrikus azonosítóknak széles körét ismerjük, de az okmányok esetén az arcképet, az ujjnyomatot és az íriszképet soroljuk ebbe a körbe [3]. Az okmányoknál a legrégebben alkalmazott biometrikus azonosító az arckép. Újabban az EU tagországaiban bizonyos okmányok esetén 12 éves kor felett kötelező az ujjnyomat tárolása is. A magyar okmányokban az íriszkép tárolása nem jellemző.

A kiemelt jelentőségű magyar biztonsági okmányok esetén, mint az útleveél, személyi igazolvány, vezetői engedély, tartózkodási engedély, vízümbélyeg, a magyar mellett nemzetközi jogszabályok és szabványok, illetve ajánlások szabályozzák a biometrikus azonosítók felvételezésével, integrálásával, védelmével kapcsolatos teendőket. Az arckép természetesen a fent felsorolt okmányok mindegyikében megjelenik akár többszörösen is, látható formában, rejtetten, vagy amennyiben az adott okmány elektronikus adathordozót (chipet) tartalmaz, akkor digitális formában tárolva. Az ujjnyomatot és az íriszképet csak az elekt-

ronikus adathordozóban tárolják digitális formában, erős védelemmel ellátva.

A biometrikus azonosítók integrálása során olyan eljárásokat, módszereket kell kidolgozni, amelyek védelmet nyújthatnak a hamisításokkal szemben. A teljes okmány hamisítása mellett, az arcképek esetén elsősorban már meglévő okmányokban a fénykép cseréjével, illetve a képek manipulációjával próbálkoznak a hamisítók. Amennyiben az okmány chipet is tartalmaz, akkor a rajta tárolt adatok klónozása és manipulációja okozhat problémát. A hamisítónak ez esetben az okmányon vizuálisan is megjelenő biometrikus azonosítókön kívül a chipen tárolt adatot is cserélni kell vagy létre kell hozni, ami nehéz feladat.

Az okmánybiztonság fejlődésével a hamisítók számára egyre összetettebb és nehezebb feladattá válik a jó minőségű hamis okmányok előállítás. Ezért az olyan országokban, ahol az okmányigénylési folyamatban a biometrikus azonosító (elsősorban az arckép) személyes megjelenés nélkül is beküldhető, a hamisítók megpróbálnak az ún. morphing eljárással legális okmányhoz hozzájutni. A morfolás során két egymáshoz hasonló arckarakterrel rendelkező ember arcképét szerkesztik egybe, így létrehozva egy olyan képet, amely mindkét emberre hasonlít. Amennyiben ezzel az arcképpel sikerül okmányt igényelni, akkor az elkészült legális okmányt olyan ember is használhatja, aki erre nem lenne jogosult.

Milyen eljárások, módszerek segítségével tudjuk a biometrikus azonosítóinkat megvédeni a hamisításokkal szemben?

Természetesen rengeteg megoldást és eljárást lehetne felsorolni a biztonsági papírtól a speciális festékekig. A konk-

rét esetben, azaz az arckép védelmében óriási technológiai előrelépés volt azoknak a nyomdatechnikai megoldásoknak az alkalmazása, amelyek az okmány anyagába integrálják a képet. Ilyenek például a lézergravírozás, a termál transzfer nyomtatás és védőfólia használata, a tintasugaras nyomtatás speciális polikarbonát festékkel polikarbonát kártyára.

Tekintettel arra, hogy napjainkra a lézergravírozó berendezések is megfizethető árban elérhetőek lettek, ezért egyre elterjedtebbé váltak azok a kiegészítő védelmi megoldások, amelyek az arckép különböző technikával való ismétlésére alapulnak. Ilyen például a CLI/MLI (Changeable Laser Image / Multiple Laser Image) vagy a rejtett lézergravírozott kép alkalmazása. A CLI/MLI optikailag változó lézergravírozott kép. Az okmány mozgásától függően azonos területen bizonyos szög alatt nézve jellemzően az arckép, másik szög alatt nézve általában valamilyen sorszám jelenik meg (1. ábra) [6].

1. ábra:
MLI lézerekép megjelenése
az okmány mozgásakor
(saját forrás)



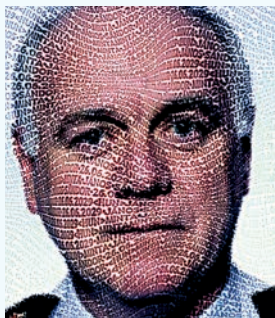
A rejtett lézergravírozott kép lényege, hogy valamilyen vékony, például OVI (Optical Variable Ink, azaz optikailag változó festék) festékréteggel ellátott rész „alá” kerül

2. ábra:
IPI kép megjelenítése
szoftveresen
(saját forrás)



a lézergravírozott kép, amely csak infravörös megvilágítás esetén jelenik meg. Szintén a védelmi szintet növeli az arcképbe integrált védelem, az IPI (Invisible Personal Information, azaz rejtett személyes információ), amelynek lényege, hogy az arcképbe szabad szemmel nem látható módon egyéb információkat (például születési idő, okmányszám) integrálnak, mely egy külön hardver vagy szoftver eszközzel jeleníthető meg (2. ábra) [6].

3. ábra:
LetterScreen++
eljárással generált arckép
(saját forrás)



Az arckép ismétléséhez kapcsolódik még a LetterScreen++ megoldás. Ennek során az okmánybirtokos arcképe meghatározott személyes vagy okmányadatokból egy egyedi matematikai algoritmussal generált görbét követő mikroírásos raszterrendszer segítségével épül fel (3. ábra).

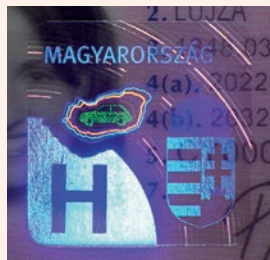
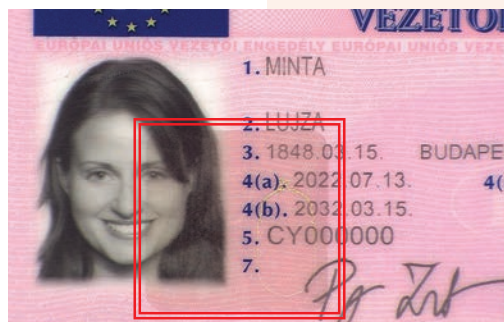
Az okmányon lévő MRZ (Machine Readable Zone, azaz géppel olvasható vizsgálati zóna) segítségével a görbe egyedi formája ellenőrizhető.

Az arcképek védelmét növelik még az ún. DOVID- (Diffractive Optically Variable Image Device) elemek is. Ezek olyan optikailag változó diffraktív elemek, amelyek fényelhajlást okoznak, ezzel két- vagy háromdimenziós hatású képeket, kinematikus vagy színváltó hatásokat hoznak létre (4. ábra) [6].

A géppel olvasható utazási okmányok (MRTD, Machine Readable Travel Document) adatoldalán megjelenített adatokra és az informatikai adathordozóra vonatkozóan az ICAO

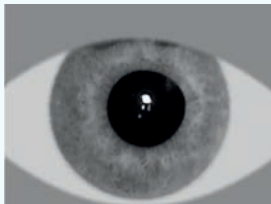
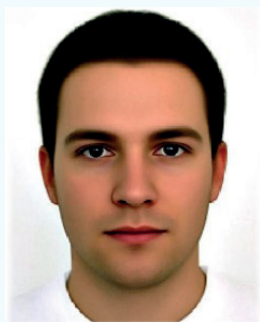
4. ábra:

DOVID-elem a magyar gépjármű-vezetői engedélyen
(saját forrás)



(International Civil Aviation Organization, Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet) polgári légügyi szervezet által összeállított 9303 számú dokumentum kötetei a meghatározóak. Az informatikai adathordozónak nagy kapacitású, kontaktusmentes chipnek kell lennie. A chipben csak az MRZ-t és az arcképet kell kötelezően tárolni, de az EU-tagállamokban ezek mellett az ujjnyomatokat is eltárolják. Az interoperabilitást szem előtt tartva az informatikai adathordozón meghatározott adatstruktúrát, kódolást és szerkezetet kell követni. A tárolt adatok szerkezetét az LDS (Logical Data Structure, azaz logikai adatszerkezet) írja le. Ennek jelenleg két verziója is létezik, amelyek közül az 1. verzió (LDS1) a kötelező, a 2. verzió (LDS2) – amely már az elektronikus vízumok és bélyegzők tárolására is alkalmas – csak opcionális. Az LDS1 és LDS2 szerkezetben a személyes adatokat DG-kben (Data Group, azaz adatcsoport, amelyeket számozással különítenek el) tárolják. A DG1 tartalmazza az MRZ-t, a DG2 az arcképet, ezek a kötelező elemek, a DG3 az ujjnyomatot, a DG4 az írisz képét

5. ábra:
Arckép,
ujjnyomatkép
és íriszkép [web1]



tartalmazza, meghatározott formátumban és kódolásban. Az arcképeknél a felvételezett digitális kép kódolása JPEG vagy JPEG2000 lehet. A képnek színesnek kell lennie, és meg kell felelnie az ISO 39794-5 szabványban leírtaknak. Azt, hogy az adott okmány chipjében hány ujjnak a képét és milyen technikával kell rögzíteni, az ICAO dokumentuma nem, de az EU-s jogszabályok okmányonként szabályozzák. Az útlevélben, a személyi igazolványban és a tartózkodási engedélyben WSQ (Wavelet Scalar Quantization, azaz Wavelet skálárkvantálás) veszteséges tömörítést használnak az ujjnyomatok tárolására. Az ilyen formában tárolt szürkeárnyaltos képnek alkalmasnak kell lennie az 1:1-hez összehasonlításra. Az íriszkép esetén is csak annyit határoz meg az ICAO, hogy a globális interoperabilitást szem előtt kell tartani, a rögzítésnek az ISO 39794-6 szabványnak kell megfelelnie, és a rögzített képnek szintén alkalmasnak kell lennie az 1:1-hez alapú összevetésre. Az 5. ábra a chip DG2, DG3, DG4 adatcsoportban tárolt arckép, ujjnyomat és íriszképet mutatja be.

A chipen lévő adatokat és az okmányolvasóval való kommunikációt védeni kell. Az eMRTD-k (elektronikus MRTD) esetén használt rendszernek biztosítania kell

- azt, hogy a chipen lévő adatokhoz való hozzáférés csak a tulajdonos tudtával történhessen meg,
- az okmány valóságát,

- az okmány chipjében lévő adatok hitelességét,
- azt, hogy az érzékeny adatokhoz csak az arra felhatalmazott okmányolvasók férjenek hozzá.

Mindezeket figyelembe véve az ICAO 9303 dokumentuma részletesen megfogalmazza azokat az eljárásokat, amelyekkel a fent felsorolt feltételek teljesülnek. Valójában az eMRTD védelme már magánál az adathordozónál kezdődik, hiszen ezek olyan biztonságos speciális chipek, amelyek magas szintű védelemmel vannak ellátva, a vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelő minőségi, biztonsági ellenőrzéseken estek át, és nemzetközileg elfogadott tanúsítványokkal rendelkeznek. A chipen lévő operációs rendszer vagy alkalmazás a chiphez hasonló minősítésekkel kell, hogy rendelkezzen. Az adathordozón lévő információkhoz való hozzáférést és a chipen lévő adatok hitelességét az ún. PKI infrastruktúrával (Public Key Infrastructure, azaz nyilvános kulcsú infrastruktúra), ami a digitális aláírásokhoz tartozó nyilvános kulcsok menedzselését valósítja meg, és a nemzetközi szabványoknak megfelelő kriptográfiai algoritmusokkal kell biztosítani. Az ujjnyomatot csak a megfelelő tanúsítvány birtokában lehet kiolvasni a chipből, ennek a kiadását pedig az okmányt kibocsátó állami szervezet felügyeli [4, 5]. Mindezek mellett az okmányolvasó berendezések és a számítógép közötti kommunikációt is kriptográfiai eljárásokkal védik. Az adathordozón lévő adatok integritását ún. hash algoritmusokkal és digitális aláírással (kulcspár) biztosítják a perszonalizációs folyamat során. Így egy későbbi manipuláció vagy csere nehezen megvalósítható és könnyen detektálható. Az okmány chipjén lévő adatokhoz csak az MRZ vagy a CAN szám (Card Access Number, azaz kártyahozzáférési szám) ismeretében lehet hozzáférni. Az MRZ az okmány tulajdonosá-

**6. ábra:
Útleveél kétsoros MRZ-je
az adatoldal alsó részén
(saját forrás)**

[illegible]

[38]

lépését a Chip Access Control folyamat valósítja meg. Ennek két verziója van: a BAC (Basic Access Control) és a PACE (Password Authenticated Connection Establishment). A BAC eljárás során a kihívás- és válaszalapú hitelesítés segítségével (Challenge and Response) bizonyítja a terminál a chip számára, hogy birtokában van a tulajdonos „engedélyének”, azaz az MRZ-t leolvasta a kártyáról. A BAC folyamatban a további titkos kommunikációhoz is meghatározzák a szimmetrikus kulcsot. A PACE ugyanezt a Diffie-Hellman-féle kulcscsere-eljárással, az MRZ vagy CAN szám megadásával végzi el. A chip generál egy véletlen értéket, amelyet az MRZ-ből vagy a CAN-ből képzett kulccsal titkosít, és ezt küldi át a terminálnak. A terminál szintén az MRZ-ből vagy a CAN-ből képzett kulccsal visszafejti az üzenetet. Ezek után az okmányolvasó ellenőrzi a chipen lévő adatok hitelességét és integritását, majd ezután kiolvassa a DG rovatokban lévő adatokat [4]. Az ujjnyomat és az írisz kiolvasásához az okmányolvasó eszköznek egy ún. terminálhitelesítési (Terminal Authentication) folyamatot kell elvégeznie. Ennek során az okmányolvasó a speciális tanúsítvány segítségével bizonyítja a chip számára, hogy jogosult a szenzitív adatok kiolvasására. Ha a terminál sikeresen igazolja a jogosultságát, akkor a DG3 vagy DG4 rovatokból kiolvashatja az adatokat.

Látható tehát, hogy a chipen lévő információk komoly informatikai védelemmel rendelkeznek, amelyet nehéz feltörni. Ennek megfelelően a hamisítók olyan megoldásokat alkalmaznak, ahol az adathordozót működésképtelenné teszik, vagy a chipbe nem kerül bele az ujjnyomat képe, illetve az eredetivel egyező attribútumokkal, de eltérő kulcspárral rendelkező tanúsítványokat hoznak létre. Ezek azonban egy jól működő elektronikus ellenőrző rendszerben megbuknak.

Hogyan és milyen módon ellenőrzik a biometrikus adatokat?

Az arckép esetén a legelterjedtebb a humán erőforrás által végzett vizuális ellenőrzés. Ebben az esetben a megfelelően képzett és tapasztalt ellenőrző képes az arckép és a személy összehasonlításával a személyazonosság igazolására. Az elektronikus adathordozókkal rendelkező okmányok elterjedésével megjelentek az okmányolvasó berendezések, amelyek a chipben lévő információk kiolvasása mellett az okmány elsődleges szintű ellenőrzését is automatikusan elvégzik. Az asztali okmányolvasók különböző megvilágításban (normál, infravörös, UV365 nm) képet készítenek az okmányról, elvégzik a chipben lévő információk hitelességének, integritásának ellenőrzését – ha az ehhez szükséges tanúsítványokkal rendelkeznek –, kiolvassák és megjelenítik a chipben lévő adatokat, illetve összevetik a chipben lévő arcképet az okmányon lévővel. Az asztali okmányolvasók mellett az NFC-re (Near Field Communication, azaz rövid hatótávú kommunikációs szabvány) alkalmas mobileszközök elterjedésével egyre népszerűbbé válnak azok a mobilalkalmazások, amelyekkel a chip tartalma kiolvasható, és esetlegesen valamilyen összehasonlítás is végezhető a chipben lévő arckép, az okmányon lévő kép és akár az adott pillanatban a személyről készült kép segítségével. Ezeknek a szoftvereknek a használata a mobil határellenőrzési pontokon vagy akár a rendőrség számára is számos előnnyel bír.

Főleg a légitözlekedés fejlődésének és népszerűségének köszönhetően azonban egyre nagyobb igény mutatkozik arra, hogy az ellenőrzési folyamatokat felgyorsítsák. Emiatt egyre több repülőtéren (határellenőrzési ponton) alkalmaznak olyan automatikus biometrikus ellenőrző kapukat

(ABC kapuk), amelyek a valós időben készült arckép-felvétel és az okmány adathordozójából kiolvasott vagy akár az okmányon lévő kép összevetésével arcfelismerő algoritmusok segítségével automatikusan dönt az utazó továbbengedéséről. Egy-egy ilyen ellenőrzési folyamat legfeljebb 20 másodperc alatt képes a személyazonosság, illetve az útiokmány valóságának és érvényességének az ellenőrzésére [2]. Ebben a rendszerbe az arcfelismerés mellett integrálható az ujjnyomat vagy az íriszkép ellenőrzése is. Fontos szempont még a különböző nemzeti vagy nemzetközi adatbázisokkal (például VIS – Vízuminformációs rendszer, EES – határregisztrációs rendszer) való együttműködés is [1].

Irodalom

1. Balla József 2013: Automatizált Határellenőrzési Rendszer. *Rendvédelem* 2/4. 21–35. <https://tinyurl.hu/rUKx>
 2. Balla József – Kalmár Ádám – Nagy Ivett – Németh Ágota 2021. Biometrikus adatok megjelenése az új európai határrendészeti adatbázisokban. *Határrendészeti Tanulmányok* 18/3. 6–19. <https://tinyurl.hu/pucj>
 3. ICAO 2021a. *Machine Readable Travel Documents Part 9: Deployment of Biometric Identification and Electronic Storage of Data in MRTDs*. (Eighth Edition).
 4. ICAO 2021b. *Machine Readable Travel Documents Part 11: Security Mechanisms for MRTDs*. (Eighth Edition, 2021)
 5. ICAO 2021c. *Machine Readable Travel Documents Part 12: Public Key Infrastructure for MRTDs*. (Eighth Edition.)
 6. Az Európai Unió Tanácsa 2021. *PRADO Biztonsági jellemzőkhöz és általánosságban a biztonsági okmányokhoz kapcsolódó szakkifejezések (betűrendes) glosszáriuma* (v. 8269.hu.17+c4+add3). <https://tinyurl.hu/07KW>
- web1 Busch, Christoph 2021. *Biometric Data Interchange Standards and ICAO 9303 Relevance*. Prezentáció. <https://tinyurl.hu/B0IY> Utolsó megtekintés: 2022. 07. 14.

Fotó: [freepik.com](https://www.freepik.com)





LÉZERGRAVÍROZÁS A NYOMDAIPARBAN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A MŰANYAG ALAPÚ OKMÁNYOK ELŐÁLLÍTÁSÁRA ÉS MEGSZEMÉLYESÍTÉSÉRE

JÓNÁS KATALIN – MENYHÁRT ORSOLYA

A nyomdaiparban bekövetkezett változások, a nyomathordozók egyre szélesebb skálája nagymértékben hatott az okmánygyártásra, egyrészt annak technikai, technológiai oldalára, másrészt magára az alapanyaggyártásra.

A digitális nyomdaipari berendezések rohamos fejlődése, valamint a kereskedelmi forgalomban fellelhető kellékanyagok, alapanyagok és berendezések széles választéka, az egyre jobb minőségű hamis okmányok megjelenése folyamatosan megújuló kihívások elé állítja a biztonsági okmányok előállítását. Ennek is köszönhetően az alapanyaggyártó cégek egyre korszerűbb anyagokkal és technológiával törekednek a megnőtt biztonsági és minőségi igényeknek megfelelő nyomathordozók előállítására.

A megfelelő minőségű és védelmi szintű okmányok előállításának kiindulópontja a kiváló, olykor egyedi tulajdonságokkal bíró nyomathordozó alkalmazása. Az egyik ilyen nyomathordozó a műanyag, amelynek elterjedésében eleinte inkább csak a papírnál nagyobb tartóssága játszott szerepet, mára azonban felismerték az új technológiában rejlő egyéb lehetőségeket az egyre korszerűbb biztonsági elemek (mint például az okmány által hordozott adattartalom) tekintetében is.

A műanyag kártyaokmányok

A műanyag kártyaokmányok alapanyagukat tekintve leggyakrabban polikarbonátból (PC) vagy polivinil-klorid-

1. ábra:
PC kártya
rétegfelépítése [web4]



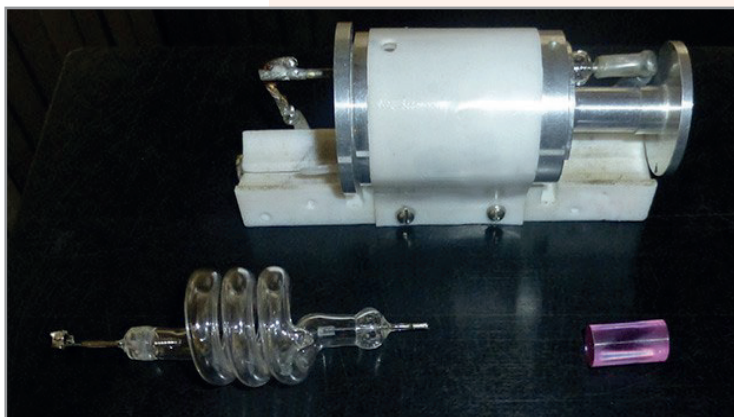
ből (PVC) készülnek. Általában több műanyag rétegből, magas hőmérsékleten, nagy nyomással kerülnek összeépítésre (1. ábra). Az összeolvadás során az egyes rétegek elvesztik eredeti struktúrájukat, így a későbbiekben nem lehet azokat sérülésmentesen egyenként szétválasztani. A laminálás során kerül a kártyába – amennyiben szükséges – az érintkezésmentes vagy érintéses chip vagy a mágnescsík. A külön íven nyomattal ellátott előoldali és hátoldali magfólia-íveket összeforgatják, majd víztiszta fedőfólia-réteget kapnak, ami védi a nyomatot, és egyben tartóssá teszi a kártyát [web3].

A műanyag alapú okmányok megszemélyesítéséhez, vagyis egyedi adattartalommal történő ellátásához többféle eljárás közül lehet választani, az okmányvédelmi kategóriától függően ez lehet thermonyomtatás vagy lézergravírozás. Hogy melyik módszer mellett döntünk, azt nem csak a kártya anyaga és felépítése határozza meg, legalább ilyen jelentőséggel bír az okmány majdani felhasználása, valamint a vele való visszaélés megakadályozásának fontossága.

Lézertechnika

A lézersugárzás elméleti alapjait 1957-ben dolgozta ki két amerikai kutató, Charles Townes és Arthur Scawlow. A 2. ábrán látható első működő lézerberendezést, az úgynevezett szilárdtest-lézerforrást Theodore Maiman készítette el 1960-ban. A készülék aktív közege egy rubinkristály volt, amely vörös színű impulzusos lézersugárzást hozott létre, ha optikai gerjesztés érte [web1].

2. ábra:
Az első működő
lézerberendezés [web2]



Ezt követően a lézertechnika gyors fejlődésnek indult, és napjainkban már az élet számos területén alkalmazzák a legkülönbözőbb célokra az orvostudománytól az ipari felhasználásokon át az űrtechnológiáig.

Lézergravírozás a formakészítésben

Az ezredfordulót követően a lézertechnológia alkalmazása a nyomdaiparban is meghatározóvá vált. Számtalan előnye mellett látványos fejlődést hozott egyrészt a munkavégzés megkönnyítésében és a termelékenység megszokozásában, másrészt az új technológia által létrejött késztermékek látványbeli sokféleségét, minőségi javulását is okozta. A lézergravírozás a nyomdaipar számos területén megjelenik, kezdve az irodai lézernyomtatók-

ból kifejlesztett első digitális nyomtatórendszerektől a nagy pontosságú CTP (Computer To Plate) formakészítési eljárásig. A digitális nyomtatórendszerek fejlődése az új technológia piacbővítési lehetőségét jelentette a kisebb nyomdák számára, míg a lézersugár biztosította a nagy pontosságú formakészítési eljárás az okmányfejlesztésekben és új okmánybiztonsági elemek kidolgozásában adott lendületet a nyomdaipar számára. A kereskedelmi CTP rendszerek felbontása maximum 2400 dpi, élessége 12–17 μm , a ponttorzulás mértéke 7–12 μm . A lemezmegvilágító lézersugár átmérője 15 μm . Az ultramagas felbontású CTP rendszerek esetében a felbontás 12800 dpi, élessége 2,5 $\mu\text{m} \pm 0,1 \mu\text{m}$. A pontoknak konkrét határvonala van, a ponttorzulás mértéke elenyésző. A megvilágító lézersugár négyzet alakú, 10 μm méretű. Ennél a rendszernél a digitális kimeneti fájl minősége, felbontása nagyon közel helyezkedik el az ofset nyomathoz. Az eltérő vonalvastagság még 0,004 mm-es vonalvastagság esetén is mérhető.

Lézergravírozás az okmánymegszemélyesítésben

Lézergravírozás során a személyes adatok az alapanyagba integráltan kerülnek megjelenítésre. A lézergravírozással megszemélyesített okmányok megnehezítik az adatmanipulációs hamisításokat, mivel a kártyatestben, a fedőréteg alatt alakul ki a perszonalizációs adat. Ennek megfelelően a legjellemzőbb hamisítási módszerekkel – a többi megszemélyesítési eljárástól eltérően – kémiai és mechanikai eljárásokkal már nem lehet az adatokat nyom nélkül eltüntetni. Az okmányok lézergravírozással történő megszemélyesítése során a nyomtatás minőségét és megjelenését befolyásolja az alapanyag, az azon elhelyezkedő nyomatelemek összessége, a külső tényezők, mint például a hőmérséklet és a páratartalom, a gyártási folyamatok és az alkalmazott

lézergravírozásos technika dimenziói által szabott határok között megválasztott paraméterek. A fenti tényezők együttesének meghatározása előfeltétele az elvárt magas minőségi szint biztosításának – a rendelkezésre álló költségvetési korlátok figyelembevétele mellett – a vonatkozó környezetvédelmi normák betartásával.

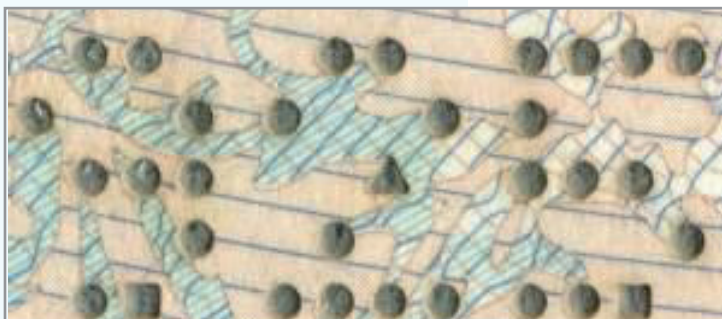
A műanyag termékek lézersugaras perszonalizációja a hagyományos feliratozással szemben számtalan előnnyel rendelkezik. Az eljárás érintés- és oldószermentes, a keletkező felirat oldószerálló, lemoshatatlan, karcmentes, nagy sebességgel, automatizált formában vihető fel és nem manipulálható. Feliratozáshoz CO₂ gázlézer vagy Nd:YAG szilárdtest lézert használnak [1].

A lézergravírozás mélysége az okmányok felépítésének, szerkezetének függvényében szabályozható. Ennek megfelelően megkülönböztetünk:

- belső (rétegspecifikus) gravírozást,
- kiemelkedő (tapintható) lézergravírozást, továbbá
- lézerperforációt.

Belső gravírozással helyezhetők el az okmányon például a képi elemek, személyes adatok. Kiemelkedő lézergravírozással elsősorban a sorszáмок, egyéb egyedi kártyaazonosítók megjelenítése történik (tactile elements). Lézerperforációs eljárással kerülhetnek az okmányokra például a sorszáмок, egyéb biztonsági elemek. Az eljárással létrehozott lyukak nem csak különböző alakúak lehetnek, de az okmány vastagságától függően – főként füzetokmányok esetén – az elő- és a hátoldalon eltérő lehet a méretük (3. ábra).

3. ábra: Lézerperforálással – okmányvédelmi elemként
Lézerperforált sorszám [2] – átnézeti lézerkép is készíthető, ahol a kép



raszterpontjai perforálással kerülnek megjelenítésre. Az így kialakított kép úgynevezett másodlagos képként (latent image) az okmány átnézetében detektálható oly módon, hogy a lézersugár által vágott lyukakon átszűrődő fény határozott, strukturált arcképet jelenít meg. A lézerperforáció során az adott felületen egy úgynevezett pontmátrix kerül kialakításra lézersugaras vágással. A pontmátrix mérete és jellege az alkalmazott lézernyaláb függvényében változik. Okmányvédelmi jelentősége az elődjének tekinthető

4. ábra: mechanikus perforáló berendezésekkel szemben a sokoldalú, valamint egyedi felhasználhatóságában rejlik (4. ábra).
Lézerperforált másodlagos kép [2]



Egyes, meghatározott okmányok esetében az okmányvédelem fokozása, valamint az adatok védelme érdekében felületi domborítás alkalmazható. A domborításhoz szükséges prézszerszám formakészítési megmunkálása szintén lézergravírozással történik. A kívánt forma eléréséhez elengedhetetlen a nagy precizitású lézertechnika alkalmazása.

Magas okmányvédelmi kategóriába sorolt okmányok esetén a védelmi érték fokozása érdekében úgynevezett változó lézerkép (CLI/MLI – Changeable Laser Image / Multiple Laser Image) állítható elő a fentiekben leírt lézergravírozásos formakészítési eljárás, valamint az ezzel megfelelően összehangolt lézergravírozásos personalizáció együttes alkalmazásával. Mindkét esetben lézergravírozással készül a présforma, amely a többrétegű műanyag kártyaokmányok hő és nyomás hatására történő összeépítése során játszik kulcsfontosságú szerepet.

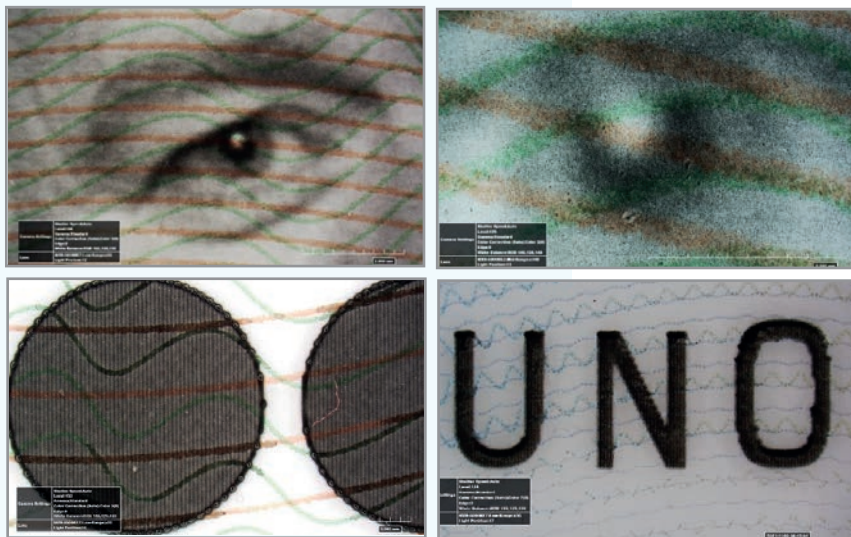
Bár a lézergravírozáshoz nincs szükség festékre, ehhez hasonló hatás érhető el akkor is, ha az előre nyomtatott anyagról (akár papírról is) legravírozzák a rajta lévő festékréteget, így a nyomathordozó alapszíne kerül a felszínre. Ezzel az eljárással készíthetők olyan sorszámok, egyéb kódok a termékre, melyek megfelelő biztonsági védelmet nyújtanak [2].

A lézergravírozásos okmánymegszemélyesítés esetén a raster, vektorgrafikus képeket és a szöveges adatokat eltérő beállításokkal gravírozzák. Ezáltal elérhető, hogy egy arckép vagy egy aláírás képe megfelelő szürkeárnyalati terjedelemmel jelenjen meg. Az 5. ábrán rastergrafikus kép lézergravírozott képének kinagyított részletén látható, hogy apró pontok sokaságából épül fel a kép. A 6. ábrán

a vektorgrafikus képek és a szövegek esetén vonalas szerkezet gravírozásával alakítják ki a képet.

5. ábra:
Gravírozott arckép részlete
a bal oldalon 35-szörös,
a jobb oldalon 140-szeres
nagyításban (saját forrás)

Tekintettel arra, hogy a két módszerrel más-más hatás érhető el az okmányok megszemélyesítése során, ezért a kívánt célnak megfelelően kell ezeket alkalmazni.



6. ábra:
Gravírozott vektorgrafikus
kép a bal oldalon
és gravírozott karakterek
a jobb oldalon
35-szörös nagyításban
(saját forrás)

A biztonsági okmányok védelmi rendszerét képező lézergravírozás felhasználása nem csak elméleti szinten növeli a fizikai értelemben vett produktum komplexitását. A nyomdaipar ezen szűk szegmensét képező gyártási folyamat befejező technológiai lépésének, a lézergravírozásnak olyan követelményrendszere van, amelyet már a grafikai tervezés fázisában alkalmazni kell.

Irodalom

1. Pál Károlyné é. n. *A sokoldalú lézer alkalmazása a műanyagiparban.* <https://tinyurl.hu/I2ud>
(Utolsó megtekintés: 2021. 08. 21.)
2. Az Európai Unió Tanácsa 2021. *PRADO: Biztonsági jellemzőkhöz és általánosságban a biztonsági okmányokhoz kapcsolódó szakkifejezések (betűrendes) glosszáriuma* (v. 8269.hu.17+c4+add3). <https://tinyurl.hu/07KW>

web1 Lézertanácsadó.

<http://www.lasertanacsado.hu/lasersugarzas.html>.

(Utolsó megtekintés: 2021. 08. 21.)

web2 Photonics. <https://tinyurl.hu/2b9m>

(Utolsó megtekintés: 2021. 08. 21.)

web3 Plasztikkartyainfo.hu. <https://tinyurl.hu/THjt>

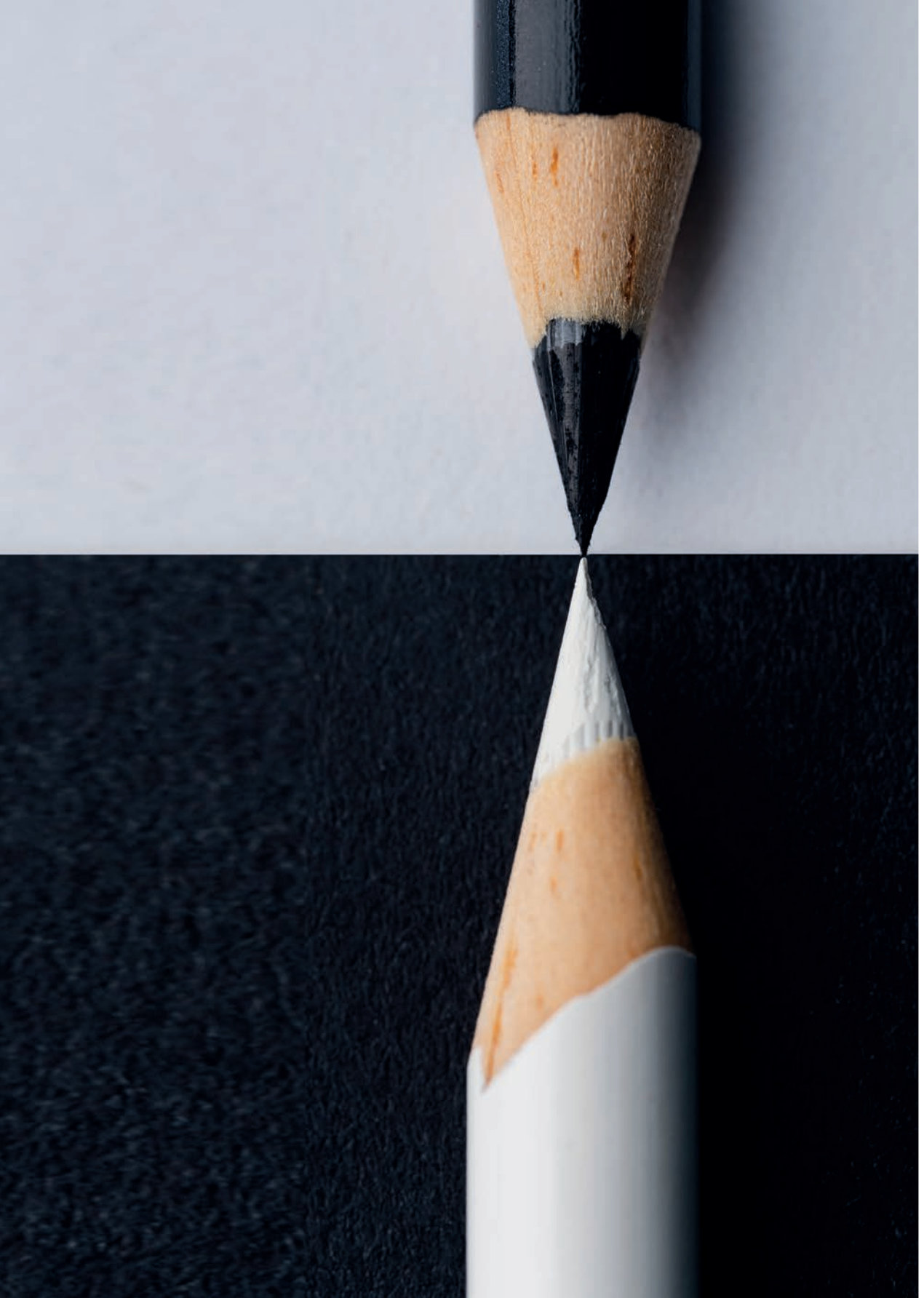
(Utolsó megtekintés: 2021. 08. 21.)

web4 CardLogix smart card layers. <https://tinyurl.hu/DsBu>

(Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)

Fotó: pixabay.com





GÉPI BECSLÉS A SZERZŐSÉGVIZSGÁLATBAN, A SZIRA GÉPI SZERZŐAZONOSÍTÓ FUNKCIÓJÁNAK VALIDÁLÁSA

FŐZŐ ESZTER – TATÁR ZOLTÁN

1. Bevezető: szerzőségvizsgálat és SZIRA

A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Szakértői Intézet Nyelvész és Hangtechnikai Szakértői Laboratóriumai 2020-tól kezdődően a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium (MILAB) Nyelvtechnológiai munkacsoportjában kutatás-fejlesztési projektekből vesznek részt. A kutatások egyfelől a beszéd-sajátosságok életkori változásainak vizsgálatára, másfelől a gépi szövegfeldolgozásra irányulnak. A Nyelvész Szakértői Laboratóriumban (NYSZL) a gépi szövegelemzést célzó kutatások első, kézzel fogható eredményeként megvalósult a **Szövegfeldolgozó Információs Rendszer és Adattár (SZIRA) 1.0.0** verziója, melyet Intézetünk a Szegedi Tudományegyetemmel közösen hozott létre. A SZIRA 1.0.0 tesztelése, elemzési képességeinek bővítése és az elemzési pontosság növelése folyamatosan zajlik, a közeljövőben tervezzük bevezetni a nyelvész szakterületen a gépi szövegfeldolgozást mint új képességet.

A SZIRA létrehozásának célja az volt, hogy a humán szakértői munkavégzést, a véleményalkotási folyamatot gépi szövegelemzéssel és -összehasonlítással, a szerzőazonosság vagy -különbözőség gépi megbecsülésével, valamint NBSZ-specifikus szakmai adattárral támogassa. A SZIRA korszerű NLP-eszközökre (mesterséges intelligenciára) épülő, kifejezetten magyar nyelvre kifejlesztett gépi szövegelemző rendszer. Képes bármilyen terjedelmű, kivitelezésű (szövegszerkesztő, kézírás, írógép stb.) és műfajú (e-mail, levél, poszt, újságcikk, komment, SMS, IM, hirdetés, hangzó szöveg beszédleirata stb.) magyar nyelvű szöveget automatikusan elemezni és összehasonlítani kilenc kategóriában (statisztika, morfológia, szófaj, szemantika, szemantikai bizonytalanság, szemantikai érzelem, szintaxis, pragmatika, helyesírás) több mint 200 nyelvi jellemző kinyerésével [9].

A nyomozóhatóságok a leggyakrabban fenyegető, rágalmazó, becsületsértő, zsaroló, csalást megvalósító névtelen/álneven írt szöveg(ek) elemzésére kérik fel a nyelvész szakértőt, hogy az írásmű(vek) alapján elkészített nyelvi profil mentén – nem, életkor, iskolai végzettség, anyanyelv, lakóhely stb. – a megrendelő szűkíthesse a potenciális elkövetők körét. A nyelvi profilalkotással egybekötve gyakran a kirendelő határozat/végzés alapján szerzőségvizsgálatot is végzünk:

- ilyenkor több, ismeretlen szerzőjű szövegről kell eldöntenünk, hogy a fogalmazójuk azonos-e vagy különböző, így támogatva a nyomozóhatóság gyanúsított felderítő munkáját (ti. egy vagy több személyt kell-e keresniük);
- vagy pedig a nyomozóhatóság már konkrét gyanúsítottal is rendelkezik, akinek a szövegmintáit összevetjük a kérdéses (inkriminált) szöveggel/szövegekkel annak megállapítása céljából, hogy a gyanúsított személy írta-e a névtelen/álneven írt írásműv(ek)et.

A nyelv különböző szintjein végzett összehasonlító vizsgálatokat manuálisan, stilisztikai és konkordanciaprogramokkal (pl. [1]), valamint – egyelőre teszt jelleggel – a SZIRA elemző felületén végezzük. A SZIRA elemző-összehasonlító felülete mellett a jövőben szeretnénk a szakértői vizsgálatokba bevonni a SZIRA gépi becslés funkcióját is.

A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Szakértői Intézete a Nemzeti Akkreditáló Hatóság által NAH-1-1206/2019 nyilvántartási számon akkreditált szervezet, melynek része a nyelvész szakértői vizsgálólaboratórium. Ennek keretében valamennyi, a megrendelő (kirendelő szerv) által biztosított irat, dokumentum stb. vizsgálatára pontosan körülírt és ellenőrzöten végrehajtott vizsgálati módszereket, eljárásokat alkalmazunk. Ez alapján az NYSZL-ben alkalmazott elemző szoftvereken ún. validálási eljárást folytatunk le, melynek keretében meggyőződünk az eszköz/szoftver megbízható működéséről. A jelen tanulmány a SZIRA gépi becslés funkciójának validálási folyamatát és a vizsgálat eredményét mutatja be.

2. ● **Háttér: validálás és gépi becslés**

Validálási eljárásról akkor beszélünk, ha egy analitikai módszer vagy „mérőberendezés” (itt: szövegelemző szoftver) működését ellenőrizzük, mielőtt a laboratóriumban alkalmaznánk. Leegyszerűsítve: a rendszer teljesítményjellemzőit hasonlítjuk a vele szemben támasztott követelményekhez. A validálást a verifikálás folyamata követi (majd), amikor egy már validált eljárást/módszert/eszközt kívánunk a laboratóriumunkban bevezetni. A verifikálás során azt vizsgáljuk, hogy a validált eljárás/módszer/eszköz a validálásnak megfelelően alkalmazható-e, vagyis helyesen működtetjük-e [12].

A szerzőség gépi úton történő megállapítása a szakirodalom szerint is nehéz feladat. Egyelőre kevés, a kriminálisztikai nyelvész szakértői munkával kompatibilis kutatás történt a témában. A nemzetközi szakirodalomban a szerzők gépi úton történő összehasonlítása nagy mennyiségű, nagy terjedelmű, irodalmi vagy sajtószövegből álló korpuszok felhasználásával történik. A publikált modellek (pl. [7, 8, 13, 16, 17]) zárt halmazon megbízhatóan működnek, 80% feletti pontossággal meg tudják állapítani két dokumentum szerzőjének egyezését/különbözőségét. A zárt halmazokkal az a probléma, hogy az összehasonlításakor a rendszer azt feltételezi, hogy egy új, névtelen dokumentum szerzője már biztosan szerepel a korpuszban (itt: különböző szerzőktől származó szöveghalmaz). A nyílt halmazú szerzői hozzárendelés ezzel szemben figyelembe veszi annak lehetőségét, hogy az új szöveg szerzője nem szerepel a korpusz szerzői között, így az összevetéskor új elemként tekint a fogalmazóra, ebből következően a nyílt halmazon futó gépi szerzőazonosítás során a gép akkor eredményes, ha nem rendel hozzá a korpuszból egyetlen fogalmazót sem az új szöveghez. Zajlanak már kísérletek a nyílt halmazokon történő szerzőazonosításra vonatkozóan is (pl. [2, 16, 18]), egyelőre kevesebb sikerrel; a pontosság 34–46% körül mozog.

Amint látható, az NBSZ nyelvész szakértőinek feladatköre közelebb áll a nyílt szöveghalmazt alkalmazó működési elvhez, hiszen nem tudhatjuk előre, hogy egy újonnan érkezett névtelen levél fogalmazójával találkoztunk-e már korábban. Mivel ugyanakkor ennek lehetőségét nem tudjuk kizárni, a szakértői gyakorlat a zárt halmazon futó modellekhez is hasonlít. Bizonyos ügyekben megoldás lehet a zárt korpusz használata (ti. ismeretlen szerzőt hasonlítunk ismeretlen szerzőhöz vagy ismeretlen szerzőt konkrét személyhez), míg az adatbázisban a nyílt korpuszra történő tanítás jelentené a megoldást.

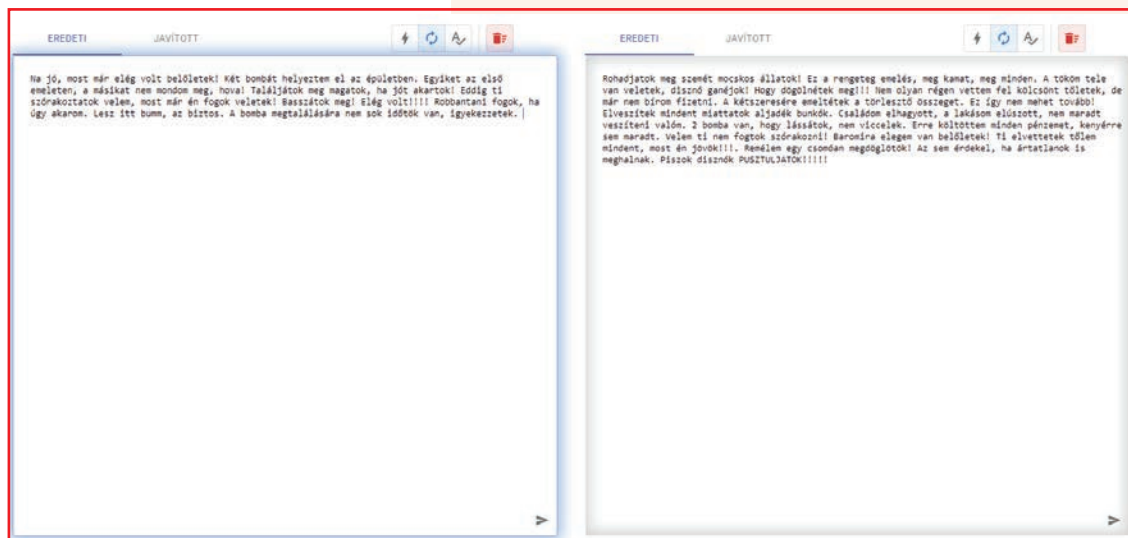
A gépi szerzőazonosítás (automated authorship attribution) a zárt-nyílt halmaz problematikáján felül azért nehéz feladat, mert nem két szöveg nyelvi jellemzői alapján, nem pusztán a statisztikai mutatók összehasonlításából kell a gépnek előállítani a választ, hanem stilisztikai elemzést is kell(ene) végeznie. A jellegzetes stilisztikai tényezők általában a gyakran ismétlődő (következetesen előforduló) nyelvi jellemzőkben mutatkoznak meg, elsősorban a szókészlet preferált elemeiben, így logikusan a gépi elemzők ezeknek a figyelésére hangoltan működnek. Minél nagyobb számú nyelvi jellemzőt „figyel” a gépi elemző (legyen az morfológiai, szemantikai, szintaktikai, pragmatikai stb.), annál nagyobb a halmaza az összehasonlítási pontoknak, ugyanakkor a kapott eredmény félrevezető lehet, ha az adott nyelvi területeken az elemzési érték aránytalansága áll elő. A stilisztikai elemzés azonban nem merülhet ki csak a gyakran előforduló szavak vizsgálatában. Vannak olyan ritkán előforduló szavak, melyek jellemeznék egy-egy fogalmazót, a gépi elemző számára szövegbeli előfordulásuk mégsem látványos. Tegyük fel, hogy egy fogalmazó gyakran használja az *elképeszt*-szót és származékait: *ez valami elképesztő, elképesztész ezzel a technikával, elképesztően gyönyörű vagy, elképesztő fondorlat* stb. A szövegek szófaji és mondattani elemzése nem mutatná ki a szó pregnáns jelenlétét, hiszen az *elképeszt*-tő más-más szófajú szóban és más-más mondatrészi szerepben fordul elő (melléknévi igenév és állítmány; ige és állítmány; határozószó és határozó; melléknévi igenév és jelző). Pedig a szókészlet vizsgálata sarkalatos pont a szerzőségvizsgálatban, ugyanis az, hogy milyen szót hívunk elő a szöveg megalkotásakor automatikusan a mentális lexikonból, árulkodó lehet a fogalmazó személyére vonatkozóan. Éppen ezért a szövegek stilisztikai elemzése során a helyettesítő elemeket, alternatív megoldásokat (szinonimák) is figyelnie és értékelnie kell a gépnek a szerzőségvizsgálatkor [10].

A másik probléma a gépi szerzőazonosság-becsléssel a korpusz mérete. A kriminalisztikai gyakorlatban szerzőnként eltérő lehet a szövegek mennyisége és terjedelme is, akár csak a témája és kivitelezése. A korábban említett szakirodalmi források olyan korpuszokon tanított és tesztelt gépi szerzőazonosításról számoltak be, ahol szabályozták a korpusz szövegeinek témáját és műfaját. Ez ugyan meglehetősen „laboratóriumi” körülményeket teremtett, a homogén korpusz a szerzők stílusjegyeinek megkülönböztetését ugyanakkor lehetővé tette – ebből adódott az eredményességük. A gépi szerzőazonosítók tanítását nagy mennyiségű és terjedelmű szépirodalmi és sajtószövegen végezték; mi a SZIRA tanításakor igyekeztünk autentikus szövegekkel dolgozni (konkrét bűncselekményekből származó írásművek), azonban ez nem volt járható út, hiszen a fenyvegető szövegek majdnem mindig rövidek, így sokkal kevesebb adatot szolgáltatnak a megalapozott gépi összevetéshez. A SZIRA nyílt halmazon futó háttérmodellje végül a Hunglish 1.0 korpusz magyar részhalmazán lett tanítva [web1], melyben főként hétköznapi szövegek vannak az index.hu oldaláról. A Hunglish korpuszt megszűrtük a tanításhoz: a hasznosíthatóság szempontjából a 400 karakternél hosszabb szövegeket hagytuk meg, azonban a műfajában az online névtelen írásművekhez közel álló kommenteket használtuk fel. A tanításhoz végül egy 77018 szövegből álló korpusz állt elő. A SZIRA jelenleg legjobbnak talált klasszifikáló modellje a szerzőhasonlóság megállapítására egy BERT architektúrához [4, 11] hasonló, transformer encoder alapú modell [20]. A gép a nyers szöveg és nem a kinyert jellemzőhalmaz alapján alkot véleményt, ugyanis a kísérletek során eddig ez a megoldás tűnt a legpontosabbnak. A gépi becslés pontosságát tanítás után egy 964 ismert és ismeretlen szerzőjű szöveget tartalmazó korpuszon mértük. A korpusz teljes egészében megfelelt a szakértői gyakorlatnak: a szövegek műfaja, terjedelme, büntetőel-

járás megítélése, helyesírása, kivitelezése stb. szempontjából nagyon vegyes képet mutatott. A szövegek nem estek át semmilyen előválogatáson, terjedelmük átlagosan 333 token (szövegszó) volt, a teljes korpusz terjedelme 321469 token. Az egyetlen mesterséges beavatkozás részünkről az volt, hogy az ismert szerzőkhöz tartozó szövegállományt anonimizálási eljárás alá vontuk, melynek során bizonyos – személyes – adatok (szófajukat tekintve jellemzően főnevek) hiányoztak a szövegekből, és a törlési folyamat természetesen negatívan érintette a mondatstruktúrát, így hatással lehetett a pontosságra is.

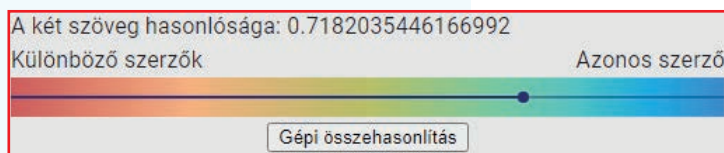
A SZIRA felületén a gépi becslés az alábbi vizuális támogatással valósul meg: az összehasonlítandó két szöveget/szövegcsoporthoz feltöltjük a szövegdobozokba (1. ábra), majd a gépi becslés eredménye egy skálán jelenik meg: 0,0 és 0,5 közötti hasonlósági értékek esetén a fogalmazók valószínűleg különböznek, 0,5 és 1,0 között a fogalmazók valószínűleg egyeznek.

1. ábra:
Két szövegdobozos
elemző felület



A kiértékelés végeredményeként a rendszer nemcsak megadja az egyezés/különbözőség hasonlósági számértékét, hanem egy skálán vizuálisan meg is jeleníti (2. ábra).

2. ábra:
A gépi becslés vizualizációja



A SZIRA tanítás utáni pontosságát az 1. táblázat mutatja (helyes elfogadás = a rendszer helyesen azonosította a fogalmazót; helyes elutasítás = a rendszer helyesen különböztette meg a fogalmazókat; téves elfogadás = a rendszer tévesen azonosította a fogalmazókat; téves elutasítás = a rendszer tévesen különböztette meg a fogalmazókat).

1. táblázat:
A gépi becslés pontossága

Helyes elfogadás (True Positive)	Helyes elutasítás (True Negative)	Téves elfogadás (False Positive)	Téves elutasítás (False Negative)
39%	78%	61%	22%

Amint látható, a gépi szerzőazonosító modell hajlamos túlbecsülni a szerzők egyezésének valószínűségét (61%), az egyezés elvetésében azonban viszonylag megbízhatóan működik: a rendszer által különbözőnek vélt fogalmazók 78%-ban valóban nem egyeztek. Azt feltételezzük a szakirodalmi tapasztalatok alapján, hogy a modell pontosságára nagyban kihat a szövegek hossza is: a hosszú szöveg több nyelvi adatot, a rövid szöveg kevesebb nyelvi adatot szolgáltat. Nincs pontos mérőszám a bűnügyi nyelvészetben, ami megmondaná, mi minősül hosszú és rövid szövegnek, milyen terjedelem elegendő a véleményalkotáshoz, ez ugyanis nagyban függ a fogalmazó idiolektusától (egyéni nyelvhasználatától), a különös sajátosságok mennyiségétől. Van, hogy tíz oldalnyi iromány

elemzése sem vezet eredményre, de máskor néhány sor is lehet nagyon árulkodó. Mindenesetre a jövőben az a célunk, hogy az általunk rövidnek ítélt szövegek esetén is megbízhatóan működjön a gépi szerzőségvizsgálat.

3. Validálás

3.1. A validációs korpusz előállítás

Ahhoz, hogy megvizsgálhassuk, mennyire alkalmas jelenlegi állapotában a SZIRA gépi szerzőazonosítója arra, hogy a szakértői értéktételekben a humán szakértő segítségével legyen, a validálást értelemszerűen kriminalisztikai szövegeken érdemes elvégeznünk. A gépi becslés vizsgálatához összesen 40 különböző szerzőtől válogattunk össze 2-2 szöveget, az alábbi szempontok alapján:

- Valamennyi szöveg – a Büntető Törvénykönyvről szóló 2012. évi C. törvény alapján – rágalmazás (226. §), becsületsértés (227. §), zaklatás (222. §), közveszéllyel fenyegetés (338. §), hamis vád (268. §), kényszerítés (195. §), zsarolás (367. §), emberölés (160. §) bűncselekményekhez kapcsolódik, így a fogalmazványok témájában lehet átfedés a bűncselekményjelleg ismétlődése miatt.
- A fogalmazók – bűnügyi nyelvészeti szempontból releváns – csoporttulajdonságai hasonlóak, ugyanakkor nem törekedtünk a csoporttulajdonságok szempontjából kiegyensúlyozott korpusz létrehozására, hiszen alapvetően nem ez volt a feladat. A 40 fogalmazó közül 30 férfi, 10 nő, iskolai végzettségük középfelsőfokú (férfiaknál 63 : 36%-os, nőknél 60 : 40%-os arányban), ugyanakkor életkoruk széles skálán

mozog, 20 és 70 év közé tehető (a fogalmazók 80%-a 30 és 60 év közötti).

- A validációs korpusszal igyekeztünk lefedni a szakértői gyakorlatot, ezért a kiválasztott szövegek rövidebbek (132 és 1698 token közötti hosszúságúak). Bár a szakirodalom alapján a gépi becslés kulcsfontosságú eleme a szövegterjedelem, számunkra a szakértői gyakorlat „rekonstrukciója” fontosabb volt.
- A korpuszszövegek műfaja kizárólag levél (e-mail) és poszt, így a műfaji különbségekből adódó eltérések lehetőségével nem nagyon kell számolnunk.
- Az ugyanattól a szerzőtől választott 2 szöveg terjedelme (tokenszáma) hozzávetőlegesen megegyezett.
- Ahol lehetőség volt rá, igyekeztünk közel hasonló terjedelmű (tokenszámú) szövegeket összeválogatni valamennyi fogalmazótól.

A validációs korpusz adatait a 2. táblázat tartalmazza. Ahhoz, hogy meggyőződhessünk róla, hogy a szövegterjedelemnek jelentősége van a gépi becslés pontossága szempontjából, a fogalmazókat a szövegek terjedelme (összesített tokenszáma) alapján növekvő sorszámmal láttuk el (1. sz. a legrövidebb, 40. sz. a leghosszabb), így a diagramokon ránézésre is könnyebb elkülöníteni őket. Összesen 39217 token nagyságú lett a validációs korpusz.

2. táblázat: A szövegekre hivatkozáskor az azonosítót a fogalmazó sorszáma, valamint az a és b végződés adja (pl. 1a és 1b).

	A fogalmazó			Tokenszám		
	neme	életkora (év)	iskolázottsága	szöveg (a)	szöveg (b)	összesen
1.	férfi	40–50	középfokú	154	132	286
2.	nő	30–40	felsőfokú	151	157	308
3.	férfi	50–60	középfokú	152	158	310

	A fogalmazó			Tokenszám		
	neme	életkora (év)	iskolázottsága	szöveg (a)	szöveg (b)	összesen
4.	nő	50–60	középfokú	144	168	312
5.	férfi	60–70	középfokú	132	184	316
6.	férfi	50–60	középfokú	194	136	330
7.	nő	30–40	középfokú	151	182	333
8.	nő	30–40	középfokú	186	162	348
9.	férfi	40–50	felsőfokú	180	182	362
10.	férfi	40–50	középfokú	219	241	460
11.	férfi	40–50	felsőfokú	233	233	466
12.	nő	50–60	középfokú	252	257	509
13.	férfi	60–70	felsőfokú	267	259	526
14.	férfi	40–50	felsőfokú	389	174	563
15.	férfi	40–50	középfokú	365	236	601
16.	nő	30–40	felsőfokú	332	327	659
17.	férfi	30–40	középfokú	330	343	673
18.	nő	50–60	középfokú	311	375	686
19.	férfi	60–70	középfokú	461	236	697
20.	férfi	30–40	középfokú	371	336	707
21.	férfi	40–50	középfokú	369	343	712
22.	férfi	30–40	felsőfokú	337	458	795
23.	férfi	60–70	felsőfokú	423	396	819
24.	férfi	30–40	középfokú	485	397	882
25.	nő	30–40	felsőfokú	512	424	936
26.	férfi	40–50	felsőfokú	418	561	979
27.	férfi	50–60	felsőfokú	485	543	1028
28.	férfi	40–50	felsőfokú	594	482	1076
29.	férfi	50–60	középfokú	604	545	1149
30.	férfi	60–70	középfokú	657	501	1158
31.	férfi	50–60	felsőfokú	598	596	1194

	A fogalmazó			Tokenszám		
	neme	életkora (év)	iskolázottsága	szöveg (a)	szöveg (b)	összesen
32.	férfi	20–30	középfokú	683	580	1263
33.	férfi	30–40	középfokú	385	941	1326
34.	férfi	50–60	felsőfokú	659	1158	1817
35.	nő	50–60	felsőfokú	841	990	1831
36.	férfi	20–30	középfokú	769	1170	1939
37.	férfi	30–40	középfokú	1185	1109	2294
38.	férfi	60–70	középfokú	1755	1069	2824
39.	férfi	40–50	középfokú	1674	1183	2857
40.	nő	30–40	középfokú	1698	1188	2886

A gépi becslés eredményeit Microsoft Excel táblázatba vezettük fel, a kapott értékeket gépi és kézi (humán) eljárással is kiértékeljük. A gépi becslés során minden szöveget hasonlítottunk minden szöveghez, így összesen

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \times n}{2}, \text{ azaz } \frac{(1 + 80) \times 80}{2} = 3240$$

összevetést szerettünk volna elvégezni. Végül 6400 gépi összehasonítási értékkel dolgoztunk; észrevettük ugyanis, hogy a szövegek feltöltési sorrendje hatással van a gépi becslés eredményére, más hasonlósági érték mutatkozott, ha ugyanazt a két szöveget eltérő sorrendben töltöttük fel a két szövegdobozba. Így szükségszerűen duplikálódott a gépi összevetések száma. A szövegfeltöltés sorrendjéből adódó különbség a két érték között átlagosan 0,016034. A legalacsonyabb mért eltérés 0,000001 (31a vs. 31b és 31b vs. 31a), ami statisztikai szempontból elhanyagolható, viszont a legmagasabb eltérés 0,164401 (33a vs. 33b és 33b vs. 33a). A manuális (humán) kiértékeléskor csak az egyik adatsorral (3240 adattal) dolgoztunk,

így a szövegfeltöltési sorrendből adódó eltérésekre nem kerestünk magyarázatot; a gépi kiértékeléskor ugyanakkor mind a 6400 értéket figyelembe vettük. A hasonlósági értékeket hat tizedesjegyű tört alakra egyszerűsítettük.

Mivel a szakterületen most először kísérletezünk a gépi szerzőségvizsgálattal mint képességgel, így ez az első gépi szerzőségvizsgálattal kapcsolatos validálási eljárás, amit lefuttattunk. Az előzetes elvárásaink a gépi becslés hatékonyságát illetően az alábbiak voltak:

- a gép által adott érték 1,0 vagy 1,0 közeli legyen, amennyiben a szöveget önmagához hasonlítjuk;
- az azonos fogalmazóhoz tartozó szövegek magas hasonlósági értéket kapjanak ($\sim 1,0$), a második legmagasabbat (ti. logikailag az a legmagasabb, amikor a szöveget önmagához hasonlítjuk);
- legyen minél magasabb eredménye a helyes elfogadásnak és minél alacsonyabb a téves elutasításnak (ti. azonos szerzőhöz tartozó szöveg összevetésekor);
- a gép legyen következetes: amennyiben elutasítja a közös szerzőséget egy adott szövegpár esetében (pl. 1a vs. 2a), ugyanazon szerzők többi szövegpárjaival is tegye ugyanezt (pl. 1a vs. 2b, 1a vs. 2a és 1b vs. 2b); ily módon a helyes elutasítási és téves elfogadási értékek aránya közötti eltérés mértéke kisebb legyen, mint 10% (a rendszer kísérleti jellege miatt „engedélyeztünk” eltérést).

Az elvárások mellett követendő kiértékelési irányelveket is megfogalmaztunk:

- az azonos fogalmazókhoz tartozó szövegek vizsgálatkor (pl. 1a vs. 1b) a gép által adott hasonlósági értéknél csak azt nézzük, hogy a gép azonosítja-e a fogalmazókat (helyesen) vagy elutasítja (tévesen), tehát az egyes gépi értékek nagyságát nem értékeljük részletesen;

- a különböző fogalmazókhoz tartozó szövegek vizsgálatakor (pl. 1a vs. 2a) a gép által adott hasonlósági értékeknél nézzük a helyes elutasítás és a téves elfogadás előfordulásának arányát, valamint az egyes hasonlósági értékek nagyságát is;
- a szövegterjedelmet a validálási teszt során végig monitorozzuk, és megpróbálunk következtetéseket levonni a gépi becslés eredményességét illetően a szövegterjedelem függvényében.

3.2. Validálási eredmények – manuális kiértékelés

A legmagasabb kapott érték **0,772565**; ez akkor született, amikor a szöveget önmagához hasonlítottuk. Az érték következetes, mind a 80 alkalommal ezt kaptuk, amikor a szöveget önmagához hasonlította a rendszer, tehát ez a **maximumérték**. Ez a következetesség abból a szempontból fontos, hogy ha két teljesen azonos szöveget vetünk össze, akkor nincs jelentősége a terjedelemnek, ugyanolyan értéket ad a rendszer rövid és hosszabb szöveg esetén is. A legkisebb érték, amit a rendszer adott **0,353868** (1b vs. 20a szövegek; a két érintett szöveg 132 és 371 token hosszúságú), vagyis ez a **minimumérték**.

3.2.1. Helyes elfogadás, téves elutasítás

A helyes elfogadást és a téves elutasítást az azonos fogalmazóknál, tehát **40 hasonlósági értéken tudtuk mérni**, mely 80 számadat feldolgozását jelentette (40 fogalmazó, 2-2 szöveg, 40×2), értelemszerűen nem számolva azt az esetet, amikor önmagához hasonlítjuk a szöveget. Az azonos fogalmazóhoz tartozó két-két szöveget

a rendszer 40 esetből 37-szer helyesen azonosította (vagyis az ugyanattól a fogalmazótól származó két szöveg összehasonlítási értéke 0,5 fölötti volt). Eltérés mutatkozik abban, hogy mennyire volt erős a rendszer értékítélete a „valószínűleg azonos a szerző” kimondásában: a helyes elfogadás hasonlósági értékei 0,502538 és 0,772941 között mozognak (a különbség: 0,270403). A helyes elfogadás átlagértéke 0,716193, ami magasnak mondható, különösen, ha figyelembe vesszük a rendszer maximumértékét. Összességében tehát **a rendszer 92,5%-ban helyesen azonosította be a szerzőket**, amely eredmény sokkal jobb, mint a tanítást követően (39%).

A téves elutasítás aránya 7,5%, mely biztatóan alacsony érték, és jobb, mint a tanítás után (22%). Téves elutasítás a 40-ből 3 fogalmazónál jelentkezett, a hasonlósági értékek: 0,359866, 0,445587 és 0,492479, látható, hogy jellemzően közelebb esnek a középértékhez (0,5). Érdekes módon nem a három legrövidebb szövegpár esetén mutatkozott a téves elutasítás – mint az várható lett volna –, a szövegpárok együttesen 509, 686 és 2294 token hosszúságúak.

A helyes elfogadás és a téves elutasítás hasonlósági értékeit a 4. ábra tartalmazza (a diagram minimum- és maximumértéke a rendszer által adott legalacsonyabb és legmagasabb érték, vagyis 0,353868 és 0,772565, zölddel a helyes elfogadás, pirossal a téves elutasítás látható, a fekete függőleges vonal a határértéket jelöli).

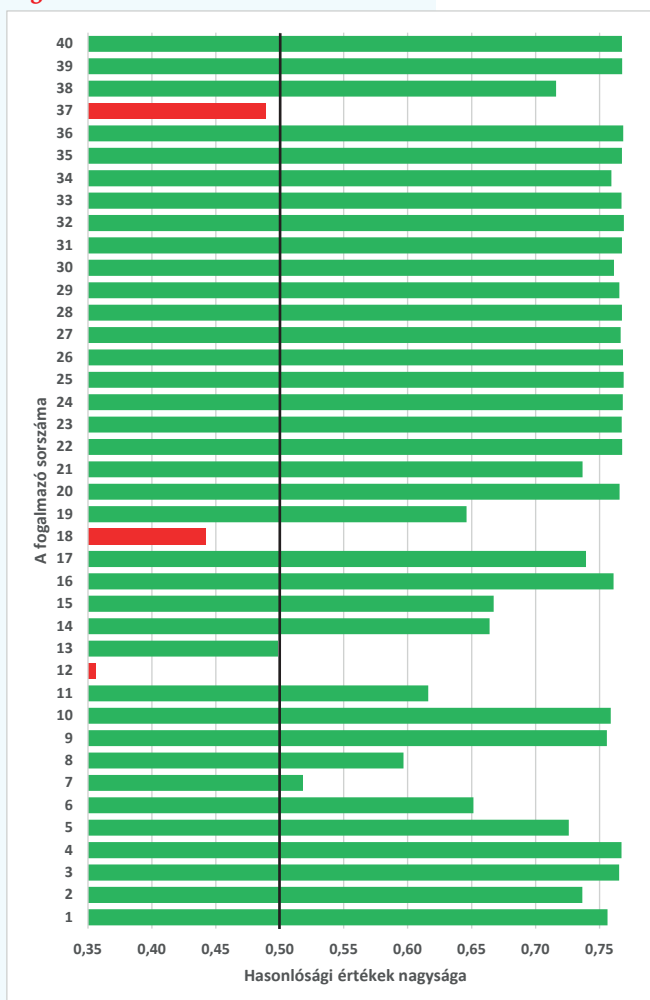
3.2.2. Helyes elutasítás, téves elfogadás

A helyes elutasítás és a téves elfogadás sikeressége sokkal árnyaltabb eredményt hozott. Mivel szerettük volna mind

a fogalmazókra (1., 2., 3. sz. stb.), mind a szövegekre (1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3.b stb.) külön-külön értékelni a gépi becslés eredményességét helyes elutasítás és téves elfogadás esetén, ezért az Excel- táblázatot felduzzasztottuk: elhagytuk az önma-
gához hasonlított szövegek értékeit, így jött létre a $40 \times 2 \times 78$,

4. ábra:
Hasonlósági értékek
helyes elfogadás
és téves elutasítás esetén
fogalmazónként

azaz összesen 6240 hasonlósági érték-
szám (mely tartalmazza a szövegpárok
összevetési értékeinek ismétlődéseit is).

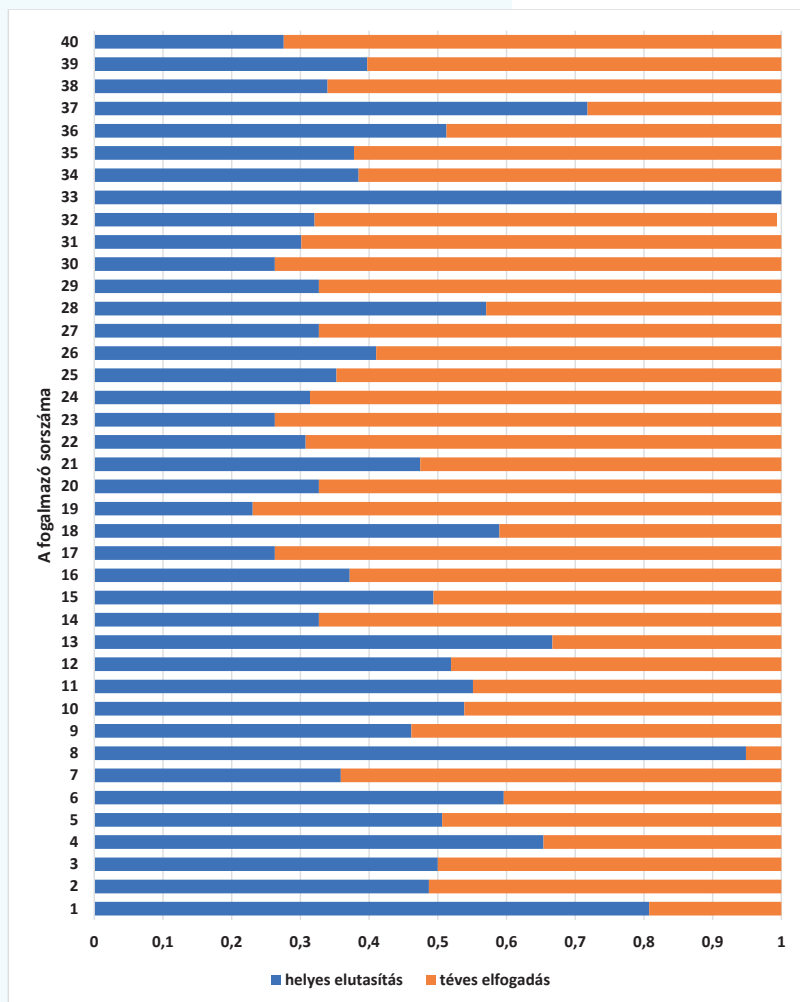


Helyes elutasításról akkor beszélünk, ha a rendszer 0,5 alatti értéket adott meg a különböző fogalmazókhöz tartozó szövegek összevetésekor, míg téves elfogadásról van szó, ha a hasonlósági érték 0,5 fölötti volt az eltérő fogalmazók esetén. **A validációs korpuszon a helyes elutasítás aránya 46,5%, ebből következően a téves elfogadásé 53,5%.** A helyes elutasítás értéke messze rosszabb, mint a tanítás után (78%), azonban a téves elfogadás mértéke jobb, mint a tanítást követően (61%). Az 5. ábrán az látható, hogy az egyes fogalmazóknál hogyan alakult a helyes elutasítás és a téves elfogadás aránya; késsel a helyes elutasítás, narancssárgával a téves elfogadás látható.

Az 1., 8. és 33. sz. fogalmazókhöz kapcsolódik a **legmagasabb helyes elutasítási és legalacsonyabb téves elfogadási arány**, tehát az összehasonlításokor az ő szövegeik teljesítettek a legjobban. A 33. sz. fogalmazóhoz 1326 token hosszúságú szöveg halmaz tartozik (a két szöveg együttes terjedelme), és a rendszer 100%-ban helyesen utasította el az összes többi fogalmazóhoz hasonlítva a közös szerzőséget.

A 33. sz. fogalmazó sikeressége azért is érdekes, mert egy 385 és egy 941 token hosszúságú szöveg tartozik hozzá, vagyis egy rövidebb és egy hosszabb szövege is részt vett az összehasonlításokban, ám végeredményben mindenféle kombinációban sikeresen szerepeltek az elutasításban a szövegek (rövid a rövidhez, rövid a hosszúhoz, hosszú a rövidhez, hosszú a hosszúhoz). Ugyanakkor az 1. és a 8. sz. fogalmazókhöz kifejezetten rövid szövegterjedelem kapcsolódik (154 és 132, illetve 186 és 162 token), mégis ugyanúgy magas a helyes elutasítás aránya, mint a hosszabb szövegeknél (1. sz.: 80%; 8. sz.: 94%). Mivel nem várt módon éppen a rövid szövegek szerepeltek jobban a helyes elutasítás „versenyében”, megvizsgáltuk a szövegterjedelem és a helyes elutasítás kapcsolatát részletesebben.

5. ábra:
A helyes elutasítás
és a téves elfogadás aránya
az egyes fogalmazóknál



A szövegeket három csoportba soroltuk tokenszám szerint (A: 0–400, B: 400–800, C: 800–1200 token), és úgy csoportosítottuk a SZIRA hasonlósági értékeit (3. táblázat).

A táblázatból látható, hogy a SZIRA rövidebb szövegterjedelem esetén eredményesebb a szerzők megkülönböztetésében, ám az is látszik, hogy a leginkább akkor volt pontos az elutasításban, amikor egy rövid és egy hosszú szöveget vetett össze (63%). A rövid szövegek sikeressége mögött az állhat, hogy kevés adatból a rendszer nem tud kellő részletességgel dolgozni, ezért ha rövid szöveget hasonlítunk rövid/hosszú szöveghez, inkább elutasítja a szerzőket (ezúttal helyesen). A helyes elutasítás összeredményét illetően ugyanakkor a validálási teszt nem erősítette meg azt a tanítás utáni állapott, miszerint a SZIRA erőssége a különböző szerzők kiszűrésében van (78%).

3. táblázat:
Helyes elutasítási arányok
szövegterjedelem szerint

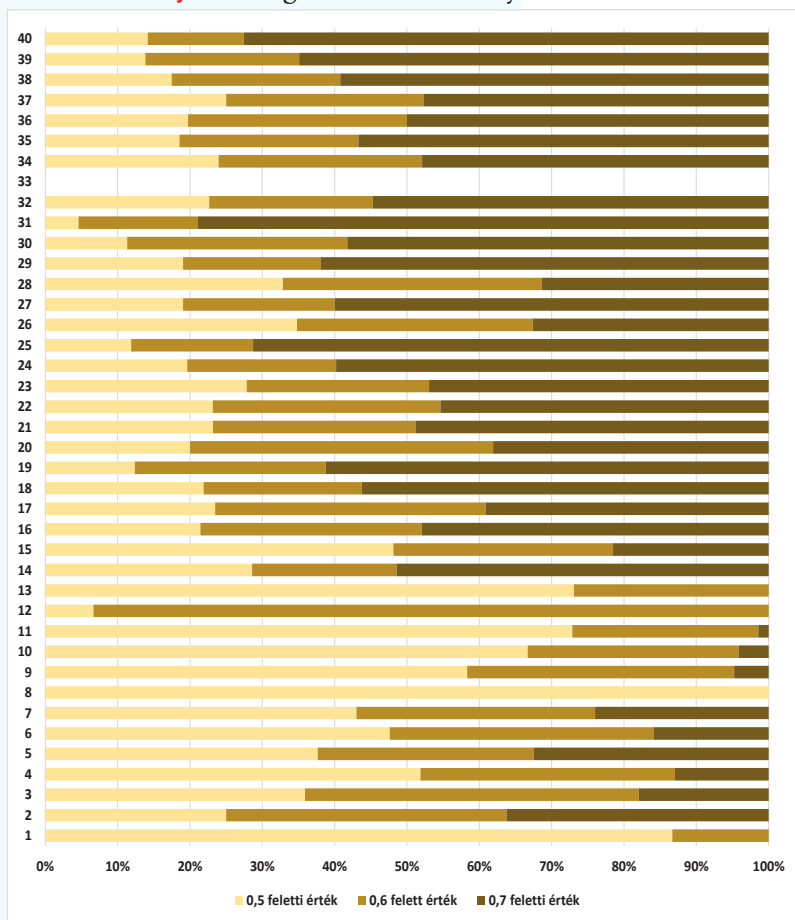
	A	B	C
A	46%	52%	63%
B		4%	24%
C			30%

A 17., 19., valamint holtversenyben a 23. és 30. sz. fogalmazóknál figyelhető meg a **legmagasabb arányú tévedés**, tehát **alacsony a helyes elutasítás és magas a téves elfogadás aránya** (utóbbira példa: 17., 23., 30. sz.: 73%, 19. sz.: 76%). A 3. táblázat alapján sajnálatos módon az látható, hogy a szöveghosszúság növelésével nő a téves elfogadás száma is. E mögött az az ésszerű magyarázat (is) állhat, hogy ha nő a szövegterjedelem, nő a hasonló nyelvi elemek száma, hiszen nagyobb halmazból nagyobb a merítés, több lesz a hasonlóság. Hogy a rendszer értéktétele ne feltétlenül hagyatkozzon csak a statisztikára ebben az esetben, erőteljesebben kell megtámogatni stilisztikai elemzéssel és a nyelvi jellemzők priorizálásával, hogy ne legyen ennyire magas a téves azonosítások száma.

Ha a téves elfogadásakor kapott hasonlósági értékeket is figyelembe vesszük, az látható, hogy különösen magas a 0,7 feletti értékek aránya; az összes téves elfogadási érték 39%-a 0,7 feletti, ami nagyon magas szám, tekintve a rendszer által adott legmagasabb elfogadási értéket (0,772565). A téves elfogadás mértéke 0,5 és 0,59 között 32%, 0,6 és 0,69 között 29%. A 6. ábra azt mutatja,

6. ábra:
A téves elfogadás hasonlósági értékeinek előfordulási aránya

hogyan alakul a téves elfogadás hasonlósági értékeinek aránya az adott fogalmazó összes téves elfogadásához viszonyítva.



A diagramon látható, hogy a 8. sz. fogalmazó esetében az összes téves elfogadás értéke 0,5-höz konvergál, az 1., 12., 13. sz. fogalmazóknál pedig a hasonlósági érték legfeljebb 0,69-ig kúszik fel, tehát a korábban említett jelentős – 0,7 feletti – téves elfogadási érték 35 fogalmazónál (ti. kivételek: 1., 8., 12., 13., 33. sz.), a fogalmazók 87,5%-ánál jelentkezik.

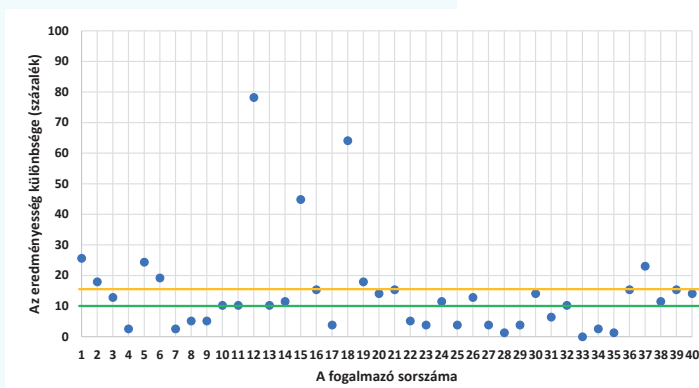
Azt tapasztaltuk, hogy az **ugyanazon fogalmazókhoz tartozó szövegek** eltérő eredményességgel szerepeltek a szerzői hozzárendeléskor. Nem találtunk arra magyarázatot, hogy mi okozza a hasonlósági értékekben ezt a nagyfokú eltérést az azonos fogalmazóhoz tartozó két szöveg interakcióiban. Nem pusztán az egyes szövegekhez tartozó helyes elutasítási és téves elfogadási átlagértékek közötti különbség volt eltérő (7. ábra), hanem az értékek nagysága is. Például a rendszerszintűen magas téves elfogadás hasonlósági értékeiben látható, hogy az azonos fogalmazó két szövegénél a 0,6 és 0,7 fölött adott értékek száma között a 2-3-4-szeres eltérés sem ritka, ám néhány fogalmazónál különösen nagy a számbeli különbség (0,6 fölötti értékek: 12. sz.: 6–64 db, 18. sz.: 0–14 db; a 0,7 fölötti értékek: 7. sz.: 1–23 db; 15. sz.: 1–16 db; 1–35 db).

A validálási eljárás kezdetekor elvárásként azt fogalmaztuk meg, hogy az ugyanazon fogalmazóhoz tartozó szövegek az összehasonlításban körülbelül ugyanúgy szerepeljenek, tehát ha a rendszer pl. az 1a szöveg esetében 67%-ban helyesen utasítja el a közös fogalmazó-szerzőséget, akkor az 1b szöveg esetében is hasonló eredményeket várunk el (elvárásként maximalizáltuk a két szöveghez tartozó eredmények közötti különbséget 10%-ban). Ennek az elvárásnak a kapott eredmények nem felelnek meg. A 7. ábra szemlélteti, mekkora volt a különbség az ugyanazon fogalmazó szövegeihez tartozó helyes elutasítási/téves elfogadási előfordulások között. Az eltérést

százalékban fejeztük ki (tehát például a helyes elutasítás/éves elfogadás közötti különbség az 1a és 1b szöveghez tartozóan 25,64%, ugyanis a két-két kapott eredmény: helyes elutasítás: 67,94 és 93,59%, valamint téves elfogadás: 6,41 és 32,06%). Zöld vonallal jelöltük az elképzeléseinket – 10%-os hibahatár –, narancssárgával a kapott átlagot, kb. 14%.

7. ábra:
Az azonos fogalmazóhoz
tartozó szövegpárok
eredményessége közötti
különbség százalékban kifejezve

A 40 fogalmazó közül 15-nél volt a két szövegre vonatkoztatott helyes elutasítási/téves elfogadási előfordulások közötti különbség 10% alatti (ez a fo-



galmazók 37,5%-a), 22 fogalmazónál volt az eltérés 10–25% közötti (ez a fogalmazók 55%-a), és 3 esetben volt a differencia nagysága rendkívül nagy, 44 és 78% közötti (ez a fogalmazók 7,5%-át érinti). A legnagyobb eltérés a 12., 15. és 18. sz. fogalmazók értékei között voltak; az ezekhez a fogalmazókhoz tartozó szövegek 236 és 375 token közötti hosszúságúak (tehát a rövidebbek közül valók), ugyanakkor láthattuk, hogy a validálási teszt során a rövid szövegek 46–63%-os pontossággal szerepeltek a helyes elutasítás vizsgálatakor (vö. 3. táblázat). Nem találtunk ésszerű magyarázatot arra, hogy mi okozta ennél a három fogalmazónál az ennyire nagyarányú eltérést a szövegekhez tartozó eredmények között.

3.3. Validálási eredmények – gépi kiértékelés

Az igazságügyi szakértői területeken alkalmazott biometrikus azonosítások különfélék. Egyes tudományterületek az ember biológiai sajátosságait vizsgálják, mint például a DNS-t, az ujjlenyomatot, az arcot, a hangot. Emellett egyénre jellemző szokásokat is vizsgálnak a szakértők (például kézírás, emberi járás, gépelési szokások, beszéd), amelyek alapján beazonosítható egy kérdéses személy. Ezek a vizsgálatok, noha nem közvetlenül az ember biológiai sajátosságait elemzik a szakértők, mégis a biometrikus azonosítás témakörébe sorolhatók [5, 15]. Bár a nyelvhasználati szokások is egyediek, a szakterületen a biometrikus azonosítás módszertana egyelőre még nincs kidolgozva.

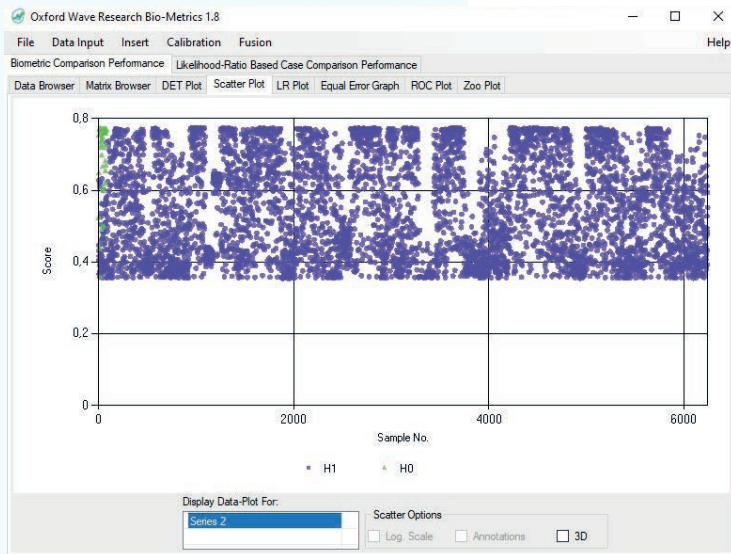
A biometrikus azonosításban központi szerepet játszik a Bayes-elmélet. Ez alapján a szakértő vizsgálja az összehasonlított személyek azonosságának és különbözőségének lehetőségét is, és az azonosságra az ezekből számított valószínűségi arányszám (Likelihood Ratio) alapján következtet [19]. A biometrikus vizsgálatoknak a súlya és a szakértői véleményekben betöltött szerepe szakterületenként eltérő, hiszen egyes vizsgálatok pontosabb azonosítást tesznek lehetővé, mint például a DNS-alapú azonosítás, mások pedig, mint például az emberi járáson alapuló elemzések, kevésbé pontosak.

A SZIRA gépi becslés funkciójának vizsgálatát a Bio-Metrics nevű szoftver [web2] segítségével végeztük el, amelyet a hangtechnikai szakértői területen használunk, és amellyel a valószínűségi arányszámokat elemezzük és a rendszert validáljuk. Ennek eredményeként megállapítható, hogy az értékek mennyire jól mutatják a személyek azonosságát, ezáltal mennyire hatékony az azonosító rendszer. A SZIRA által generált szám, amely két

szöveg hasonlóságának mértékét hivatott mutatni, nem valószínűségi arányszám, de a validálást el lehet végezni ezek felhasználásával.

A 8. ábrán a rendszer értékskálán jeleníti meg az összehasonlítás eredményeit. A zöld pontok mutatják az azonos fogalmazók összehasonlításából származó értékeket, a lilák pedig a különböző szerzők összehasonlításából származókat. A különböző fogalmazó szerzők eredményei a magasabb értéktartományokban is megjelennek, ami nem várt eredmény, ugyanis ez azt jelenti, hogy vannak olyan különböző fogalmazóktól származó szövegek, amelyeket a rendszer a leghasonlóbb kategóriába sorolt.

8. ábra:
Pontdiagram
[web2]



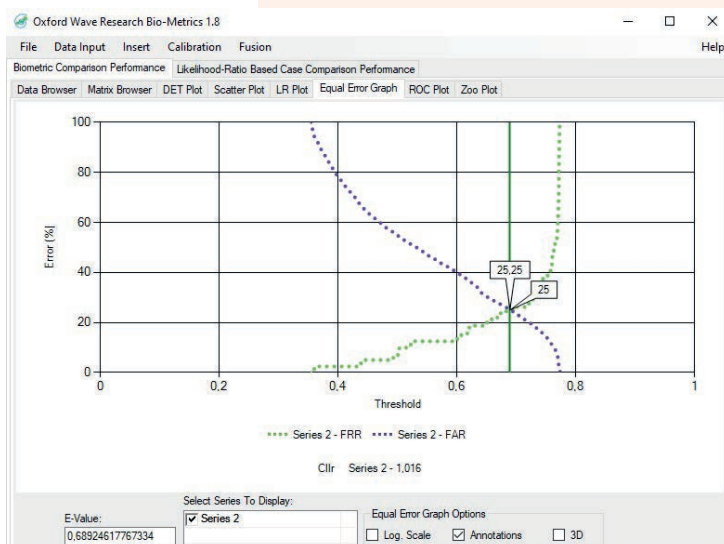
A biometrikus azonosítórendszerek döntéshozatali pontosságát három mérőszám alapján szokták meghatározni:

- téves elutasítási arány (*False Rejection Rate, FRR*): az arányszám azt mutatja meg, hogy hány téves elutasítás történt a teljes vizsgálat során;

- téves elfogadási arány (*False Acceptance Rate, FAR*): az arányszám azt mutatja meg, hogy hány téves elfogadás történt a teljes vizsgálat során;
- egyenlő hibaarány (*Equal Error Rate, EER*): az az összehasonlítási küszöbérték, ahol az FRR és az FAR értékek megegyeznek. Az EER segítségével összehasonlítható a különböző biometrikus azonosító rendszerek pontossága, értelemszerűen az alacsonyabb EER értékű rendszer a pontosabb.

Az automatikus szerzőazonosításhoz szükséges meghatározni egy értékhatárt, amely felett a két szöveg szerzője nagyobb valószí-

9. ábra:
Equal Error
grafikon [web2]



nűséggel azonos, illetve alatta nagyobb valószínűséggel különböző. Ezt a 9. ábrán látható görbék metszéspontja határozza meg, amely az x tengelyen leolvassa: 0,689. A metszéspontban az y tengelyről leolvasható 25% úgy értelmezhető, hogy az összes különböző beszélő összehasonlításából származó érték 25%-a ennél nagyobb, illetve az összes azonos szerzőtől származó érték 25%-a ennél

kisebb. Ezt az arányszámot hívjuk azonos hibaaránynak (EER – Equal Error Rate), ez az érték mutatja, hogy mennyire pontos az azonosító rendszer. Ebben az esetben azt mondhatjuk, hogy ha 0,689-es hasonlósági érték felett azonos fogalmazóra gondolunk, alatta pedig különbözőkre, akkor minden negyedik esetben tévedünk. Ha a küszöbértéket a 0,689-nél alacsonyabb vagy magasabb értéken határozzuk meg, akkor a tévedésünk még nagyobb. Ez a 25% más igazságügyi szakterületek EER értékeihez viszonyítva nagyon magas – pl. ujjlenyomat-azonosítás: kb. 3% [14], beszélőazonosítás: < 4% [6].

4. Konklúzió

A SZIRA gépi becslés funkciójával kapcsolatban korábban megfogalmazott elvárásoknak az eredmények részben feleltek meg: a helyes elfogadás és a téves elutasítás előfordulása ideális (helyes elfogadás aránya: 92,5%, téves elutasítás aránya: 7,5%), a kapott eredmények mindkét esetben jobbak, mint a tesztet követően. Azonban az elvégzett hasonlítások száma alacsony, így ebből messze nem ő következtetést levonni nem lehet. A helyes elutasítás aránya 46,5%, a téves elfogadásé 53,5%; a helyes elutasításban alulmúlta magát a rendszer a tanításhoz képest (78%), a téves elfogadás aránya viszont alacsonyabb, mint a tanítás után (61%).

A biometrikus kiértékelés alapján úgy tűnik, hogy a jelenleg alkalmazott 0,5-ös küszöbértéket érdemes lenne megemelni, illetve megfontolandó, hogy a küszöbérték aktuálisan a korpuszra szabottan beállítható legyen.

Összegezve: a rendszer tévedéseinek számadatai jelenleg nagyon magasak ahhoz, hogy a SZIRA gépi becslés funkcióját önmagában használhatnánk vagy a gépi becslés

eredményére támaszkodhatnánk a humán szakértői állásfoglalás kialakítása során.

A SZIRA tanítása folyamatosan zajlik; a gépi becslés funkció kiterjesztett tesztelését is tervezzük több különböző fogalmazó bevonásával. A viszonylag kevés változós, homogén korpusz általában segíti a fogalmazók stílussajátosságainak megkülönböztetését, hiszen az esetenként hasonló szövegtéma, esetenként hasonló bűncselekményjelleg és esetenként hasonló szociodemográfiai csoportjellemzők mellett az idiolektus (egyéni nyelvhasználat) jól körvonalazódhat. Éppen ezért tervezzük a nagyobb átfedést hordozó (tévesen azonosított) szövegpárokra adott gépi becsléses számadatokat manuális úton kiértékelni, érdekes kísérlet lehet pl. a fogalmazói csoportjellemzők, a téma és a szövegterjedelem kapcsolatának vizsgálata.

Köszönetnyilvánítás

A publikációban szereplő kutatás az Európai Unió támogatásával valósult meg, az RRF-2.3.1-21-2022-00004 azonosítójú, Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium projekt keretében.

Irodalom

1. Anthony, Lawrence 2005. AntConc: Design and development of a freeware corpus analysis toolkit for the technical writing classroom. In *IPCC 2005. Proceedings. International Professional Communication Conference*. 729–737. DOI: 10.1109/IPCC.2005.1494244.
2. Badirli, Sarkhan – Ton, Mary Borgo – Gungor, Abdulmecit – Dundar, Murat 2019. *Open Set Authorship Attribution toward Demystifying Victorian Periodicals*. <https://arxiv.org/abs/1912.08259>
3. Bíró Péter – Balla Gábor – Fényes Péter – Kiss Attila László – Varga Zoltán – Fejes Attila 2020. *Magyar Igazságügyi Kamara 3/2020. Módszertani levél a beszélőazonosítási vizsgálatokról*. <https://tinyurl.hu/n8ll>

4. Devlin, Jacob – Chang, Ming-Wei – Lee, Kenton – Toutanova, Kristina 2019. *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. <http://dx.doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805>
5. Fejes Attila 2014. Beszélőazonosítás, hangbiometria rendvédelmi alkalmazása. *Nemzetbiztonsági Szemle* 2/2. 93–110. <https://tinyurl.hu/bmeG>
6. Fejes Attila 2021. Biometrikus beszélőazonosító rendszerek performanciája összehasonlításának elmélete és gyakorlata. *Magyar Rendészet* 2021/2. 47–65. DOI: 10.32577/mr.2021.2.3
7. Juola, Patrick 2008. Authorship Attribution. *Foundations and Trends in Information Retrieval* 1/3. 233–334. DOI: 10.1561/15000000005
8. Keselj, Vlado – Peng, Fuchun – Cercone, Nick – Thomas, Calvin 2003. N-gram-based author profiles for authorship attribution. In *Proceedings of the Conference Pacific Association for Computational Linguistics*. 255–264. <https://tinyurl.hu/exBv>
9. Kicsi, András – Sánta, Péter – Horváth, Dániel – Kőhegyi, Norbert – Szvorenny, Viktor – Vincze, Veronika – Főző, Eszter – Vidács, László 2022. Computer-Aided Forensic Authorship Identification in Criminology. In Gervasi, O. – Murgante, B. – Misra, S. – Rocha, A. M. A. C. – Garau, C. (szerk.): *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2022 Workshops. Lecture Notes in Computer Science* 13381. Springer, Cham. 576–592. DOI: 10.1007/978-3-031-10548-7_42
10. Koppel, Moshe – Akiva, Navot – Dagan, Ido 2006. Feature instability as a criterion for selecting potential style markers. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 57. 1519–1525. DOI: 10.1002/asi.20428
11. Nemeskey Dávid Márk 2021. Introducing huBERT. In: Berend Gábor – Gosztolya Gábor – Vincze Veronika (szerk.): *XVII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia: MSZNY 2021. Szegedi Tudományegyetem, Szeged*. 3–14. <https://tinyurl.hu/8a57>
12. Péntes László 2015–2020. *Gyakorlati alapok II. A szoftverfejlesztés*. <https://tinyurl.hu/e49U>
13. Qian, Chen – He, Tinanchang – Zhang, Rao 2017. *Deep Learning based Authorship Identification*. <https://tinyurl.hu/b3Dw>

14. Ramos, Daniel – Haraksim, Rudolf – Meuwly, Didier 2017. Likelihood ratio data to report the validation of a forensic fingerprint evaluation method. *Data in Brief* 10. 75–92. DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.03.048
 15. Saini, Monika – Kapoor, Anup Kumar 2016. Biometrics in Forensic Identification: Application and Challenges. *Journal of Forensic Medicine* 2016 1/2. DOI: 10.4172/2472-1026.1000108
 16. Sarwar, Raheem – Yu, Chenyun – Tungare, Ninad – Chitavisutthivong, Kanatip – Sriratanawilai, Sukrit – Xu, Yaohai – Chow, Dickson – Rakthanmanon, T. – Nutanong, Sarana 2018. An Effective and Scalable Framework for Authorship Attribution Query Processing. *IEEE Access* 6. 50030–50048. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2869198
 17. Stamatatos, Efstathios 2013. On the Robustness of Authorship Attribution Based on Character N-Gram Features. *Journal of Law & Policy* 21/2. 421–439. <https://tinyurl.hu/rWAM>
 18. Stolerman, Ariel – Overdorf, Rebekah – Afroz, Sadia – Greenstadt, Rachel 2014. Breaking the Closed-world assumption in stylometric authorship attribution. In *IFIP International Conference on Digital Forensics 2014*. 185–205. DOI: 10.1007/978-3-662-44952-3_13
 19. Stone, James V. 2013. *Bayes' Rule: A Tutorial Introduction to Bayesian Analysis*. Sebtel Press, h. n.
 20. Vincze Veronika – Főző Eszter – Kicsi András – Vidács László megj. SZIRA: Szövegfeldolgozó Információs Rendszer és Adattár a szerzőazonosítás szolgálatában. *Alkalmazott Nyelvtudomány* különszám.
- web1 Hunglish korpusz. <http://mokk.bme.hu/resources/hunglishcorpus/>
- web2 Bio-Metrics software. Oxford Wave Research Ltd. <http://oxfordwaveresearch.com/products/bio-metrics>
- Fotó: pixabay.com





A KÁBÍTÓSZERREL VALÓ VISSZAÉLÉS SZABÁLYOZÁSI HÁTTERE ÉS AKTUÁLIS KÉRDÉSEI VEGYÉSZ SZAKÉRTŐI SZEMMEL

MELL PÉTER

1. Bevezetés

A kábítószerrel való visszaélés gyakorlatilag a világ valamennyi országában megjelenő probléma, melynek kezelésére az államok sokrétű intézményrendszereket alakítottak ki. A kábítószer elleni fellépés egyik speciális területe a kábítószergyanús szubsztanciák laboratóriumi vegyész szakértői vizsgálata, mely az igazságszolgáltatás részére nyújt hatékony támogatást a kábítószeres kínálatát csökkentő intézkedéseknél. A jelen írás arra vállalkozik, hogy a vegyész szakértő szemüvegén keresztül mutassa be a szakterület komplexitását, specialitásait: a kábítószeres és a hozzájuk kapcsolódó jogszabályi környezet evolúcióját, a nemzetközi együttműködések rendszerét, a szakértői munka főbb technikai-módszertani aspektusait, valamint a kábítószerhelyzet elsősorban hazai és európai aktualitásait.

2. A kábítószer-fogyasztás eredete és átalakulása

A kábítószer-fogyasztás az emberiség évezredek óta meglévő szokása, az egyes országokra, térségekre jellemző sajátságok kialakulásában a földrajzi fekvésnek és ezzel

összefüggésben az adott terület flórájának is jelentős szerepe van. Bizonyos népcsoportok (például amerikai indián törzsek, afrikai bennszülöttek) körében a kábítószer-fogyasztás vallási hagyománnyá vált. A különböző vallások gyakorlásához kapcsolódó kábítószeres túlnyomó részben növényi eredetűek, és többnyire hallucinogén hatásúak, a fizikai függőséget kiváltó hatásuk kevésbé domináns. Azokban a régiókban, ahol a stimuláló hatóanyagot tartalmazó növények (például kokacserje: Dél-Amerika; khat: Etiópia és Északkelet-Afrika) őshonosak, a helyi lakosok felismerték, hogy a növényi részek fogyasztása nagyobb munkabírást, szomjúság- és éhségérzet-csökkenést eredményez. Másrészt pedig különféle betegségek népi gyógyászati kezelésében is hatásosnak találtak több olyan növényt (például mák, kender), amelyek kábítószer-hatóanyagot tartalmaznak.

Napjainkban ugyanakkor előtérbe került a kábítószeres eufória kiváltása céljából történő, visszaélészerű fogyasztása. A vallási okokból és törzsi hagyományokból folytatott kábítószer-fogyasztás gyakorlata nem szűnt meg, azonban többnyire izolált földrajzi területekre korlátozódik, és nincs összefüggésben a világszerte súlyos gondokat jelentő illegális kábítószer-forgalmazással. A kábítószeres gyógyászati célokra való alkalmazása ugyancsak különválasztandó a visszaélészerű kábítószer-fogyasztástól. A legálisan, orvosi célokra előállított, gyógyszerként használt növényi eredetű és szintetikus kábítószeresek úgy válhatnak a kábítószerrel való visszaélés eszközévé, hogy a nemzetközileg ellenőrzött forgalomból kikerülnek az illegális piacra [12].

A gyakran függőséghez vezető kábítószer-fogyasztás és a hozzá szorosan kapcsolódó illegális kereskedelem olyan nemkívánatos társadalmi jelenségekkel és következmények-

kel jár, mint a beszerzési bűnözés (a kábítószer megvásárlásához szükséges pénz bűncselekmény útján való megszerzése), a kábítószerfüggő egyének gyógykezelése, valamint jelentős mértékű pénzmosás, pénzkiáramlás az országból. A kábítószeres tartós fogyasztása súlyos egészségkárosodást okoz, ami halálhoz is vezethet. Az említett jelenségek, illetve a kereslet megszűnésére a kialakuló függőség miatt nincs reális esély. A kábítószer-forgalmazás példátlan jövedelmezősége pedig biztosítja az állandó piaci kínálatot. Mivel az illegális kábítószer-előállítás és -forgalmazást gyakran határokon átnyúló szervezett bűnözői hálózatok végzik, ezek működése nemzetbiztonsági kockázatot is jelenthet. A kábítószerhelyzetet figyelő nemzetközi szervezetek információi alapján az illegális kábítószer-kereskedelemből akkora mennyiségű pénz került be a nemzetközi bankrendszerbe, hogy annak teljes kivonása működési zavarokat okozna a világ pénzügyi rendszereiben [19].

A kábítószer-forgalmazás kiemelkedő jövedelmezőségére világítanak rá a XIX. században lezajlott ópiumháborúk (1. ábra).

1. ábra:
Angol támadás Makaó mellett
az ópiumháború során [4]



Tudniillik néhány évszázaddal ezelőtt a kábítószer-kereskedelem nem titokban, hanem az egyes államok közreműködésével nyíltan zajlott. A kereskedelmi jogokat hatalmas társaságok birtokolták (például a Brit Kelet-indiai Társaság, holland és francia társaságok). Ezek a társaságok szállították Kínába és terjesztették a jó minőségű, Indiában megtermelt ópiumot. A monopolhelyzetben lévő társulások visszaszorításáért, az ópium kereskedelmének szabaddá tételéért 1839 és 1860 között két ópiumháború is lezajlott Kína és Anglia között. Kína mindkettőből vesztesen került ki, aminek a következtében az angolok egész Kínára kiterjesztették a kereskedelmi tevékenységüket. Az ópiumháború eredményeként került Hongkong is brit fennhatóság alá 1842-ben [4, 10, web1].

Az elmúlt tíz év új fejleménye – a dizájnerdrogok tömeges megjelenése mellett (lásd az írás 5. fejezetében) –, hogy illegális drogpiacon jelentek meg az internet „sötét oldalán” (darknet), ahol a kereskedést titkosító szoftverek és kriptovaluták felhasználásával bonyolítják. A bűnüldöző szervek erre specializálódott egységei – jellemzően nemzetközi együttműködésben – folyamatosan végzik a darknetes drogpiacon (pl. Agora, Hansa, Silk Road 1.0/2.0/3.0, House of Lions Market, Valhalla) felderítését és felszámolását [7].

A kábítószer-probléma visszaszorításának eredményességében fontos szerep jut a megfelelő törvények, stratégiák, prevenciós programok megalkotásának és betartatásának, valamint a kábítószerek szakértői vizsgálatának. A szakértői vizsgálatok nemcsak – az emberi szabadságot korlátozó – bírói döntések előkészítéséhez szükségesek, hanem a kábítószer-bűncselekmények felderítését végző nyomozó hatóságok eredményes munkájához is nélkülözhetetlenek.

3. Fontosabb mérföldkövek az illegális kábítószer-terjesztés elleni harcban

3.1. Nemzetközi egyezmények

A kábítószeresek előállítását, felhasználását, kereskedelmét szabályozó legelső nemzetközi kábítószer-egyezmények a XX. század első felében születtek meg [2]:

- Nemzetközi Ópiumegyezmény (1912, Hága);
- (Második) Nemzetközi Ópiumegyezmény (1925, Genf);
- A kábítószeresek gyártásának korlátozására és elosztásuk szabályozására vonatkozó Egyezmény (1931, Genf);
- Illegális kábítószer-kereskedelem elleni Egyezmény (1936, Genf);
- Az 1931-es Egyezmény hatálya alá nem eső kábítószeresek nemzetközi ellenőrzés alá vonására vonatkozó Jegyzőkönyv (Protokoll) (1948, Párizs);
- A máktermesztés, valamint az ópium termesztésének, nemzetközi kereskedelmének és használatának korlátozására és szabályozására vonatkozó Jegyzőkönyv (Protokoll) (1953, New York).

A fenti egyezmények segítségével felszámolták azt a gyakorlatot, hogy a kábítószeres élvezeti szerként fogyasztók szükségleteiket a legális termelésből, a legális gyártásból és a legális kereskedelemről elégítették ki. Innentől kezdve a kábítószeresek élvezeti célra történő beszerzésére gyakorlatilag csak illegális csatornákon nyílt lehetőség.

A szabályozási folyamatnak döntő momentuma volt a hatósági gyógyszer-törzskönyvezési és ellenőrzési rendszer kialakulása. Ez az USA mellett elsősorban Európára vo-

natkozik. A rendszer kialakítása Magyarországon is lényegesen megkönnyítette a legális folyamatok ellenőrzését. Az ellenőrzésnek köszönhetően a két világháború között Magyarországon rendkívül alacsony volt az ópiumokkal való regisztrált visszaélések száma, pedig például 1937-ben a 4512 törzskönyvezett gyógyszerkészítmény közül 250-nek ópium, morfin vagy heroin volt a hatóanyaga [2].

Jelentős – a mai napig érvényben lévő – aktus a nemzetközi kábítószer-egyezmények sorában az Egyesült Nemzetek Szervezetének (ENSZ) égisze alatt New Yorkban, 1961. március 30-án kelt Egységes Kábítószer-egyezmény. Az 1961-es egyezmény óriási jelentősége, hogy egységesítette a korábban elfogadott egyezmények előírásait, és ezáltal felszámolta a korábbi egyezmények rendelkezései közötti bizonytalanságot és eljárási nehézségeket. Ez az egyezmény öntötte végső formába azt a rendszert, mely egyfelől a legálisan előállított kábítószerek (morfin, kodein stb.) nemzetközi forgalmazását pontosan szabályozta, ellenőrizhetővé tette, valamint a gyakorlati ellenőrzést a Nemzetközi Kábítószer-ellenőrző Szerv (International Narcotics Control Board – INCB) felügyelete révén biztosította. Másfelől pedig lehetővé tette az illegális termelés és kereskedelem elleni eljárást is. A korábbi egyezményeknek az új egyezménybe beépített rendelkezései közül a következők tekinthetők a legfontosabbnak [2]:

- nemzeti ellenőrző szerv felállítása a termelés és a kereskedelem ellenőrzésére (1912);
- az ópiumszívás fokozatos felszámolása (1912);
- a gyógyászati ópium, a morfin és más ópium-alkaloidok, valamint a kokain használatának gyógyászati és tudományos célokra való korlátozása (1912);

- engedélyezési rendszer bevezetése (1925);
- kábítószer-tranzakciók regisztrálása, export-import bizonylati rendszer létrehozása (1925);
- statisztikai adatok szolgáltatása (1925);
- a Nemzetközi Kábítószer-ellenőrző Szerv (INCB) elődjének felállítása (1925);
- a kábítószeres előállításához felhasznált anyagok, az ún. prekursorok ellenőrzése (1925);
- a legális termelésre és legális előállításra vonatkozó becslési rendszer létrehozása (1931);
- a morfin-analógok körének bővítése (1931);
- a pénzhamisítás elleni egyezményhez hasonló, illegális kereskedelem elleni előírások megalkotása (1936);
- a szintetikus ópiumok (petidin, metadon stb.) ellenőrzése (1948);
- a nemzetközi ellenőrzés alá vonás alapelveinek (hasonlóság: „similarity concept”, magyarázatát lásd alább) kimondása (1931);
- az ópiumtermelés korlátozása (1953);
- az ópium exportálásának korlátozása (csak hét ország exportálhat) (1953).

A kábítószeres gyártásának és kereskedelmének a szabályozása, korlátozása és ellenőrzése is szerepet játszott abban, hogy az illegális piacot egyre kevésbé uralták a gyógyszeriparban előállított termékek, helyettük az illegális laboratóriumokban egyre növekvő mértékben készült kábítószerekből látták el termékekkel a piacot. Ezért az illegális kereskedelem elleni intézkedések mellett – a kínálatcsökkentés érdekében – az illegális gyártás megakadályozása vált az új egyezmény egyik legfontosabb céljává. Ennek következtében az új egyezmény előírásainak egy része már az illegális laboratóriumok által használt nyers-

anyagforrások felszámolására is irányult. Ez adja a magyarázatát az ópiummák-termesztés, az ópiumtermelés és a kokacserje-termesztés elleni szigorú intézkedéseknek.

Az 1961-es egyezmény elfogadása előtt kábítószerrel való visszaélésnek tekintették az ópiumszívást, az ópiumnak, a természetes ópium-alkaloidoknak (elsősorban a morfinnak), ezek félszintetikus származékainak (elsősorban a heroinnak), valamint ezek szintetikus analógjainak (pl. a petidinnek), továbbá a kokainnak élvezeti célokra való használatát. Egyes országok kábítószerrel való visszaélésnek tekintették a kannabiszgyanta (hasis) használatát, néhány országban a kannabisz (a marihuána) használatát is. Az 1961-es egyezmény elfogadása után alapvetően módosult ez a szemlélet. A visszaélés fogalomköre kibővült nemcsak azért, mert új anyagok minősültek kábítószernek (pl. a kokalevél), hanem azért is, mert ettől kezdve kábítószerrel való visszaélésnek a kábítószerek nem gyógyászati célokra történő használatát tekintették [2].

Az Egyezményben megjelent az USA által javasolt, de korábban mindig elutasított azon vezérelv, hogy a kábítószerek termelését, előállítását és kereskedelmét csak gyógyászati vagy tudományos célra szabad engedélyezni. Konkrétan: az ópium, a kokalevél és a kannabisz tradicionális használatát nem kell figyelembe venni, és az ópiumot csak ópium-alkaloidok legális előállítására szabad használni, a kokalevél rágását fel kell számolni, a kannabisz termelését pedig – mivel ennek a drognak 1961-ben még nem tulajdonítottak gyógyászati hasznót – be kell tiltani. Itt érdemes megjegyezni, hogy a kannabisszal kapcsolatos felfogás és gyakorlat napjainkban átalakulóban van. Ellenőrzött körülmények között történő termesztését, illetve

ellenőrzött – orvosi és rekreációs célú – használatát már több országban engedélyezik (2. ábra) [9, web2].

**2. ábra:
Kannabisz orvosi célra
történő termelése ellenőrzött
körülmények között
Uruguayban [9]**



Az egyezmény egyes elemeiből még érdemes megemlíteni a hasonlósági elvet („similarity concept”), ami azt jelenti, hogy gyakorlatilag ellenőrzés alá lehet vonni minden új anyagot (elsősorban új szintetikus vegyületet), amely „hasonló” a már ellenőrzés alá vont kábítószerhez. Az ún. analógok ezen a módon történő ellenőrzés alá vonása a visszaélések megelőzésének hatékony módszere.

Az 1961-es egyezmény után tíz évvel új kábítószer-egyezmény kidolgozására került sor. Már az 1961-es egyezmény kidolgozása során felmerült a függőséget okozó altató és nyugtató hatású barbiturátok nemzetközi kábítószer-ellenőrzés alá vonása, ami 1971-ben már elkerülhetetlen volt. Az altatók és nyugtatók mellett egyre nagyobb méreteket öltött az amfetamintípusú stimulánsokkal történő visszaélések aránya, ezért ezeknek a vegyületeknek a nemzet-

közi ellenőrzés alá vonását sem lehetett tovább halogatni. Az 1971. február 21-én Bécsben aláírt, Pszichotrop Anyagokra Vonatkozó (ENSZ) Egyezmény az amfetamin- és barbituráttípusú vegyületek mellett jellemzően szintetikus vegyületeket (pl. benzodiazepintípusú vegyületek, LSD) vont ellenőrzés alá, de mindezek mellett természetes eredetű vegyületek is bekerültek az egyezmény hatálya alá: a kannabisz növény delta-9-tetrahidrokannabinol (THC) nevű pszichoaktív hatóanyaga (a THC-t az 1961-es egyezmény kihirdetése után azonosították), továbbá a psilocybe gombák psilocin és psilocibin, valamint a peyote kaktusz meszkalin nevű, hallucinogén hatású hatóanyagai [2].

Az 1961-es egyezményt Genfben, az 1972. március 25-én kelt Jegyzőkönyvvel módosították. A Jegyzőkönyv által bevezetett módosítások csupán annyiban változtattak az 1961-es egyezmény alapvető célkitűzésein és működésén, hogy megszigorították a máktermesztés és ópiumtermelés ellenőrzését, és az 1961-es egyezménybe is beépítették az 1971-es pszichotrop egyezményben szereplő keresletcsökkentési előírásokat.

1988. december 19-én Bécsben fogadták el a Kábítószer- és Pszichotrop Anyagok Illegális Kereskedelme Elleni (ENSZ) Egyezményt. Az 1988-as egyezmény nem változtatott az 1961-es egyezmény célkitűzésein, de bővítette az illegális gyártás és kereskedelem elleni fellépés módszereit az ellenőrzött szállítás lehetőségével, a pénzmosás elleni előírásokkal, valamint az illegális gyártáshoz használt egyes vegyszerek és oldószerek (prekurzorok) nemzetközi forgalmának ellenőrzésével. Ez utóbbihoz tartoznak az 1971-es pszichotrop egyezmény jegyzékein szereplő egyes pszichotrop anyagok prekursorai, ezért az 1988-as

egyezményt „prekurzoregyezmény”-nek is szokták nevezni [2]. A kábítószeres legális előállításának, forgalmazásának és felhasználásának ellenőrzésére, valamint a kábítószerrel való visszaélés monitorozására és kezelésére számos nem-

3.2. **A kábítószer-egyezmények megvalósulásának ellenőrzésére, illetve a kábítószerhelyzet monitorozására létrehozott nemzetközi és hazai szervezetek**

zetközi szervezetet hoztak létre az elmúlt évtizedekben. Ezen szervezetek fő feladata, hogy az általuk összegyűjtött információkból rendszeres jelentéseket, elemzéseket, háttéranyagokat készítsenek a döntéshozók és szakemberek részére. Közülük a legfontosabbakat az alábbi felsorolás mutatja be [web3].

A CND az ENSZ központi döntéshozó testülete, amely a kábítószeresekkel kapcsolatos ügyekben meghatározza a követendő irányelveket, a globális kábítószer-politikát,

3.2.1. **ENSZ Kábítószer Bizottság (CND: Commission on Narcotic Drugs)**

illetve ellenőrzi annak végrehajtását. Az ENSZ rendszerén belül ez a központi döntéshozó testület, amely minden kábítószerüggyel kapcsolatos kérdésben felelős szerepet játszik.

3.2.2. ENSZ Kábítószer-ellenőrzési és Bűnmegelőzési Hivatal (UNODC: The United Nations Office on Drugs and Crime)

Az UNODC az ENSZ illegális kábítószeres és nemzetközi bűnözés elleni fellépésének fő szerve. Legfőbb tevékenysége, hogy minden évben elkészíti éves jelentését a világ kábítószerhelyzetéről, amely a legátfogóbb összefoglaló elemzés a szakterületen végbemenő folyamatokról. Kutatási és elemzési tevékenységeket végez, segíti a tagállamokat a nemzetközi egyezmények ratifikálásában és alkalmazásában, illetve szakmai együttműködéseket kezdeményez a tagállamok között. Fontos feladata továbbá a CND titkársági feladatainak ellátása.

3.2.3. Nemzetközi Kábítószerellenőrző Szerv (INCB: International Narcotics Control Board)

Az INCB mind a kormányoktól, mind az ENSZ-től független, az ENSZ kábítószerügyi konvencióinak végrehajtását ellenőrző szervezet, melyet 1968-ban hoztak létre az 1961-es ENSZ Egységes Kábítószer Egyezményben foglaltaknak megfelelően. A testület biztosítja az orvosi és tudományos célokra felhasznált legális kábítószeres folyamatos szolgáltatását. Ezzel párhuzamosan ellenőrzi, hogy a legális drogok biztosítása során egyes anyagok, prekurzorok ne kerüljenek illegális kereskedelmi forgalomba.

3.2.4. **Az Európa Tanács Pompidou Csoportja**

A csoport 1971-ben jött létre Georges Pompidou javaslatára, majd 1980-ban vált hivatalosan az Európa Tanács részévé, ellátva annak kábítószerrel való visszaéléssel és kábítószer-kereskedelemmel kapcsolatos tevékenységét. A csoport fórumot biztosít az európai miniszterek, hivatalnokok, szakértők és más szakmabeliek számára az együttműködésre és az információcserére az illegális kábítószer-használat és -kereskedelem elleni harc területén. Mivel az európai uniós hatókörön túlmutat a működése, ideális terepe az összeurópai együttműködéseknek. Különösen aktív a Keleti Partnerség országában.

3.2.5. **Az Európai Unió Tanácsának Horizontális Kábítószerügyi Munkacsoportja (HDG: Horizontal Working Party on Drugs)**

Az Európai Unióban a Tanács 1997-ben alapított Horizontális Kábítószerügyi Munkacsoportja felelős a kábítószerügyekkel kapcsolatos kezdeményezésekért, vizsgálatokért és a programok koordinációjáért.

3.2.6. **Kábítószer és Kábítószerfüggőség Európai Megfigyelő Központja (EMCDDA: European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction)**

A lisszaboni székhelyű központot annak érdekében állították fel 1993-ban, hogy a kábítószer-probléma európai méretű helyzetéről pontos képet lehessen kapni. A központ fő feladata, hogy a tagországai által továbbított objektív, megbízható és összehasonlítható nemzeti szintű indikátorok alapján európai szintű adatokat biztosítson a tagországok számára a kábítószer-probléma minden területéről és az arra adott válaszokról. A statisztikai, dokumentációs és technikai információkat feldolgozó központ segít abban, hogy egy teljesen átfogó képet nyerjenek a tagországok az Európai Unió kábítószerügyi helyzetéről. Az EU tagországai (a közlemény írásakor 27) mellett Norvégia és Törökország is csatlakozik a központhoz.

3.2.7. **Dublin Csoport (Dublin Group)**

A csoport 1990-ben, az Egyesült Államok kezdeményezésére, az Európai Unió ír elnöksége alatt alakult, széles körű kábítószerügyi kezdeményezés, az azonosan gondolkodó országok informális koordinációs csoportja.

3.2.8. **Európai Rendőrségi Hivatal (Europol: European Police Office)**

Az Europol az Európai Unión belüli rendőrségi együttműködés legfontosabb intézménye. Célja, hogy javítsa az európai bűnüldöző hatóságok eredményességét és együttműködését a nemzetközi bűnözés súlyos formáinak és a szervezett bűnözésnek a megelőzésében és leküzdésében. Fő feladata a bűnügyi információk gyűjtése, elemzése, kockázati felmérések elkészítése, nyomozási módszerek és technikai eszközök biztosítása. Az intézmény 1999-ben kezdte meg teljes jogkörű működését.

3.2.9. **Eurojust**

Az Európai Unió által 2002-ben létrehozott szervezet, amely a tagállamok illetékes igazságügyi hatóságai közötti koordinációt ösztönzi és javítja a nyomozások és a büntetőeljárások terén. A szervezet munkája során figyelembe veszi a tagállamok illetékes hatóságaitól érkezett kéréseket és a szerződések keretében elfogadott jogszabályok által felhatalmazott testületetektől (Európai Igazságügyi Hálózat, Europol, OLAF) kapott információkat.

3.2.10. **Nemzeti Drog Fókuszpont**

Magyarországon a Nemzeti Drog Fókuszpont (NDF) a drogmonitorozás európai uniós intézményrendszerének hazai központja. Az intézmény tevékenysége során

felméri a kábítószer-problémával és az arra adott társadalmi válaszokkal kapcsolatos hazai és nemzetközi adat- és információigényeket. Ha szükséges, intézkedési javaslatot terjeszt a Kormány által működtetett Kábítószerügyi Koordinációs Bizottság elé a hazai adatgyűjtési rendszer módosítására. A nemzetközi gyakorlattal harmonizált módon gyűjti, feldolgozza és értékeli a más intézményekben keletkezett adatokat. Az információkat összegző jelentéseket a döntéshozók, szakemberek, valamint egyéb széles körű felhasználás számára elérhetővé teszi. Az NDF részt vesz az EMCDDA, valamint a tagországok Drog Fókuszpontjai Hálózatának (REITOX) tevékenységében, és ennek keretében évente megküldi az EMCDDA számára az igényelt adatokat és jelentéseket. Szervezi és összehangolja, illetve módszertani támogatással segíti a hazai kábítószeradat-gyűjtést. Kutatási témákat javasol az adatok, információk gyűjtéséhez, valamint az ezek feldolgozásához kapcsolódó módszertan területén [web4].

4. Nemzetközi egyezmények és kötelezettségvállalások implementálása a hazai és európai uniós jogrendszerbe

A nemzetközi (ENSZ) kábítószer-egyezményekhez csatlakozott országok – köztük Magyarország is – kötelezettséget vállaltak arra vonatkozóan, hogy az egyezmények rendelkezéseit beépítik saját jogrendszerükbe. Az európai uniós tagságából fakadóan Magyarországnak az EU külön előírásait is be kell tartani. Az országoknak továbbá nemzeti hatáskörben lehetőségük van arra is, hogy bizonyos kábítószerekkel való visszaélést szigorúbban bíráljanak el annál, mint amit a nemzetközi egyezmények

és az EU előírnak. Ezenkívül nemzeti hatáskörben arra is van mód, hogy az adott ország – a nemzetközi egyezményekben és az EU előírásaiban nem szereplő – kábító-tudatmódosító hatású anyagokat ellenőrzés alá vonjon, és szankcionálja a velük való visszaélést.

4.1. A nemzetközi egyezmények megjelenése a hazai és európai jogrendszerben

Az 1961-es Egységes Kábítószer Egyezményt az 1965. évi 4. törvényerejű rendelet, az 1971-es Pszichotrop Anyagokra Vonatkozó Egyezményt pedig az 1979. évi 25. törvényerejű rendelet hirdette ki Magyarországon. Az Egységes Kábítószer Egyezmény 1972. évi módosítását az 1988. évi 17. törvényerejű rendelettel hirdették ki [web5, web6, web7].

Az 1988-as nemzetközi „prekurzoregyezmény” előírásai az Európai Parlament és a Tanács a kábítószer-prekurzorokról szóló 273/2004/EK számú, valamint az Európai Unió Tanácsának a kábítószer-prekurzoroknak a Közösség és harmadik országok közötti kereskedelme nyomon követésére vonatkozó szabályok megállapításáról szóló 111/2005/EK számú rendeleteibe vannak belefoglalva, amelyek az EU tagjaira vonatkozóan kötelező érvényűek [web8, web9].

4.2. A kábítószerekkel végezhető legális tevékenységek hatósági szabályozása

Magyarországon a kábítószerekkel végezhető legális tevékenységeket „a kábítószerekkel és pszichotróp anyagokkal, valamint az új pszichoaktív anyagokkal végezhető

tevékenységekről, valamint ezen anyagok jegyzékre vételéről és jegyzékeinek módosításáról” szóló 66/2012. (IV. 02.) Kormányrendelet (Rendelet) szabályozza [web10]. A rendelkezések közül szakértői szempontból az alábbiak emelendők ki:

- Engedélyező hatóságnak az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) Kábító-szerügyi Főosztályát jelöli ki.
- Meghatározza a hatálya alá eső anyagokat: idetartoznak a Rendelet 1. számú mellékletének K1-K2-K3 kábítószer és P1-P2-P3-P4 pszichotrop jegyzékei, valamint az új pszichoaktív anyaggá minősített anyagokról vagy vegyületcsoportokról szóló 55/2014. (XII. 30.) EMMI-rendelet 1. melléklete szerinti új pszichoaktív anyagok [web11].
- Részletesen szabályozza a kábítószerek, pszichotrop anyagok és új pszichoaktív anyagok jegyzékeinek módosítására irányuló eljárásokban az érintett intézmények, azaz az OGYÉI, az NDF, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) és a vizsgálólaboratóriumok feladatait.
- Rögzíti az engedélyért folyamodó szervezetek (más néven engedélyesek) és az OGYÉI adatszolgáltatási kötelezettségeit. Az OGYÉI az engedélyesek által szolgáltatott adatok alapján kábítószer-anyagmérleget készít a legálisan exportált, importált, forgalmazott, felhasznált, valamint a Magyarországon előállított kábítószerekről, és ezt meghatározott időközönként megküldi a kábítószerek legális forgalmát ellenőrző nemzetközi szervezet (INCB) felé.

4.3. **A kábítószerrel való visszaélés büntetőjogi szankcionálása**

Magyarországon a kábítószerrel, kábítószer-prekursorral, illetve új pszichoaktív anyaggal való visszaélés különböző formáit a Büntető Törvénykönyvről szóló 2012. évi C. törvény (Btk.) 176–182. §-a szankcionálja. A 176–177. § a kábítószer-kereskedelemmel, a 178–180. § a kábítószer-birtoklással, a 181. § a kóros szenvedélykeltéssel, a 182. § a kábítószer készítésének elősegítésével, a 183. § a kábítószer-prekuzorral való visszaéléssel, a 184. § pedig az új pszichoaktív anyaggal való visszaéléssel foglalkozik [web12]. A Btk. 459. § (1) bekezdés 18. pontja alapján – a Btk. alkalmazásában – kábítószeren az alábbiakban meghatározott anyagot kell érteni:

- az 1988. évi 17. törvényerejű rendelettel kihirdetett, az Egységes Kábítószer Egyezmény módosításáról és kiegészítéséről szóló, Genfben, 1972. március 25-én kelt Jegyzőkönyvvel módosított és kiegészített, az 1965. évi 4. törvényerejű rendelettel kihirdetett, a New Yorkban, 1961. március 30-án kelt Egységes Kábítószer Egyezmény mellékletének I. és II. Jegyzékében meghatározott anyag;
- az 1979. évi 25. törvényerejű rendelettel kihirdetett, a pszichotrop anyagokról szóló, Bécsben, 1971. február 21-én aláírt egyezmény mellékletének I. és II. Jegyzékében meghatározott veszélyes pszichotrop anyag; illetve
- az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerekről és egyéb, a gyógyszerpiacot szabályozó törvények módosításáról szóló 2005. évi XCV. törvény 2. számú mellékletében meghatározott pszichotrop anyag [web13].

A Btk. kábítószer-prekurzorokkal való visszaélésekre vonatkozó 183. §-ának alkalmazásakor a 3.1. fejezetben már említett 273/2004/EK és 111/2005/EK számú európai uniós rendeletek rendelkezéseit kell figyelembe venni. A Btk. 184. §-ának alkalmazásában új pszichoaktív anyagon az 55/2014. EMMI-rendelet 1. melléklete szerinti anyagot kell érteni.

A kábítószerrel és új pszichoaktív anyaggal való visszaélés típusú elkövetői magatartásoknál a büntetési tétel annak függvényében is változik, hogy a visszaélést csekély, jelentős, illetve különösen jelentős mennyiségű kábítószerre követték-e el. A kábítószeres és új pszichoaktív anyagok csekély, jelentős, illetve különösen jelentős mennyiségét – a Btk. 176–180. és 184. §-ainak alkalmazásánál – a Btk. 461. §-a határozza meg. Ez alapján a kábítószer, valamint az új pszichoaktív anyag jelentős mennyiségű, ha az adott kábítószerre, új pszichoaktív anyagra meghatározott csekély mennyiség felső határának hússzoros mértékét meghaladja. Különösen jelentős mennyiségűnek tekintendő akkor, ha az adott kábítószerre, új pszichoaktív anyagra meghatározott csekély mennyiség felső határának kétszázszoros mértékét meghaladja.

A csekély mennyiség felső határa például néhány kábítószer esetében: GHB: 7,5 gramm; kokain: 2 gramm; amfetamin: 0,5 gramm; LSD: 0,001 gramm. Azon kábítószeres esetekben, ahol a 461. § nem adja meg konkrétan a csekély mennyiség felső határát, ugyanezen paragrafus ezeknek az anyagoknak a csekély, jelentős, illetve különösen jelentős mennyisége meghatározásának módszertanáról külön rendelkezik. Új pszichoaktív anyagok esetében az 55/2014. EMMI-rendelet 1. mellékletén szereplő

különböző vegyületcsoportoknál csoportonként került meghatározásra a csekély mennyiség felső határa: 0,1 gramm és 2 gramm közötti tartományban.

A fentiekben leírtakkal kapcsolatban két dolgot szükséges megjegyezni. Egyrészt a kábítószerrel való visszaélések esetében magasabb a büntetési tétel, mint az új pszichoaktív anyagok esetében. Tudniillik a potenciálisan veszélyt jelentő új vegyületek – már a 2005. évi XCV. törvényben szereplő definíciójukból fakadóan is – viszonylag gyorsan felkerülnek az új pszichoaktív anyagok jegyzékére (az eljárást lásd a 66/2012. Kormányrendeletben): a törvény szerint „új pszichoaktív anyag a forgalomban újonnan megjelent, gyógyászati felhasználással nem rendelkező anyag vagy vegyületcsoport, amely a központi idegrendszer működésének befolyásolása révén alkalmas a tudatállapot, a viselkedés vagy az érzékelés módosítására, megváltoztatására, és ezért hasonló mértékű fenyegetést jelenthet a közegészségügyre, mint” a Btk. 459. §-ában meghatározott kábítószer. Új pszichoaktív anyagok nemzetközi (ENSZ, WHO), EU-s és nemzeti kockázatértékelési mechanizmusok eredményeként kerülhetnek át a szigorúbb elbírálást jelentő kábítószerlistákra.

Másrészt pedig azt is érdemes észrevenni, hogy a büntetőjogi értelemben kábítószernek, új pszichoaktív anyagnak minősülő vegyületek a kábító-tudatmódosító hatású anyagoknak csak egy bizonyos csoportját alkotják. Ezzel szemben a hétköznapi szóhasználatban *kábítószer* alatt minden olyan növényi eredetű vagy szintetikus előállított, a központi idegrendszerre ható anyagot értünk, melyek közös tulajdonsága, hogy a szervezetben kellemes

érzést, félálomszerű bódult állapotot, túlérzékenységet és érzékcsalódást képesek kiváltani.

5. A dizájnerdrogok problémaköre

A *designer drug* (dizájnerdrog) kifejezést Henderson vezette be 1985-ben, a kábítószerpiacon akkoriban felbukkant új típusú fentanilvegyületekre. (Korábban is állítottak elő szintetikus drogokat, a jelzett időponttól kezdődően használjuk ezekre a vegyületekre is a *dizájnerdrog* terminust.) Az eredeti meghatározás alapján a dizájnerdrogok a kábítószerlistákon szereplő anyagok olyan, szerkezetileg módosított, de várhatóan hasonló hatású szintetikus változatai, amelyeket azért állítanak elő, hogy a törvényeket kikerülve szabadon, jogi következmények nélkül terjeszthessék őket („legal highs” – legális hangulatjavítók, „research chemicals” – kísérleti szerek) [18].

5.1. Történeti áttekintés, napjaink aggasztó fejleményei

Az 1. táblázatban követhetjük nyomon a dizájnerdrogok megjelenésének történetét. A táblázat adatai alapján megállapítható, hogy már az elmúlt évszázad első felében is állítottak elő ilyen jellegű vegyületeket. Jelentős lökést adott a szintetikus szerek elterjedéséhez Alexander Shulgin munkássága, aki elsősorban a fenetilaminokkal (ezen belül is az amfetaminszármazékokkal), továbbá a triptaminokkal végzett kutatási eredményeit nemcsak szakfolyóiratokban, hanem később „népszerűsítő” könyvek (PIHKAL 1991, TIHKAL 1997) formájában is közzétette. A PIHKAL-ve-

gyületek (fenetilaminok) a „klasszikus” ecstasy tabletták jellemző hatóanyagai, amelyek még a mai napig is gyakran előfordulnak az illegális forgalomban annak ellenére, hogy már tiltólistán szerepelnek. Az 1990-es évek végén új típusú dizájnernedrog-család, a piperazinok jelentek meg, gyakran ecstasy tabletták új típusú hatóanyagaként [15, 16].

1. táblázat:
A dizájnernedrogok története
2010-ig,
Ujváry alapján [15]

Évszám	Kémiai csoport	Példák
1925	- morfin-észterek	3-benzoil-morfin, 6-acetil-3-propionil-morfin
1960	- arilciklohexilaminok - fenetilaminok - fenilpiperidinek	PCP, PCE, TCP (fenciklidin-analogonok) PMA, DOM, DOB, MDA (PIHKAL vegyületek) MPPP (petidin/meperidin/prodine analogonok)
1980	- fentanilok - triptaminok	alfa-metilfentanil, 3-metilfentanil AMT, DIPT (TIHKAL vegyületek)
2000	- piperazinok - szintetikus kannabinoidok - fenetilaminok	BZP, mCPP, TFMPP, 2C-B-BZP JWH-018, JWH-250, AM-2201 („Spice”-termékek) 4-FA, 4-FMA, 4-MA, 25I-NBOMe
2010	- katinonok - arilciklohexilaminok	mefedron, MDPV, nafiron metoxetamin, 4-MeO-PCP, 3-MeO-PCE

2008-tól kezdődően jelennek meg a növényi törmelékekre impregnált szintetikus kannabinoidok, melyeket „Spice” fantázianeveű dohányárúként (3. ábra), füstölőként, illatosítóként kezdtek forgalmazni az interneten (a szlengben *herbálnak*, *biofűnek* vagy *varázsdohánynak* hívják őket). A *kannabinoid* elnevezés onnan ered, hogy ezek a vegyületek ugyanazokra az agyi kannabinoid-receptorokra hatnak, mint a kannabisz növény pszichoaktív hatóanyaga, a THC. 2010-et a katinonok évének is nevezik a szakemberek, ugyanis az ebbe a vegyületcsaládba tartozó szintetikus szerek robbanásszerűen terjedtek el ebben az évben: növényi tápsónak, fürdősónak, illatosítónak álcázva kezdték el őket forgalmazni az interneten (a szlengben gyakran *kristály* névvel illetik őket) (3. ábra). A legismertebb ilyen szer a mefedron volt [3, 5, 6, 14, 15, 16, web14].

A dizájnerdrogok elterjedése különösen 2010-től öltött

3. ábra:
Növényi törmelékre
impregnált, dohányárúként
terjesztett szintetikus
kannabinoid [web14] (balra),
illetve fürdősóként árult
katinon [5] (jobbra)

aggasztó méreteket, az új és ártalmas szerek gyakorlatilag kimeríthetetlen tára komoly kihívás elé állította a nemzetközi kábítószer-ellenőrzési rendszert, hogy gyors és kreatív válaszokat adjon a jelenségre.

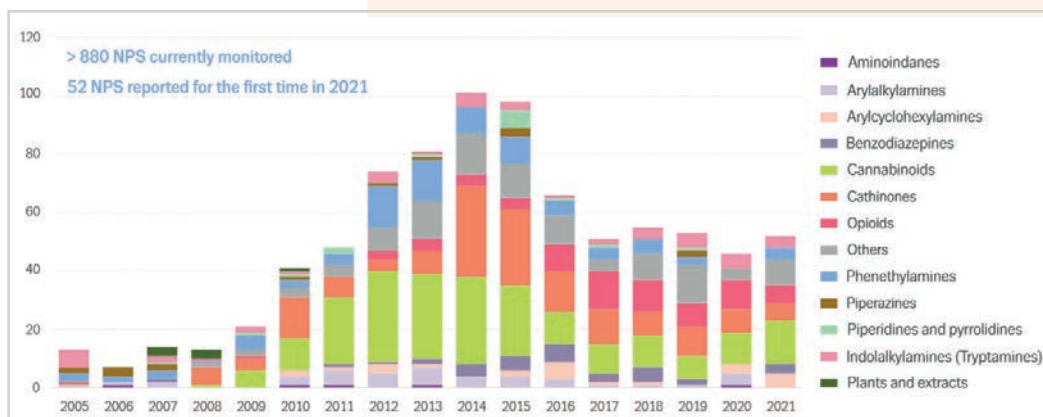


Mindez a káros tendencia – más típusú szintetikus szerekkel kiegészülve – napjainkban is folytatódik. Új szerek tucatjai jelennek meg évente. Az EMCDDA által 1997 óta működtetett Korai Jelzőrendszer (EWS: Early Warning System) részére az európai kábítószer-vizsgáló laboratóriumok 2021 végéig 881 új pszichoaktív anyag (NPS: new psychoactive substance) azonosítását jelentették be. A kábítószerhelyzetet globálisan figyelő UNODC 2013 óta működtetett Korai Jelzőrendszerébe (EWA: Early Warning Advisory on new psychoactive substances) 2022 májusáig 1127 új anyagot jelentettek be. Az EMCDDA ábráján (4. ábra) vegyületcsoportokra bontva látható az új szerek megjelenésének gyakorisága, mely alapján megállapítható, hogy a folyamatos dominanciát mutató szintetikus kannabinoidok és katinonok mellett folyamatosan jelentek meg opioidok, ezen belül is a kiemelt kockázatot jelentő fentanilszármazékok.

A 2010-től kezdődő felfutás és a 2014-2015. évben törté-
nő tetőzés után továbbra is számottevő mértékű az éven-
kénti új megjelenések száma [8, web15]. (Megjegyzendő,
hogy míg a nemzetközi terminológiában az *új pszicho-
aktív anyag* kifejezést, illetve az NPS rövi-
dítést gyakorlatilag valamennyi újonnan
megjelenő dizájnertdrogra használják, addig
Magyarországon az új pszichoaktív anyag
egyben jogszabályi kategória is, a listára vett
dizájnertdrogokat kell rajtuk érteni.)

4. ábra:

**Az EMCDDA felé bejelentett
új pszichoaktív szerek
számának alakulása a 2005–
2021 időszakban
vegyületcsoportonkénti
bontásban [8]**



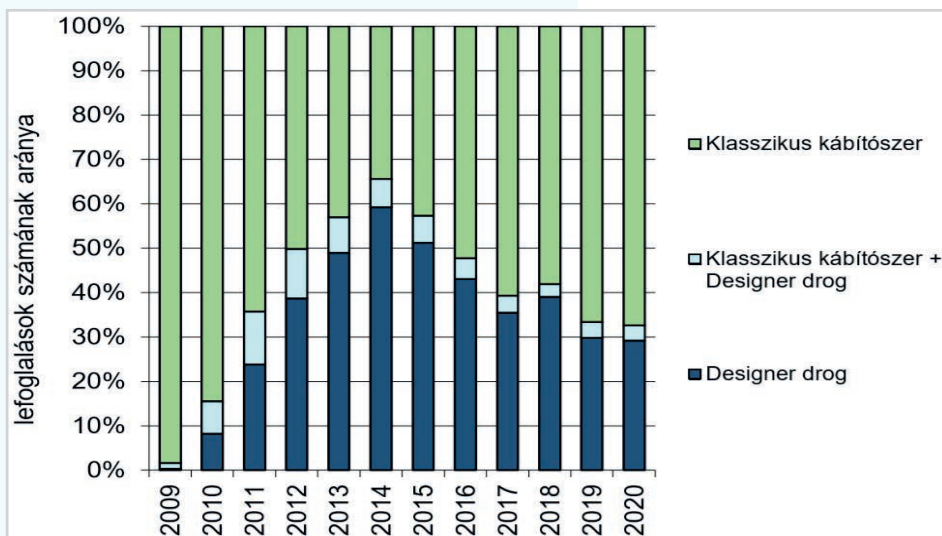
A fentiekben vázolt nemkívánatos tendenciát a globali-
záció, a mobiltelefonía és az internet térhódítása jelentős
mértékben elősegítette. Az új szintetikus szerek a „klas-
zikus” kábítószerekhez képest lényegesen olcsóbban
és gyorsabban beszerezhetők, elsősorban internetes áru-
házakból, tekintélyes hasznot produkálva a forgalmazók-
nak. Az új szereket jellemzően a Távol-Keleten, elsősor-
ban Kínában, valamint Indiában állítják elő, könnyen
hozzáférhető vegyipari (elsősorban gyógyszeripari) alap-
anyagokból.

Az interneten is elérhető orvosi-biológiai-vegyi szakirodalom és szabadalmak pedig rengeteg hasznos információt nyújtanak az új vegyületek előállításához [15, 18].

Az új szerek megjelenése számos helyen átrajzolta a kábítószer-fogyasztási statisztikákat, az új szerek elterjedésével háttérbe szorult bizonyos „klasszikus” kábítószeres fogyasztása. Különösen kiugró év volt 2014, amikor az EU-ban a legtöbb új szert detektálták (vö. 4. ábra). Ez a tendencia Magyarországon is megfigyelhető, melyet jól il-

5. ábra:
A „klasszikus” kábítószeres és a dizájnerdrogok megoszlása az NSZKK-ban vizsgált lefoglalt anyagokban, a 2009–2020 időszakban [1]

lusztrál az 5. ábra, ahol is a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ (NSZKK) által vizsgált lefoglalt anyagok körében a „klasszikus” kábítószeres és a dizájnerdrogok arányának változása látható az elmúlt bő 10 év viszonylatában [1, 6].



Mindemellett megjegyzendő, hogy a lefoglalási statisztikák alapján Magyarországon továbbra is a legnépszerűbb

a marihuána (kannabisz), és továbbra is népszerűek az ecstasy tabletták és az amfetamin (2. táblázat).

2. táblázat:
**A lefoglalások számának szer-
típusonkénti megoszlása az
NSZKK-statisztikája alapján [1]**

szertípus	2016	2017	2018	2019	2020
marihuána	2673	3674	3492	3111	3184
kannabisz növény	153	158	169	158	189
hasis	149	153	164	185	117
heroin	34	34	49	37	30
kokain	229	276	303	365	301
amfetamin	778	900	1026	917	1021
metamfetamin	54	68	120	157	154
ecstasy tableta (MDMA, MDA, MDE)	332	502	586	584	419
LSD	32	54	73	102	55
növényi anyagok szintetikus kannabinoidokkal	2372	2177	2438	1559	1333
szintetikus kannabinoidok porokban	113	120	134	151	177
katinon származék por formában	671	735	885	535	594
katinon származékok tablettában	70	8	6	6	15

Az ENSZ-egyezmények alapján született nemzetközi kábítószerlistákon levő anyagok zöme eredetileg gyógyszerként került forgalomba, így ezekről a vegyületekről bőséges ismeretanyag áll rendelkezésre. Ezzel ellentétben az újonnan megjelenő pszichoaktív szerek farmakológiai hatásairól, illetve akut és krónikus toxicitásáról gyakorlatilag nincsenek adatok. Azaz nem ismert az adagolás, illetve a szer fogyasztásától várható pontos élettani hatás. A szerek kipróbálói gyakorlatilag „kísérleti nyulak”, mivel az új szer fogyasztását megelőzően csak egymástól, illetve nem hivatalos internetes fórumokról értesülnek a szer várható hatásairól. Nagyon sokszor az is problémát okoz, hogy az új szerek mérgező hatású melléktermékeket is tartalmaznak. Az előzőekben leírt tényezők miatt már számos halálesetet regisztráltak új pszichoaktív szerek fogyasztásának következményeként, továbbá folyamato-

san fennáll egy komoly mérgezősorozat bekövetkezésének lehetősége.

A „szerbőség” miatt a klinikai és az igazságügyi toxikológiában is folyamatos kihívást jelent az új pszichoaktív anyagok (és metabolitjaik) pontos azonosítása az akut mérgezések és halálesetek kapcsán [11]. Szintén figyelemre méltó tendencia, hogy – a dizájnerdrogok mellett – a korábban csak regionálisan ismert pszichoaktív hatású növények (khat, kratom, látnoki zsálya, kava, bétel stb.) is megjelentek élvezeti szerként világszerte az online shopokban [15]. Az elmúlt 10 év során indult útjára az a jelenség is, hogy a kábítószer-prekursorok tiltott forgalmazásának kiküszöbölésére folyamatosan jelennek meg az ún. dizájner-prekursorok (más néven pre-prekursorok), melyek megjelenésükkor még nem találhatók meg a prekursorlistákon, így nem esnek nemzetközi ellenőrzés alá (ilyen vegyületek voltak pl. az APAA, az APAAN, az ANPP, az NPP, a MAPA és a BMK-metil-glicidát). Ezeket az anyagokat az illegális drogelőállítás helyszínére szállítják, és ott alakítják át a megfelelő kábítószer-prekursorrá, amiből kábítószereket (pl. amfetamint, metamfetamint) gyártanak. Az új pszichoaktív anyagokhoz hasonlóan a dizájner-prekursorok felvétele a prekursorlistára is folyamatosan zajlik (l. 273/2004/EK rendelet), a fentiekben szereplő anyagok már felkerültek rá.

5.2. A jogalkotás reagálása a dizájnerdrogok okozta kihívásokra

Az új szerek dömpingszerű megjelenése és a visszaélések gyakorisága miatt a 2010-es évek elején már nem volt tart-

ható az a jogalkotási gyakorlat, hogy egy adott új pszichoaktív szert – egy alapos és időigényes kockázatértékelési procedúra után – tiltólistára helyeztek. A problémára reagálva a világ számos országában az egyedi listás szabályozás mellé bevezették az ún. generikus szabályozást (duális rendszer), melynek lényege, hogy generikus definíciók segítségével törzsképleteket határoznak meg. Ha egy új pszichoaktív szer kémiai szerkezetének (molekulájának) egy része tartalmazza a generikus definíciókkal meghatározott valamelyik törzsképletet, akkor az a vegyület automatikusan ellenőrzés alá kerül. A generikus szabályozás fontos eleme, hogy egy új szer úgy is ellenőrzés alá kerülhet, hogy azt tiltólistán nem kell konkrétan nevesíteni.

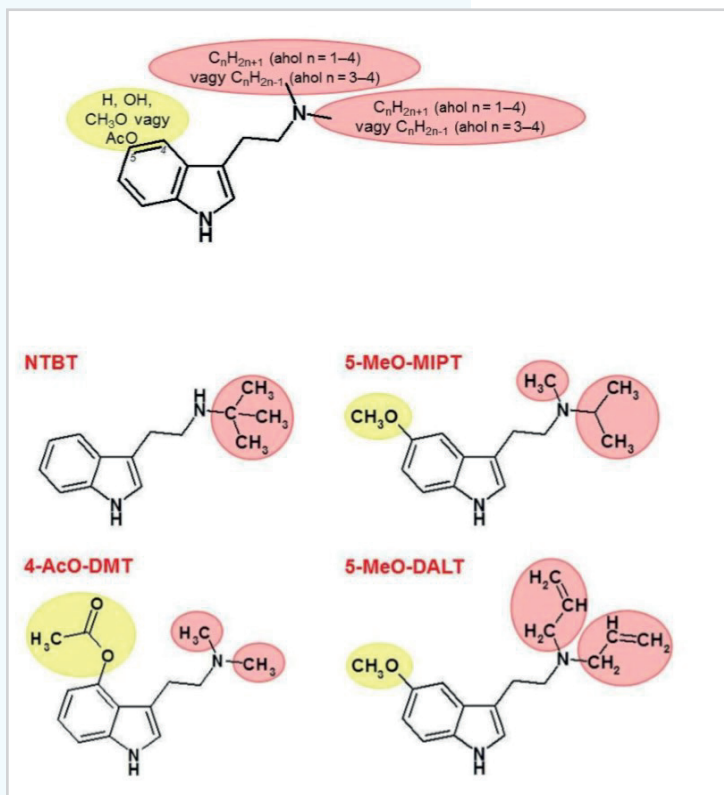
Magyarországon az új pszichoaktív anyagokra vonatkozó generikus szabályozást a 66/2012. Kormányrendelet vezette be 2012. április 3-i hatállyal. A rendelet 1. számú mellékletének új pszichoaktív anyagok C-jegyzéke a következő vegyülettípusokra vonatkozóan adott meg generikus definíciókat: bizonyos szintetikus kannabinoidok, katinonok, fenetilaminok és triptaminok esetében. Illusztráció a 7. ábrán látható [17, web10].

Az új pszichoaktív anyagok jegyzékén – a generikus definíciókon túlmenően – megtalálhatók olyan nevesített (egyedileg listázott) új pszichoaktív anyagok is, amelyek kémiai szerkezete nem fedhető le a jegyzéken megadott generikus definíciókkal.

A C-lista 2015. január 1-től átkerült az 55/2014. EMMI-rendelet 1. mellékletébe. Az átkerülés után a generikus definíciók köre bővült a fentaniltípusú vegyületekre vonat-

7. ábra:
Példák triptaminok
generikus
definícióira [17]

kozó adatokkal. Ahogy az egyedileg listázott új pszichoaktív anyagok száma folyamatosan bővül, ugyanúgy lehetőség van a generikus definíciók bővítésére is.



5.3. A szakértők reagálása a dizájnertitkok okozta kihívásokra

A 2010-es évek elején az új pszichoaktív szerek azonosításakor a szakértők két fő problémával szembesültek. Egyrészt hiányoztak az azonosításhoz szükséges referenciaanyagok, másrészt pedig – a referenciaanyagok hiá-

nyában – nem álltak rendelkezésre az azonosításhoz szükséges fizikai-kémiai információk. Ezek a fizikai-kémiai információk pedig csak késedelemmel és korlátozottan voltak beszerezhetők a standard szakirodalmi kutatások révén. Ugyanakkor egyre inkább nőtt az igény arra, hogy egy vizsgálólaboratórium „első kézből” jusson hozzá olyan fizikai-kémiai információkhoz (elsősorban tömegspektrumok, infravörös-spektrumok és ún. NMR-spektrumok), amelyek más laboratóriumokban megjelenő új szerekre vonatkoznak. A probléma kezeléséhez szoros szakmai együttműködésre és folyamatos információcserére van szükség hazai és nemzetközi szinten egyaránt.

A nemzetközi együttműködés egyik jelentős eredménye, hogy az EMCDDA európai szinten létrehozta a Korai Jelzőrendszert (EWS). A jelzőrendszerbe az adott ország Nemzeti Drog Fókuszpontja azonnal beküldi egy addig ismeretlen új pszichoaktív anyag fizikai-kémiai és egyéb adatait, mielőtt az új szert azonosították a beküldő ország valamelyik vizsgálólaboratóriumában. A Korai Jelzőrendszerbe beküldött és rendszerezett adatok az EMCDDA folyamatosan frissülő internetes adatbázisában (EDND: European Database on New Drugs) férhetők hozzá az arra jogosult szakmai szervezetek számára [web16].

Az EMCDDA mellett az UNODC is működtet Korai Jelzőrendszert (EWA, lásd fentebb), lefedve ezzel az Európán kívüli térséget is [web15].

Az elmúlt években számos további, folyamatosan vagy időszakosan frissülő online adatbázis jött létre a szakértői

laboratóriumok és a referenciaanyag-gyártók szolgáltatatta adatokból:

- Cayman Chemical (USA) [web17];
- Designer Drugs Online (Németország) [web18];
- Drugbank Online (Kanada) [web19];
- European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI) – Drugs Working Group [web20];
- NPS Data Hub (Németország) [web21];
- NPS Discovery (USA) [web22];
- Response (Szlovénia) [web23];
- SWGDRUG (USA) [web24].

6. Kábítószergyanús szubsztanciák vizsgálata

6.1. A vizsgálatok bemutatása

Magyarországon a büntetőeljárások során lefoglalt kábítószergyanús anyagokat (szubsztanciákat) a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ (NSZKK) Kábítószervizsgáló Szakértői Intézetében vizsgálják. Az NSZKK mellett egyrészt a Nemzeti Adó- és Vámhivatal (NAV) Szakértői Intézete vizsgál a NAV tevékenysége során lefoglalt kábítószergyanús anyagokat, másrészt pedig a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat (NBSZ) Szakértői Intézete elemzi a rendvédelmi szervek és a nemzetbiztonsági szolgálatok felderítő munkája során gyűjtött kábítószergyanús anyagokat. Az NSZKK-ban akkreditált laboratóriumi keretek között minőségi és mennyiségi vizsgálatokat végeznek, a NAV és az NBSZ intézeteiben csak minőségi vizsgálatokat hajtanak végre.

Míg a lefoglalt kábítószer-nyomanyagok tömege kilogrammos nagyságrendű is lehet, a felderítő munka során gyűjtött minták tömege maximum 1-2 gramm. A kábítószer-nyomanyag minták változatos képet mutatnak:

- por, tabletták, növényi törmelék, növény (esetleg gomba), folyadék, bélyeg, paszta, gyanta;
- kábítószerrel szennyezett tárgyak, úgymint üres műanyag tasakok, üres injekciós fecskendők, összegyűrt papír és alufólia stb.; valamint
- dörzsminták különböző tárgyak külső és belső felületéről (pl. alkoholos vatta).

A laboratóriumi vizsgálatok során a vegyész szakértő megállapítja, hogy a kábítószer-nyomanyagok szubsztanciák hatóanyagként milyen kábítószer, pszichotrop anyagot, új pszichoaktív anyagot, illetve kábítószer-prekurzort tartalmaznak. Gyakran előfordul, hogy egy adott minta többféle hatóanyagot is tartalmaz, továbbá a porok és tabletták gyakran tartalmaznak a hatóanyag hígításához felhasznált egyéb anyagokat is (pl. cukrok, egyéb édesítőszer, kakaópor, élelmiszerszínezékek, koffein, lidokain, prokain). A lefoglalt mintákban azonosított hatóanyagok pontos mennyisége akkreditált módszerekkel kerül meghatározásra, a szükséges referenciaanyagok felhasználásával.

A kábítószer-nyomanyag szennyezett tárgyak és a dörzsminták vizsgálata során a szakértő azt állapítja meg, hogy ezek a minták tartalmaznak-e nyomokban kábítószer, pszichotrop anyagot, új pszichoaktív anyagot, illetve kábítószer-prekurzort. Az ilyen vizsgálatoknál nem történik mennyiségi meghatározás.

A vizsgálatok megkezdésekor a mintákat előzetes, gyorsan kivitelezhető, tájékozódó jellegű elemzéseknek vetik alá. Az ilyen tájékozódást célzó vizsgálati módszerek a következők: optikai mikroszkópia, klasszikus cseppreakciók (színreakciók), vékonyréteg-kromatográfia, ionmobilitás-spektrometria (IMS), hordozható műszerrel elvégzett Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia (FTIR) és szintén hordozható műszerrel végzett Raman-spektroszkópia.

A szakértői gyakorlatban a végső következtetések levonásához minden esetben laboratóriumi nagyműszereket használnak fel. Minőségi és részben mennyiségi meghatározásra a hazai és a nemzetközi gyakorlatban legelterjedtebben használt technika az FTIR és a gázkromatográfia kapcsolt tömegspektrométer (GC-MS). Az FTIR roncsolásmentes módszer, míg a GC-MS technikánál feloldás után gázfázisban vizsgálják a mintákat. A mennyiségi vizsgálatokhoz elterjedten használják a folyadékkromatográfiás technikákat, azaz a folyadékkromatográfia kapcsolt ultraibolya- vagy tömegspektrométer-detektort (LC-UV és LC-MS). A kromatográfiás technikák lényege, hogy a detektálás előtt szétválasztják a többkomponensű mintákat. Laboratóriumi illusztráció a 8. ábrán látható [web25].

A drogpiacon újonnan megjelenő, ismeretlen új pszichoaktív anyagok szerkezetének azonosítására az egyik leghatékonyabb mérési módszer a mágneses magrezonancia (NMR, kvantitatív NMR). A kábítószervizsgáló laboratóriumokban használt más szerkezetazonosító módszerekkel összehasonlítva (úgy mint tömegspektrometria, infravörös spektroszkópia és Raman-spektroszkópia) ez a mérési módszer szolgáltatja a legtöbb információt

egy molekula szerkezetéről. Itt megjegyzendő, hogy az NMR technika költségigényes, továbbá működtetése speciális infrastruktúrát és szakértelmet igényel, ezért rutinvizsgálatokat végző laboratóriumokban nem alkalmazzák.

8. ábra:
Modern igazságügyi vegyész
szakértői laboratórium
(illusztráció) [web25]



Az FTIR, az NMR, a Raman-féle és a tömegspektrometriás technikák közös jellemzője, hogy a vizsgált vegyületre „ujjlenyomatszerűen” jellemző eredményeket szolgáltatnak, melyek így alkalmasak adatbázisokban szereplő adatokkal való összehasonlításra. A dizájnernedrogek tömeges megjelenése is indukálta az elmúlt 10 év egyik jelentős műszerfejlesztését, ahol is az FTIR technikát speciális módon összekapcsolták a gázkromatográfiával (GC-kondenzált fázisú FTIR), növelve ezáltal az FTIR technika hatékonyságát, ugyanis az FTIR technika többkomponensű minták esetében önmagában nem szolgáltat megbízható eredményeket [web26].

Kiegészítésképpen még érdemes megemlíteni, hogy a fentiekben bemutatott, a szakértők munkájának döntő ré-

szét kitevő minőségi és mennyiségi vizsgálatok mellett egyéb speciális szakértői tevékenységek is segítik a bűnüldözés munkáját. Ilyen speciális tevékenység például az illegális laboratóriumok felderítése, lefoglalása, felszámolása, az ott végzett tevékenység pontos rekonstruálása. Mindezek fontosságát felismerve Magyarországon 2022-ben létesítettek droglabort rendőrségi oktatási céllal, az Országos Rendőr-főkapitányság támogatásával [web27].

A lefoglalt kábítószeres eredetének pontos meghatározása sokat segíthet a kábítószer-előállító és -terjesztő hálózatok felgöngyölítésében [13]. Ilyen esetekben előfordul, hogy ún. stabilizotóp-arány, nyomelemprofil, kísérőanyag-profil, szennyezőanyag-profil, növények esetében pedig DNS-profil-vizsgálatokat is elvégeznek.

A nagyérzékenységű műszerek (elsősorban a folyadékkromatográf-tömegspektrométer) megjelenésének köszönhetően az elmúlt tíz évben a kábítószer-vizsgálatnak egy új iránya fejlődött ki: szennyvízminták elemzésével térképezik fel az egyes térségekben, városokban élők kábítószer-fogyasztási szokásait, becslést adnak a probléma mértékére, kiterjedésére [web28].

A kábítószeres kimutatásának speciális területe a kábítószer-fogyasztás tényének megállapítása biológiai eredetű mintákból, toxikológiai szakértői vizsgálatok során. A szakterület bemutatása nem képezi tárgyát a jelen írásnak.

6.2. **A minőségbiztosítás szerepe a szakértői vizsgálatokban, a nemzetközi körvizsgálatok fontossága, a referenciaanyagok jelentősége**

Az előzőekben leírtak alapján láthattuk, hogy a kábítószer-szubsztanciák vizsgálata komoly intézményi háttérrel, korszerűen felszerelt laboratóriumokban zajlik. A kábítószer-vizsgálatokat végző szakértők munkája során ki kell zárni a tévedés lehetőségét. Téves szakértői megállapítások alapján ártatlan emberek személyes szabadságjogainak korlátozására kerülhet sor. Ezért a laboratóriumi eredmények minőségbiztosításának és minőség-ellenőrzésének rendkívül fontos szerepe van. Mindennek fontosságát felismerve napjainkban a vizsgálólaboratóriumok jelentős része arra törekszik, hogy a nemzetközi ISO/IEC 17025 szabvány előírásainak megfelelő akkreditált rendszerben folytassa tevékenységét.

Az akkreditáció egyik kritériuma, hogy az érintett laboratórium eredményesen szerepeljen nemzetközi jártassági teszteken (körvizsgálatokon). A jártassági teszteken részt vevő laboratóriumok ismeretlen mintákat kapnak elemzésre, majd a mintákban pontosan meg kell határozniuk a kábítószer fajtáját, esetenként a mennyiségét. A vizsgálatok lezárása után a tesztet szervező intézmény értékeli a beérkezett eredményeket, majd a kiértékelést és a kiküldött minták pontos leírását a résztvevők rendelkezésére bocsátja.

A nemzetközi kábítószer-körvizsgálatok vonatkozásában kiemelendők az UNODC (ENSZ) és a Collaborative Testing Services (USA) kábítószer-vizsgáló laboratóriumok

részére készített körvizsgálati programjai [web29, web30]. Az UNODC ezenfelül még módszertani füzeteket is rendelkezésére bocsát a jártassági teszten részt vevő laboratóriumoknak, hogy azok egységesített metódusok alapján végezzék el a vizsgálataikat.

Szintén módszertani útmutatókat biztosít még a SWGDRUG (Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs) és az Európai Szakértői Intézetek Hálózatának Kábítószer Munkacsoportja (ENFSI Drugs Working Group) [web31, web32], továbbá az utóbbi korlátozott körben körvizsgálatokat is szervez.

A jártassági tesztek eredményes teljesítéséhez elengedhetetlen, hogy a résztvevők nagy tisztaságú referenciaanyagokat használjanak fel, ugyanis lejárt szavatosságú, átalakulást szenvedett anyagok alkalmazása téves mennyiségi megállapításokhoz vezet.

7. • Összefoglalás

A XX. században megszületett nemzetközi kábítószer-egyezmények legjelentősebb eredménye, hogy a kábítószerek termelését, előállítását és kereskedelmét csak gyógyászati vagy tudományos célra szabad engedélyezni, továbbá az egyezmények megteremtették a kábítószerrel való visszaélés elleni fellépés kereteit is. Ezen fellépés egyik specális területe a kábítószergyanús szubsztanciák laboratóriumi vegyész szakértői vizsgálata. A szakértői vizsgálatok nemcsak – az emberi szabadságot korlátozó – bírói döntések előkészítéséhez szükségesek, hanem a kábítószer-bűncselekmények felderítését végző nyomozó

hatóságok eredményes munkájához is nélkülözhetetlenek. A szakértők tevékenységét magas színvonalú műszerezettség jellemzi, továbbá munkájukban kiemelt fontossággal bírnak a minőségbiztosítás és a nemzetközi együttműködések.

Irodalom

1. Arnold Petra – Bálint Réka – Bánfai Edina – Csesztregi Tamás – Gasteiger Nóra – Horváth Gergely Csaba – Paksi Borbála – Péterfi Anna – Szabics Lilla – Tarján Anna 2021. *2021-es Éves Jelentés (2020-as adatok) az EMCDDA számára*. Nemzeti Drog Fókuszpont. <https://tinyurl.hu/D2K0> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
2. Bayer István 2011. Mérlegen a valóság: siker vagy kudarc? Az 1961. évi Egységes Kábítószer-egyezmény értékelése az 50. évforduló alkalmából. *Gyógyszerészet* 55. 714–724.
3. Bayer István 2014. Drogproblémák II. A „szintetikus drogvilágba” vezető út. *Gyógyszerészet* 58. 345–347.
4. BBC HISTORY MAGAZIN 2017. Az ópium döntötte romlásba Kínát. *index* 2017. 08. 31. <https://tinyurl.hu/B5cL> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
5. Buzanowski, J. G. 2011. *New designer drugs known as ‘bath salts’ deemed illegal, dangerous*. <https://tinyurl.hu/I4Ms> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
6. Csesztregi Tamás 2016. Kábítószeres és dizájnernedrogok a magyarországi kábítószerpiacon. *Belügyi Szemle* 64/4. 116–127. DOI: 10.38146/BSZ.2016.4.9
7. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction and Europol 2017. *Drugs and the darknet: Perspectives for enforcement, research and policy*. EMCDDA–Europol Joint publications, Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://tinyurl.hu/E9DB> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
8. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2022. *New psychoactive substances: 25 years of early warning and response in Europe. An update from the EU Early Warning System (June 2022)*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://tinyurl.hu/AAq0> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
9. Horváth Bence 2019. *Legális az orvosi marihuána Magyarországon, csak nagyon nehéz hozzájutni*. <https://tinyurl.hu/xaTC> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)

10. Kiss Márton 2018. *A Mennyei Birodalom és a „fekete méreg”: Az első ópiumháború története (1839–1842).* <https://ujkor.hu/content/elso-opiumhaboru> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
 11. Lajtai Anikó 2021. *A kábítószerrendek változásának kihívásai a klinikai toxikológiában.* Doktori értekezés. Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola, Pécs.
 12. Nagy Júlia – Tarján Gézáné – Veress Tibor 1998. Kábítószereszek szakértői vizsgálata. *Belügyi Szemle* 46/7–8. 3–21.
 13. Rompos Éva 2020. *Anyagvizsgálati módszerek a bűnüldözésben, Kábítószereszek III., Kábítószeres összehasonlító vizsgálatai, az összehasonlítás elve, értékelési módszerek.* Prezentáció. <https://tinyurl.com/3qZa> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 5.)
 14. Szendrei Kálmán – Domonkos Veronika – Hunyadi Attila 2012. Új pszichoaktív szerek Európában – a dizájner drogok. 1. rész. *Gyógyszerészet* 56. 357–364.
 15. Ujváry István 2013a. Új és aggasztó fejlemények az élvezeti célra használt szintetikus pszichoaktív szerek piacán. Első rész. *Magyar Kémikusok Lapja* LXVIII/3. 70–74.
 16. Ujváry István 2013b. Új és aggasztó fejlemények az élvezeti célra használt szintetikus pszichoaktív szerek piacán. Második rész. *Magyar Kémikusok Lapja* LXVIII/4. 112–116.
 17. Ujváry István 2013c. *Tudnivalók az új pszichoaktív anyagok szabályozásáról.* https://nszkk.gov.hu/content/drogkozlemenyek/jogi-segedletek/ujvary2013_c-jegyzek-leiras-20130731.pdf (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
 18. Ujváry István 2020. A dizájner drogok kémiája napjainkban. *Magyar Kémikusok Lapja* LXXV/4. 117–123. DOI: 10.24364/MKL.2020.04
 19. UNODC 2013. *World Drug Report 2013 (United Nations publication, Sales No. E.13.XI.6).* https://www.unodc.org/unodc/secured/wdr/wdr2013/World_Drug_Report_2013.pdf (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
-
- web1 Ópiumháborúk. <https://tinyurl.com/SnDm> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web2 Pénzcentrum 2022. Tényleg a legális fű a jövő nagy befektetése? Így termelik cannabist a legális óriásfarmon. Pénzcentrum 2022. február 17. <https://tinyurl.com/tqaW> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web3 80/2013. (X. 16.) OGY határozat a Nemzeti Drogellenes Stratégiáról 2013–2020. <https://njt.hu>

- web4 Drog Fókuszpont. Küldetésünk, Feladatunk, Tevékenységünk. <https://drogfokuszpont.hu/rolunk/> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web5 1965. évi 4. törvényerejű rendelet a New Yorkban, 1961. március 30-án kelt Egységes Kábítószer Egyezmény kihirdetéséről. <https://njt.hu>
- web6 1979. évi 25. törvényerejű rendelet a pszichotrop anyagokról szóló, Bécsben, az 1971. évi február hó 21. napján aláírt egyezmény kihirdetéséről. <https://njt.hu>
- web7 1988. évi 17. törvényerejű rendelet az 1965. évi 4. törvényerejű rendelettel kihirdetett, az Egységes Kábítószer Egyezmény módosításáról és kiegészítéséről szóló, Genfben, 1972. március 25-én kelt Jegyzőkönyv kihirdetéséről. <https://njt.hu>
- web8 Az Európai Parlament és a Tanács 273/2004/EK rendelete (2004. február 11.) a kábítószer-prekurzorokról. <https://tinyurl.hu/qC5g>
- web9 A Tanács 111/2005/EK rendelete (2004. december 22.) a kábítószer-prekurzoroknak a Közösség és harmadik országok közötti kereskedelme nyomon követésére vonatkozó szabályok megállapításáról. <https://tinyurl.hu/LAED>
- web10 66/2012. (IV. 2.) Korm. rendelet a kábítószerekkel és pszichotrop anyagokkal, valamint az új pszichoaktív anyagokkal végezhető tevékenységekről, valamint ezen anyagok jegyzékre vételéről és jegyzékeinek módosításáról. <https://njt.hu>
- web11 55/2014. (XII. 30.) EMMI rendelet az új pszichoaktív anyaggá minősített anyagokról vagy vegyületcsoportokról. <https://njt.hu>
- web12 2012. évi C. törvény a Büntető Törvénykönyvről. <https://njt.hu>
- web13 2005. évi XCV. törvény az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerekről és egyéb, a gyógyszerpiacot szabályozó törvények módosításáról. <https://njt.hu>
- web14 Synthetic cannabinoids. <https://tinyurl.hu/oOC4> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web15 United Nations. Office on Drugs and Crime. Data from the UNODC Early Warning Advisory on new psychoactive substances. <https://tinyurl.hu/AgE7> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web16 European Database on New Drugs. <https://tinyurl.hu/Nz9w> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web17 Cayman Chemical. Cayman Spectral Library. <https://tinyurl>.

- hu/rtg8 (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web18 Designer Drugs Online Mass Spectra Database. <https://www.designer-drugs.de/> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web19 Drugbank Online. <https://go.drugbank.com/> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web20 ENFSI DWG IR Library. <https://tinyurl.hu/SYDO> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web21 NPS Data Hub. <https://nps-datahub.com/> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web22 NPS Discovery, Monographs, Downloadable GC-MS Library Database. <https://tinyurl.hu/bc24> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web23 RESPONSE, NPS and Related Compounds Database. <https://tinyurl.hu/AOk9> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web24 SWGDRUG, Drug Monographs, Searchable Mass spectral Library, Searchable Infrared Library. <https://swgdrug.org/> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web25 Virginia Department of Forensic Science. <https://tinyurl.hu/ynIW> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web26 DISCOVIR-GC. <https://tinyurl.hu/tx58> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web27 Rendőrség. Rendőrségi oktatási droglabort adtak át. <https://tinyurl.hu/zS1q> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web28 European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2022. Wastewater analysis and drugs — a European multi-city study. <https://tinyurl.hu/44tV> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web29 United Nations. Office on Drugs and Crime. International Collaborative Exercises (ICE). <https://tinyurl.hu/bGoj> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web30 Forensics Proficiency Testing. <http://cts-forensics.com/> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web31 SWGDRUG Recommendations. <https://swgdrug.org/> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- web32 Best Practice Manual (BPM) for controlled drug analysis. <https://tinyurl.hu/l1k5> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 05.)
- Fotó: freepik.com





AZ ILLEGÁLIS KÁBÍTÓSZERPIAC VESZÉLYEI: A FENTANILOKRÓL SZAKÉRTŐI ASPEKTUSBÓL

KISSNÉ DOBOS ZSÓFIA – MELL PÉTER

Bevetés

A fentanilok a szintetikus opioidok csoportjába tartozó, rendkívül potens vegyületek. Az opioid elnevezés abból fakad, hogy az agy opioidreceptoraira fejtik ki hatásukat (opioid-agonisták), ugyanúgy, mint a növényi eredetű morfin vagy a morfin félszintetikus származéka, a heroin [23].

Párhuzamosan a dizájnerdrogok 2010-es években kezdődött robbanásszerű terjedésével, a 2010-es évek második felére a fentanilok megugró illegális kereskedelme és fogyasztása kiemelt közegészségügyi kockázatként jelent meg mind a fogyasztók, mind az illegális kereskedelem ellen fellépő intézmények munkatársai körében. A fentanilok használatát számos haláleset kíséri, különösen az USA-ban, ahol az évi több tízezres mértékű elhalálozás miatt már krízishelyzetet is hirdettek. A kialakult állapot kihívást jelentett a kábítószer-vizsgáló szakértői laboratóriumok számára is, következésképpen meg kellett hozni a személyzet egészségét védő óvintézkedéseket.

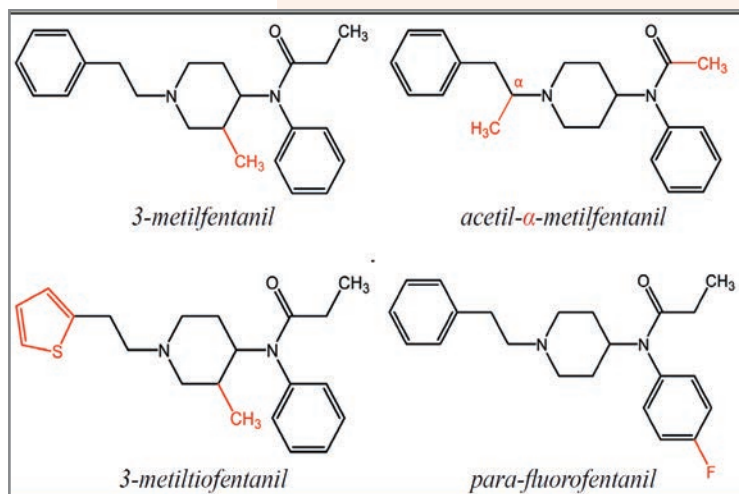
A jelen tanulmányban – a fentanilok történetének fontosabb állomásai és a napjainkra kialakult helyzet bemutatása mellett – a laboratóriumi alkalmazottak védelmére kialakított protokollt is ismertetjük.

A fentanilokról

A szintetikus fentanilnak és származékainak (fentanilok) fájdalomcsillapító hatása akár több százszor is erősebb a morfinénál. Ezek a szerek igen kis mennyiségben is toxikusak, a szervezetbe bőrön át és inhalációval bejutva is képesek kifejteni hatásukat. A fentanilt mint alapvegyületet az 1960-as évek elején állították elő Belgiumban (Research Laboratorium of Dr. C. Janssen). Fájdalomcsillapító hatása százszor erősebb a morfinénál. Magyarországon a fentanil különleges rendelvénnyel kötött, jogszabály szerint kábítószernek és pszichotrop anyagnak minősített gyógyszerek hatóanyagaként van forgalomban. Az 1970-es és az 1990-es évek között több fentanilszármazékot is kifejlesztettek humán- és állatgyógyászati céllal (altatók, erős fájdalomcsillapítók, nyugtatók). Például a sulfentanilt, az alfentanilt és a remifentanilt limitáltan alkalmazzák intravénás altatásra a humán orvoslás során. 1974-ben jelent meg a morfinnál tízezerszer erősebb hatású carfentanil nevű szer, melyet nagytestű emlősállatok (pl. elefánt) mozgásképtelenné tétele céljából alkalmaznak egyes országokban. A carfentanil lelassítja a légzést, és emberi alkalmazása szigorúan tilos, mivel 2 milligramm (mákszemnyi) adagja már halálos lehet, így a vegyület gyakorlatilag vegyi fegyvernek minősíthető. Ismert tény, hogy 2002 októberében a moszkvai Dubrovka Színházban lezajlott túszermentő akció során az orosz biztonsági erők carfentanilt is tartalmazó aeroszolt vetettek be [5, 15, 20, 21, 23].

A fentanilok legális célokra történő alkalmazásával párhuzamosan a fekete piacon elkezdődött az illegális laboratóriumokban szintetizált fentanilszármazékok megjelenése (1. ábra). A dizájnert drog elnevezést is eredetileg a – 1980 körül lokálisan, főként Kaliforniában megjelenő – fentanilokra alkalmazták először [18, 20].

1. ábra:
Példák illegális laboratóriumokban előállított fentanilokra [18]



A fentanilok globális méretekben 30 év múlva tértek vissza, amikor is az új származékok tucatszámra jelentek meg az illegális kábítószerpiacon. Az internet és a mobiltelefon elterjedése mellett az alábbi tényezők is előmozdították a régi és az új fentanilok drogpiacon elterjedését:

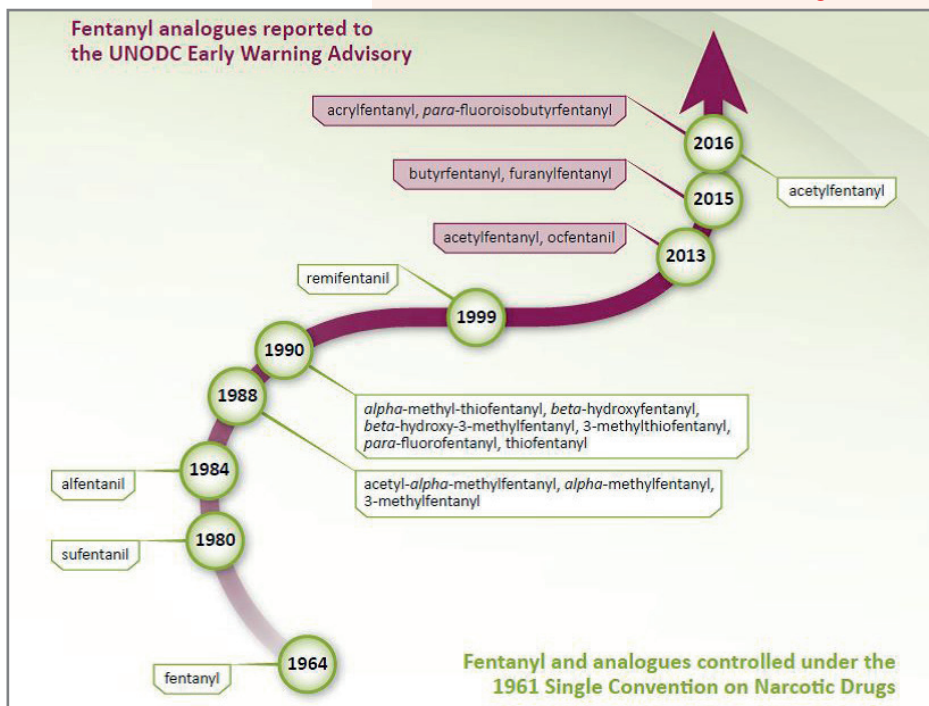
- a heroinkínálat csökkentésére irányuló nemzetközi erőfeszítések (a prekursorok kereskedelmének szigorú ellenőrzése, sikeres terméklefogalások);
- az afganisztáni ópiumtermelés visszaesése a belpolitikai változások, illetve egy 2010. évi mákbetegség okán;
- az össztársadalmi szintű opiátfüggőség kialakulása Észak-Amerikában (részletesen lásd külön az *Opioid-krízis az USA-ban* című fejezetben).

A fentiekben vázolt tényezők az ópiátfüggőket arra kényszerítették, hogy helyettesítő szerekre térjenek át (vagy keverjék velük a heroint). Mivel a heroint, illetve az egyéb ópiátokat helyettesítő fentanilok lényegesen potensebb szerek, különösen aggodalomra ad okot a carfentanil illegális megjelenése, továbbá szintén jelentős kockázatot hordoz a fentanilokat tartalmazó hamis gyógyszerek fogyasztása. Hamisított „Xanax” tablettákban alprazolam helyett (Svédország), illetve OxyContin tablettákban oxycodone helyett (USA) alkalmazzák [8, 9, 19, 20].

Az illegális terjesztéshez a szerek elsősorban Kínából érkeznek, ahol az ipari méretű előállítás és kereskedelem nem okoz problémát a hiányos jogi szabályozás miatt. A megrendelt anyagot az exportáló cégek kérdezősködés nélkül bárkinek leszállítják akár az USA-ba, akár az EU-ba postai küldemények formájában, még 1-2 kg-os tiszta, hígítatlan szert tartalmazó kiszerelésben is. A dílerek óriási haszonnal adnak túl rajta, a terjesztéshez és a vásárláshoz előszeretettel használják a darknetet. Például a carfentanil kilogrammja 2016-ban mindössze 2750 dollárba került [5, 10].

A globálisan megjelenő pszichoaktív szerekkel kapcsolatos információkat az ENSZ Kábítószer-ellenőrzési és Bűnmegelőzési Hivatala (UNODC – The United Nations Office on Drugs and Crime) gyűjti a Korai Jelzőrendszerében (Early Warning Advisory on new psychoactive substances). A beérkezett információkat is felhasználva az ENSZ Egészségügyi Világszervezete (WHO) kockázatértékelést végez, mely alapján az egyes anyagok felkerülhetnek az ENSZ-egyezmények kábítószer- és pszichotropanyag-listáira. A 2. ábrán a 2016-ig kábítószer-listára került fentanilok láthatók [23]. 2017-től napjainkig is számos fentanilszármazék – köztük a carfentanil – került fel az ENSZ kábítószer-tiltólistájára [17].

2. ábra:
Az UNODC Korai Jelzőrendszerében megjelenő fentanilok – az 1961-es ENSZ-egyezmény kábítószerlistájára történő – felvételének idővonala 2016-ig [23]



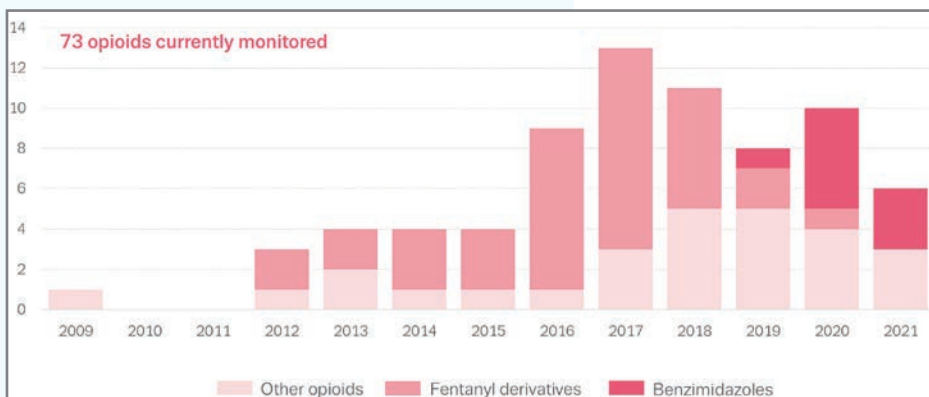
Európai és magyarországi fentanil-helyzetkép

Az európai fentanilprobléma felfutása a 3. ábrán látható, mely a Kábítószer és Kábítószer-függőség Európai Megfigyelő Központja (EMCDDA – European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction) Korai Jelzőrendszere (Early Warning System) felé bejelentett opioidok, azon belül is az új fentanilszármazékok megjelenését ismerteti a 2009–2021 időszakra vonatkozóan. A szóban forgó 37 fentanilszármazék döntő részének debütálása a 2016–2018 időszakra esik. Megnyugtató információ lenne, hogy

2021-ben már nem került sor új fentanilszármazék bejelentésére, aggasztó ugyanakkor, hogy a 2019-től megjelenő benzimidazol-származékok (pl. isonitazene) a fentanilokéhoz hasonló potenciával bíró vegyületek. Az EU-s direktívának megfelelően az EMCDDA folyamatosan végzi a ki-

emelt kockázattal bíró új szerek kockázatértékelését, amelyek eredményeiről rendszeresen tájékoztatást ad [8, web1].

3. ábra:
Az EMCDDA Korai Jelzőrendszere felé
a 2009–2021 időszakban bejelentett
szintetikus opioidok száma [8]

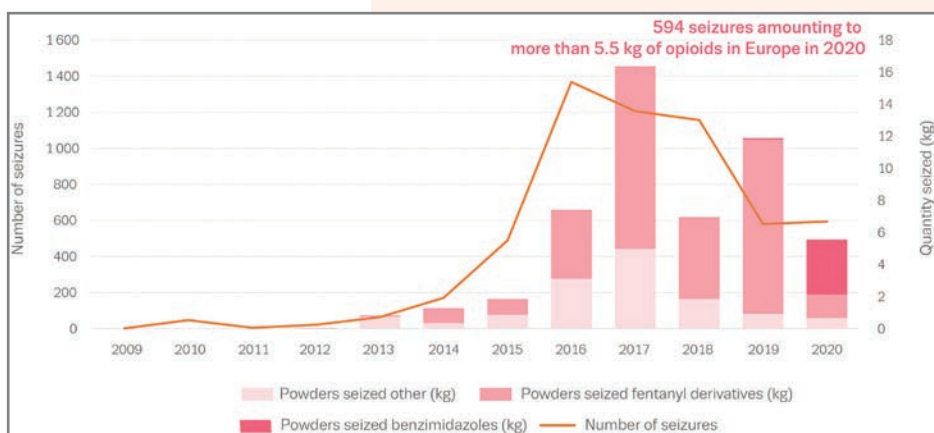


Az EMCDDA adatai alapján a szintetikus opioidok okozta halálesetek száma Európában 2021-ben meghaladta a 250-et. Az esetek döntő részét teszik ki a fentanil-túladagolás okozta elhalálozások, amelyek különösen Svédországban és az Egyesült Királyságban okoztak riadalmat 2016-ban, illetve 2017-ben [3, 4, 6, 7, 24].

A fentaniloknak az opioidok csoportján belüli időszakos dominanciája az európai lefoglalási adatokban is megmutatkozik (4. ábra). Az opioid- (fentanil)- lefoglalások száma és a lefoglalt anyagok mennyisége több mint egy nagyságrenddel kisebb, mint az új pszichoaktív szerek számottevő részét kitevő katonai és szintetikus kannabinoid típusú

vegyületek esetében, viszont a fentanilok magas kockázata miatt ez sem megnyugtató. Különösen annak ismeretében, hogy 2020-ban az EU-ban az opioidlefogalások számának 52%-át carfentanillefogalások tették ki. Ezen lefogalások zöme Lettorszáiban történt. A legnagyobb európai carfentanillefogalás 2017 májusában az Egyesült Királyságban zajlott le, ahol 440 gramm tömegű hígítatlan carfentanilport foglalt le a brit rendőrség. Ez a mennyiség akár egy nagyvárosnyi ember elpusztítására is elegendő lett volna. Az EMCDDA adatai alapján a carfentanilból már 0,1 gramm elegendő 10000 fejadag elkészítéséhez [5, 8].

4. ábra:
Az opioidlefogalások számának alakulása Európában a 2009–2020 időszakban az EMCDDA adatai alapján [8]



A magyarországi fentanillefogalásokról a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ (NSZKK) Kábítószervizsgáló Szakértői Intézete publikált adatokat (1. táblázat). Ezekből kiderül, hogy Magyarországon első alkalommal 2015-ben azonosítottak dizájner fentanilszármazékot, ocfentanilt. A minta haláleset környezetéből került be laboratóriumi vizsgálatra. A lefogalások közül a fentanil hatóanyagot tartalmazó hamis gyógyszerkészítmény („A 215”

lenyomatú, „oxikodon” tablettá) megjelenése, a nemzetközi postai forgalomban hazánkba érkező két tételnyi, egyenként mintegy 10 gramm tömegű tiszta furanil-fentanil, illetve a közel fél kilogrammos, kétféle fentanilszármazékot is tartalmazó keverék ad okot aggodalomra. Ez utóbbi 2018 májusában a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér postaforgalmából foglalta le a vámhatóság. A cso-

1. táblázat: magot Kínában adták fel magyarországi megrendelő részére [12, 16].
Fentanillefogalások Magyarországon, az NSZKK adatai alapján [16]

Évszám	Minta típusa	Hatóanyag	Tömeg (gramm)	Megjegyzés
2015	por	ocfentanil	0,869	paracetamol, koffein mellett
2016	tapasz	fentanil	-	fájdalomcsillapító tapasz
2016	por	furanil-fentanil	10,81	-
2017	por	furanil-fentanil	11,34	-
2017	por	furanil-fentanil	0,45	-
2017	por	ocfentanil	1,01	paracetamol, koffein mellett
2017	anyagmaradvány	metoxiacetil-fentanil	-	metil-pentadron és etil-hexedron mellett
2017	tabletta	fentanil	2,63	36 db, „A 215” mélynyomású, felezővonalas, mindkét oldalán domború tablettá
2017	por	metoxiacetil-fentanil	0,0127	az ügyben lefoglalt műanyag tasakon és szívószálon is
2018	por	metoxiacetil-fentanil	3,33	etil-hexedron mellett
2018	folyadék	ciklopropil-fentanil	55,41	NM-2201 mellett
2018	por	metoxiacetil-fentanil benzoil-fentanil	495,88	~ 54 tömeg% ~ 9 tömeg%

Az EMCDDA Korai Jelzőrendszerében megjelenő új szerek (köztük a fentanilok) Magyarországon viszonylag rövid idő alatt felkerülnek a büntetőjogi tiltólistára, vagyis az új pszichoaktív anyaggá minősített anyagokról vagy vegyületcsoportokról szóló 55/2014. (XII. 30.) EMMI-rendelet 1. mellékletére. A felkerülés egyrészt „azonnali”, ha a rendeletben a fentanilokra meghatározott ún. generikus definíciók lefedik az új vegyület kémiai szerkezetét, azaz nincs szükség a vegyület nevesítésére. Másfelől – ha a generikus definíciók nem fedik le az új anyag szerkezetét – a listára kerülés egyedileg nevesítve történik,

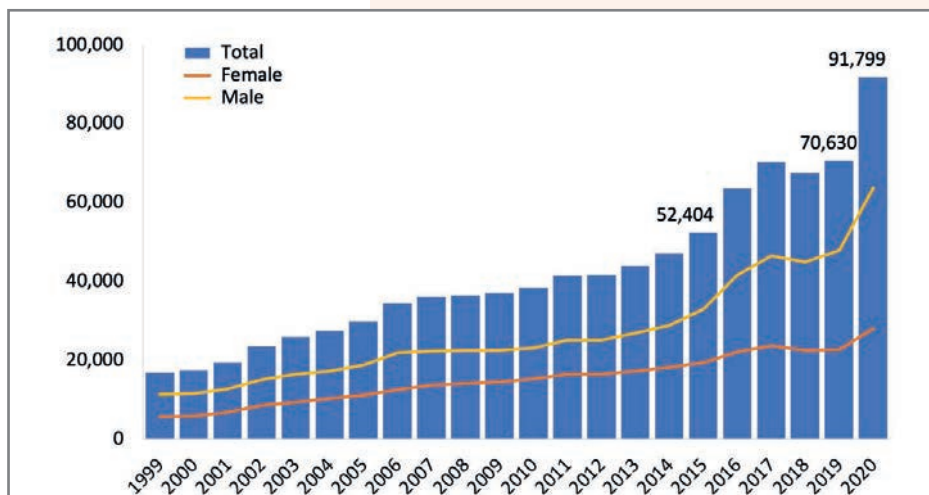
„a kábítószerekkel és pszichotróp anyagokkal, valamint az új pszichoaktív anyagokkal végezhető tevékenységekről, valamint ezen anyagok jegyzékre vételéről és jegyzékeinek módosításáról szóló” 66/2012. (IV. 02.) Kormányrendeletben meghatározott eljárásrend szerint [web2, web3].

Opioidkrízis az USA-ban

Az európai helyzethez képest az Amerikai Egyesült Államokban az illegális fentanilok és egyéb opioidok okozta túladagolások halálesetek száma kritikus szintet ért el, melyet „opioidkrízisként” is emlegetnek. 1999-től 2020-ig csaknem félmillió amerikai halt meg opioid-túladagolásban. Ezt a trendet mutatják be a kábítószer-visszaélésekkel foglalkozó nemzeti intézet, a NIDA (National Institute on Drug Abuse) grafikonjai, melyek az 5. és a 6. ábrán láthatók. Az ábrák alapján különösen kritikus év volt a 2020-as, amikor is a Covid-pandémia első évében 30%-kal nőtt az opioid-eredetű halálozások száma.

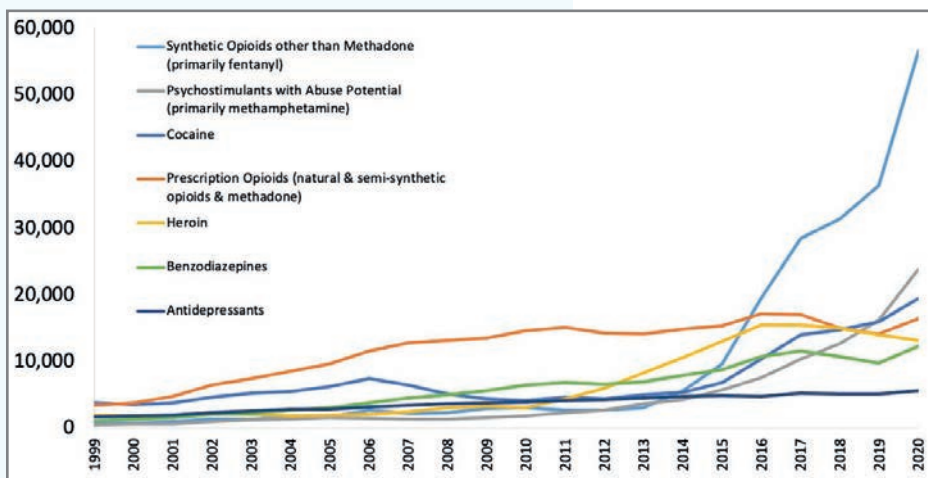
5. ábra:

Illegális és legálisan receptre felírt opioidok okozta túladagolások halálesetek az USA-ban, az 1999–2020 időszakban éves és nemi bontásban (a NIDA adatai alapján, Female = nő, Male = férfi) [web4]



6. ábra:
Kábítószer okozta túladagolásos halálesetek
az USA-ban, az 1999–2020 időszakban éves és
szercsoportonkénti bontásban
(a NIDA adatai alapján) [web4]

A 6. ábrából pedig az is kiderül, hogy a halálesetekért elsősorban a fentanilok felelősek, különösen a 2010-es évek közepétől,



ugyanis ebben az időszakban kezdődött el az új dizájn-fentanilok globális szintű felfutása [web4].

A probléma gyökere az 1990-es évekre nyúlik vissza, amikor egyes gyógyszergyártók (elsősorban a Purdue Pharma) agresszív kampányt indítottak szakmai körökben az oxicondon és a hidrocodon nevű opioidokat tartalmazó készítmények népszerűsítésére. A legismertebb ilyen készítmény a Purdue Pharma OxyContin nevű terméke volt oxicondon hatóanyaggal. Gyakorlatilag bármilyen jellegű fájdalom csillapítására ajánlották, elhallgatva az erős függőséget kiváltó hatását. Ilyen szereket valójában nem fejfájásra szoktak szedni, hanem végső stádiumú rákbetegség fájdalmainak enyhítésére. A megtévesztő és intenzív kampány következtében amerikaiak milliói váltak szerfüggővé: az OxyContin marketingje a gyógyszercégek hatalmas kereskedelmi siker, az USA számára pedig

közegészségügyi tragédia lett. Ezenél a vegyületeknél a szerfüggőség akkor is kialakulhat, ha valaki csak annyit szed belőle, amennyit az orvos felírt.

Bár a legális receptfelírások száma a 2000-es évekre lecsökkent, a kialakult függőség miatt az emberek számottevő része – növekvő szükségletei kielégítéséhez – az illegális drogpiacon szerzi be a fentanil- és herointartalmú anyagokat, amelyek fogyasztása a fentanilok jelenléte miatt nagyon gyakran túladagolásos halálhoz vezet [2, 9].

A kínálat csökkentése érdekében az amerikai kormányzat megszigorította a postai csomagforgalom ellenőrzését, szankciókkal sújtja a fentanilokkal kereskedő kínai cégeket és a cégek képviselőit, valamint diplomáciai vonalon is megkísérel hatást gyakorolni Kínára [13].

Felkészülés a várható kockázatokra

A fentanilok nagyon kis mennyiségben is erősen toxikusak, a szervezetbe bőrön át és inhalációval is képesek bejutni, következésképpen nemcsak a fogyasztók és a dílesek, hanem minden olyan hivatalos személy, aki a munkája során potenciálisan érintkezik ezekkel a szerekkel, fokozott egészségügyi kockázatnak van kitéve. Mindebből adódóan fontos, hogy a kritikus munkakörök (a postai szolgáltatók, a szállítmányozási cégek, az egészségügyi szolgáltatók, a vámhatóság, a rendőrség, a terrorelhárítás, a katasztrófavédelem, a nemzetbiztonsági szolgálatok és az igazságügyi szakértői intézetek munkatársai) esetében megtegyék a szükséges óvintézkedéseket, megtörténjen az érintett személyzet felkészítése az ilyen esetekre.

Jól átgondolt intézkedésekre van szükség, ugyanis több esetben előfordult, hogy az igazoltatást, letartóztatást vagy lefoglalást foganatosító rendőr védőálarcot és gumikesztyűt viselt, a csupasz alkarra kerülő és a bőrön át felszívódó por mégis rosszullétet okozott [11, 14]. Az ilyen események hatására esetenként már nem is végeznek a lefoglalt pormintából előzetes tesztvizsgálatokat a helyszínen, hanem közvetlenül beküldik azt a szükséges védőeszközökkel felszerelt igazságügyi szakértői laboratóriumba.

Az USA kábítószerügyi hivatala (DEA – Drug Enforcement Administration) 2017-ben ajánlásokat fogalmazott meg a kritikus munkakörökben dolgozók védőeszközökkel történő ellátására [22, web5]. Ezekkel az ajánlásokkal összhangban, az Európai Szakértői Intézetek Hálózata Kábítószer Munkacsoportjának (ENFSI Drugs Working Group) 2017-ben megtartott éves összejövetelén a biztonságos laboratóriumi munkát elősegítő protokollt mutattak be [1]. A nemzetközi tapasztalatokat és a helyi adottságokat figyelembe véve a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Szakértői Intézete az alábbi komplex biztonsági rendszert javasolja a fentanilgyanús minták kezelésére:

- Személyi védőfelszerelés: védőszemüveg, FFP3-típusú eldobható védőálarc, Tyvek-típusú védőöltözet, védőkesztyűk résmentesen speciális ragasztószalaggal összezárva a védőöltözettel, cipővédők résmentesen speciális ragasztószalaggal összezárva a védőöltözettel. A használat után kidobott felszerelés a hulladékkezelés során elkülönítetten gyűjtendő.
- Laboratóriumi biztonság, mesterséges akadályok: lamináris box, speciális manipulátor kamra, dekontamináló vegyszerek.
- Hordozható mérőműszerek (opcionális): ionmobilitás-spektrometria és/vagy tömegspektrometria elvén

működő mérőműszerek, amelyek nanogramm (10^{-9} gramm) mennyiségű anyagot is képesek detektálni, néhány másodperces mérési idővel (amennyiben rendelkezésre állnak a szükséges referenciaanyagok, illetve tömegspektrum-könyvtárak).

- Intoxikáció esetére ellenanyag biztosítása lehetőség szerint orrspray formájában: naloxon (opioidantagonista). A szer Magyarországon és Európában jelenleg csak injekciós kiszerelésben van forgalomban, az USA-ban azonban autoinjektor (Evzio), illetve orrspray (Narcan) formájában is kapható. A készítmények beszerzéséhez az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet Kábítószerügyi Főosztályának importengedélye szükséges. Orvosi szempontból a laikus felhasználók számára mindenképpen az orrspray használata ajánlott, mert nem igényel professzionális egészségügyi ismereteket és gyakorlatot a megfelelő alkalmazása. Tudniillik a naloxon injekcióval történő beadása során – ritkán – nem kívánatos mellékhatások jelentkezése is várható (magas vérnyomás, ritmuszavar, tüdővizenyő, szívleállás), amely azonban már speciális egészségügyi ismereteket és ellátást kíván.

A gyanús anyagot feldolgozó személy mellett egy második ember állandó jelenléte is szükséges, aki közben figyel a tevékenységet végzőt, illetve folyamatosan kommunikál vele, ezzel is biztosítva az esetleges mérgezés megtörténtekor a gyors reagálás lehetőségét.

Összefoglalás

Az erős fájdalomcsillapító, nyugtató és altató hatású fentanilok a kábítószereken belül kiemelkedően potens vegyületeknek minősülnek. A szóban forgó anyagok igen kis mennyiségben is toxikusak, az illegális drogpiacon való folyamatos jelenlétük jelentős közegészségügyi kockázatot hordoz magában. Ez a kockázat a kábítószervizsgáló laboratóriumokban hangsúlyozottan jelenik meg, ahol a fentanilgyanús minták kezelésére komplex protokollokat alakítottak ki az alkalmazottak védelme érdekében. A protokolloknak részét képezik a személyi védőfelszerelés, a laboratóriumi biztonsági infrastruktúra, a mérőműszerek, az intoxikáció esetén beadandó ellenanyag biztosítása, valamint a speciális munkaszervezés.

Irodalom

1. Ahrens, Björn 2017. Fentanyl – a case study. Prezentáció. *ENFSI Drugs Working Group Meeting*. Linköping, Sweden, May 9-11.
2. D. Kovács Ildikó – Benke Ágnes 2019. Napi 200 halott a modern orvoslás egyik legnagyobb hibája miatt. *24.hu* 2019. 03. 02. <https://tinyurl.hu/643s> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
3. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2017a. *4F-iBF. EMCDDA–Europol Joint Report on a new psychoactive substance: N-(4-fluorophenyl)-N-(1-phenethylpiperidin-4-yl) isobutyramide (4-fluoroisobutyrylfentanyl; 4F-iBF)*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI:10.2810/033972
4. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2017b. *THF-F. EMCDDA–Europol Joint Report on a new psychoactive substance: N-phenyl-N-[1-(2-phenylethyl)piperidin-4-yl] tetrahydrofuran-2-carboxamide (tetrahydrofuranlylfentanyl; THF-F)*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI:10.2810/409120

5. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2018a. *Carfentanil. Report on the risk assessment of methyl 1-(2-phenylethyl)-4-[phenyl-(propanoyl)amino]piperidine-4-carboxylate*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI:10.2810/411341
6. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2018b. *Cyclopropylfentanyl. EMCDDA–Europol Joint Report on a new psychoactive substance: N-phenyl-N-[1-(2-phenylethyl)piperidin-4-yl] cyclopropanecarboxamide (cyclopropylfentanyl)*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI:10.2810/06909
7. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2021. *Spotlight on... Fentanils and other new opioids*. Last updated: 20 October 2021. <https://tinyurl.hu/kTQ1> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
8. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction 2022. *New psychoactive substances: 25 years of early warning and response in Europe. An update from the EU Early Warning System (June 2022)*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://tinyurl.hu/AAq0> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
9. Hegyeshalmi Richárd 2018. A szabad nép ópiuma. *index* 2018. 05. 03. <https://tinyurl.hu/vUv1> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
10. Index (sz. n.) 2016. Egy elefántot is kiüt a Kínából beszerezhető szuperdrog. *index* 2016. 10. 07. <https://tinyurl.hu/FPc7> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
11. Kovács Dávid 2018. Testkamera rögzítette, mit tett a heroinnál ötvenszer erősebb amerikai slágerdrog egy razziázó rendőrrel. *index* 2018. április 14. <https://tinyurl.hu/1fwD> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
12. LOVASG 2018. Halálos méregnek számító kábítószeret találtak egy csomagban Ferihegyen. *index* 2018. 09. 20. <https://tinyurl.hu/Zkcp> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
13. Magyar Hang (sz. n.) 2020. Szankciókkal sújtott Amerika egy opioid fájdalomcsillapítókkal kereskedő kínait és a vállalatát. *Magyar Hang* 2020. augusztus 26. <https://tinyurl.hu/rfvG> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
14. Mettler, Katie 2017. 'I was in total shock': Ohio police officer accidentally overdoses after a traffic stop. *The Washington Post* May 16, 2017. <https://tinyurl.hu/B3Ip> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)

- tés: 2022. 09. 07.)
15. Milar, Abi 2018/2020. Fentanyl: where did it all go wrong? *Pharmaceutical Technology* February 27, 2018. Updated 27 Jan 2020. <https://tinyurl.hu/6ArZ> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
 16. NSZKK Kábítószervizsgáló Szakértői Intézet és Toxikológiai Szakértői Intézet Monitoring hírlevele, 2018. IV. hírlevél. <https://tinyurl.hu/4tUU> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
 17. NSZKK 2022. *A Magyarországon megjelent, a Kábítószer és Kábítószer-függőség Európai Megfigyelő Központjának Korai Jelzőrendszerébe (EMCDDA EWS) 2005 óta bejelentett ellenőrzött anyagok büntetőjogi vonatkozású besorolása.* 2022. 05. 25. <https://tinyurl.hu/m57u> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
 18. Szendrei Kálmán – Domonkos Veronika – Hunyadi Attila 2012. Új pszichoaktív szerek Európában – a dizájner drogok. 1. rész. *Gyógyszerészet* 56. 357–364.
 19. Ujváry István 2013. Új és aggasztó fejlemények az élvezeti célra használt szintetikus pszichoaktív szerek piacán. Második rész. *Magyar Kémikusok Lapja* LXVIII/4. 112–116.
 20. Ujváry István 2020. A dizájner drogok kémiája napjainkban. *Magyar Kémikusok Lapja* LXXV/4. 117–123. DOI: 10.24364/MKL.2020.04
 21. Ujváry, István – Christie, Rachel – Elliot, Simon – Ewans-Brown, Michael – Gallegos, Ana – Jorge, Rita – Kronstrand, Robert – Le Ruez, Thomas – Sedefov, Roumen – Valur Danielsson, Helgi 2017. Acryloylfentanyl, a recently emerged new psychoactive substance: a comprehensive review. *Forensic Toxicology* 35. 232–243. DOI 10.1007/s11419-017-0367-8
 22. U.S. Department of Justice, Drug Enforcement Administration [2017]. *Fentanyl. A Briefing Guide for First Responders.* <https://tinyurl.hu/fNrI> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
 23. UNODC 2017. Fentanyl and its analogues - 50 years on. *Global Smart Update*. Vol. 17. <https://tinyurl.hu/gYC7> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
 24. White, Martin é. n. *Deaths from fentanyl and fentanyl analogues in England – latest data and public health response.* Prezentáció. <https://tinyurl.hu/iohO> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)

- web1 A Tanács 2005/387/IB Határozata (2005. május 10.) az új pszichoaktív anyagokra vonatkozó információcseréről, kockázatértékelésről és ellenőrzésről. <https://tinyurl.hu/an5j>
- web2 55/2014. (XII. 30.) EMMI rendelet az új pszichoaktív anyaggá minősített anyagokról vagy vegyületcsoportokról. <https://njt.hu>
- web3 66/2012. (IV. 2.) Korm. rendelet a kábítószerekkel és pszichotróp anyagokkal, valamint az új pszichoaktív anyagokkal végezhető tevékenységekről, valamint ezen anyagok jegyzékre vételéről és jegyzékeinek módosításáról. <https://njt.hu>
- web4 National Institute of Health, National Institute on Drug Abuse. Overdose Death Rates. <https://tinyurl.hu/BMs5> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)
- web5 Fentanyl. Safety Recommendations for First Responders. <https://tinyurl.hu/DoHF> (Utolsó megtekintés: 2022. 09. 07.)

Fotó: [freepik.com](https://www.freepik.com)



STOCKHOLM - VÁROSHÁZA



BESZÁMOLÓ

AZ EUROPEAN ACADEMY OF FORENSIC SCIENCE (EAFS)

9. KONFERENCIÁJÁRÓL

FEJES ATTILA – KOVÁCS FERENC DÉNES
NÉMEDY LÁSZLÓ – NYIKES ANDREA

A Szakértői Intézetek Európai Hálózata (European Network of Forensic Science Institutes – ENFSI) és a Svéd Rendőrség Nemzeti Szakértői Központja szervezésében rendezték meg 2022. május 30. és június 3. között Stockholmban ezt a nemzetközi triennálét, melyen a Szakértői Intézet négy munkatársa vett részt. A konferencián elhangzott előadások absztraktjai online elérhetők [web1].

A rendezvény középpontjában, megfelelően a választott mottónak – „Együtt egy biztonságosabb világért” – a bűnügyi, bűnügyi tudományok átalakulása, az új technikai lehetőségek, az igazságügyi szakértői területeket érintő tudományos kutatások, fejlesztések és a bűncselekmények új kategóriái álltak. Az előadások és a poszterek az ENFSI valamennyi munkacsoportjának, állandó bizottságának a tevékenységét lefedték. Számos szponzor, kiállító cég mutatta be a szakértői, bűnüldözői munkához kapcsolódó eszközeit (például Foster&Freeman, Namirial, Griffeye, MSAB XRY, Oxford Wave Research). A világjárvány miatt 2021-ről az idei évre halasztott konferencia szervezői már a rendezvény előtt elérhetővé tették azt a mobilte-

**„Együtt egy
biztonságosabb
világért”**

STOCKHOLM

lefonra letölthető applikációt, amely segített eligazodni az igen nagyszámú, változatos programokban. Erre azért is volt szükség, mert az összejövetelre mintegy 1200 fő regisztrált 42 országból, 9 plenáris előadás és csaknem 300 szekció-előadás hangzott el, 45 workshopon lehetett részt venni és 120 posztert megtekinteni.

a kriminalisztika jövője

A program kialakításakor a tudományos szervezőbizottság olyan témákat választott, melyek a kriminalisztika jövője szempontjából fontos területeket emelnek ki: az igazságszolgáltatási eljárás digitális átalakítása, a forenzikus adattudomány (forensic data science), az emberi tényező, a társadalmi felelősségvállalás, a technológiai innováció. Mint európai szervezet, fontosnak tartották a szervezők, hogy az egyik napon („Európai nap” megnevezéssel) csak az európai perspektívát előtérbe helyező, az európai helyzetet ismertető, uniós finanszírozással megvalósult projekteket népszerűsítő előadások kapjanak helyet a programban. Külön napot szenteltek az igazságügyi területet érintő menedzsmenttel kapcsolatos kérdéseknek is, ugyanis el kell gondolkodniuk a szakembereknek, hogy hogyan lehet a legjobban megfelelni a jövőbeli igényeknek (például a minőségbiztosítás követelményeinek kezelése, a hatékony ügykezelés, az emberi tényező jelentősége).

új kihívások

Több plenáris előadás tárgya volt a szakértők és a laboratóriumok előtt álló új kihívások bemutatása. A változó világ és technológiai környezet megköveteli a gyors adaptációt és a proaktivitást, a digitalizáció előtérbe helyezi az objektív, repro-

dukálható, valid szakértői módszereket. Külön prezentációban (Melissa Taylor: *The Dirty Dozen – understanding the 12 most common preconditions for human error*) részletezték a szakértői kognitív torzítást, annak tizenkét elemét, amelyek a szakirodalomban Dirty Dozenként ismertek (hiányok a kommunikáció, csoportmunka, szakismeret, elővigyázatosság, magabiztosság, erőforrások területén, illetve a szakértő személyét illető önteltség, zavarodottság, kimerültség, külső nyomás, stressz, valamint a normák alkalmazására vonatkozó tulajdonságok). Szintén plenáris előadáson (Gillian Tully: *‘Customer’ perspectives on forensic science*) tárgyalták a szakértői tevékenység megrendelő-központú aspektusát, ezen belül kiemelten a minőségbiztosítást, a résztvevő felek (nyomozó, bíró, szakértő) eltérő szempontjait. Kiemelték a tudományosan alátámasztott módszer jelentőségét, a szakvélemény megalapozottságának és a szakértői kommunikációnak a fontosságát.

A szakértői kommunikáció jelentőségéről tartott előadásában („*I’m not sure that you understood what I think it was that I just said*” – *the critical importance of communication in forensic science*) Niamh Nic Daeid, a Dundee Egyetem professzora kihangsúlyozta, hogy a kommunikáció kritikus pont a szakértői területen, mivel máshogy közelítik meg a szakemberek, és máshogy a laikusok az információ átadását. Ezért arra kell törekedni, hogy a bírók, esküdtek, nyomozók, ügyvédek, valamint a vádlott és a sértett számára is felfogható, értelmezhető legyen a szakértők által megállapított vizsgálati eredmény.

**szakértői
kommunikáció**

az igazságügyi tanácsadó szerepe

Sonja Bitzer, belga előadó (szerzőtársai Michelle Miranda és Rebecca Bucht) az igazságügyi tanácsadó szerepéről tartott prezentációt (*Forensic advisor: a place for the generalist in forensic science*). Ez már több országban is létező pozíció, ahol a szakember feladata az igazságszolgáltatás egész folyamatában – a helyszíni szemlétől kezdve a tárgyaláson történő megjelenésig – a kommunikáció megkönnyítése, tudományos konzultáció a büntetőügy különböző szereplőivel (rendőrnnyomozó, szakértő, bíró, sértett). A tanácsadó például javaslatokat tesz a nyomozóknak arra vonatkozóan, hogy milyen szakértőt vonjanak be az ügybe, illetve segíti az eljárás szereplőit a szakvélemény megállapításainak értelmezésében.

a mesterséges intelligencia

A mesterséges intelligenciával számos előadó különböző aspektusokból foglalkozott, nemcsak a bűnügyi, szakértői munka különféle területein történő felhasználásával, hanem a törvényi szabályozásával, a megbízhatóságával, és azzal is, hogy milyen kihívások elé állítja a bűnüldözésben dolgozókat. Az Európai Unió már 2018-ban kiadott egy etikai útmutatót a mesterséges intelligencia megbízhatóságáról, melyet most a használatát szabályozó, 2021-es „MI-törvény” követ. Mindez azért is fontos, mert a hallgatóságnak szavazásra feltett kérdésekre adott válaszok azt mutatják, hogy a mesterséges intelligencia már nem a távoli jövő, a legtöbb igazságügyi szervezetnél napi szinten működik.

fotó-videótechnika

A fotó-videótechnikával kapcsolatos előadások is elsősorban a mesterséges intelligencia rendszerbe állításáról szóltak. Több előadó kiemelte annak

fontosságát, hogy az intelligens programok felhasználásával több területen növelhető a pontosság, kizárható vagy legalábbis csökkenthető az emberi tényező, a szubjektivitás. Ugyanakkor az emberi tényező – és az ezzel járó személyes felelősségvállalás – nem mellőzhető, erre igény van az igazságszolgáltatásban. Az automatikus arcfelismerő, illetve arcazonosító rendszerek működésének fontos eleme a mesterséges intelligencia. A programok egyre növekvő pontossággal ismerik fel az emberi arcvonások sajátosságait. Azonban a közelmúltban több téves azonosítás is történt – főleg afro-amerikai személyekkel kapcsolatban –, ezért elkerülhetetlen a folyamatban az emberi döntéshozatal.

A deepfake detektálásával kapcsolatosan (Zeno Geradts: *Multidisciplinary Deepfake detection methods with artificial intelligence*) elmondták, hogy a Facebook közösségi oldal elérhetővé tett a felhasználóinak ingyenes deepfake-készítőkhöz való hozzáférést, hogy az így készített fotók és videók segítségével a saját detektáló szoftverüket tanítsák meg arra, hogy felismerje az áruklodó jeleket.

deepfake

A Jimmy Berggren, Håkan Larsson és Carl-Johan Helgesson által tartott 3D workshopon (*The forensic value of fused 3D data: combining terrestrial laser scanners and photogrammetry*) a lézerszkennerek használatát mutatták be. A technológia felhasználásával nagy pontosságú és felbontású háromdimenziós modell készíthető az adott helyszínről, mely modellben különböző mérések és vizsgálatok elvégzésére nyílik lehetőség. A résztvevők meg-

lézerszkennerek

osztották egymással tapasztalataikat, és javaslatokat tettek a projekt jövőbeni fejlesztésére.

írasszakértés

A francia rendőrségi laboratórium szakértője, Fanny Guillet előadásában (szerzőtársai: Christel Badufle, Aline Frey, Isabelle Lafont, Marieke Longcamp, Jean-Luc Velay, Jeremy Danna) egy olyan adatbázis létrehozásáról számolt be, amely digitálisan rögzített kézirásminták szakértői elemzésére szolgál („Forenscript”: a database of digital handwriting samples for forensic analyses). A hagyományos írásszakértői vizsgálatnál kis mennyiségű az adat, ezért a céljuk az volt, hogy statisztikai eszközökkel elemezzék az írópadon rögzített kézírássok adatait, és – összevetve az írásmintát adó személyek által kitöltött kérdőív adataival – következtetéseket vonjanak le a biológiai (nem, életkor, kezesség, betegségek) és szociokulturális (iskolázottság, foglalkozás) jellemzőkre vonatkozóan. Szeretnék azt is vizsgálni, hogy melyek a francia népességnél megfigyelhető közös, illetve ritka írássajátosságok. Mára már több száz írásmintát gyűjtöttek (a leírandó szöveget többek közt fenyegető levelekben előforduló szavak képezték), azonban tovább folytatják, mivel az a cél, hogy a teljes népességre reprezentatív legyen a minta.

okmányok

A svájci Simon Baechler szintén egy adatbázisról tartott ismertetést (*Forensic profiling of fraudulent identity and travel documents to fight organised crime: the European ProFID ISF project*), amely a hamis személyi és úti okmányok profilozásához nyújt segítséget a szervezett bűnözés elleni küzdelemben. Olyan hamis okmányok adatai, részletesen feltárt

sajátosságai szerepelnek ebben, melyek alapján csoportosítani lehet azokat, visszavezetni közös forrásra, illetve amennyiben egy újabb okmány adatait viszik be a rendszerbe, percek alatt megállapítható, hogy kötődik-e valamelyik korábbihoz. A rendszer működtetéséhez nemcsak gépi tudásra, hanem emberi szakértelemre is szükség van, mivel a számítógép csak kibővíti az emberi kapacitást, nem dönt helyette. Az adatbázist kezdetben a francia és svájci hatóságok használták, de a projektet a Nemzetközi Biztonsági Alap támogatásával szeretnék európai szintre emelni és működtetni. Kilencc szervezet, köztük az Europol és a Frontex részvételével egy alapcsoport alakult, és már számos ország, többek közt Magyarország is jelezte részvételi szándékát ebben a programban.

A golyóstolltinta korának meghatározásáról tartott előadáson (Kent Nord: *Age determination of ballpoint pen ink using HPLC-DAD/FLD*) a svéd előadó az intézetükben HPLC-vel folytatott vizsgálatokat ismertette, melyek során a tinta háromféle összetevőjét elemezték meghatározott időintervallumokban, különböző koncentrációban, a tintaszáradási elveket figyelembe véve. Több mint 100 tinta elemzésén és statisztikáján alapul a tinta korának meghatározására, megbecsülésére alkalmasnak talált, az ENFSI minőségbiztosítási tesztje során is megfelelő eredményeket mutató módszerük.

A digitálisan rögzített aláírásokkal kapcsolatos workshopon (Nikolaos D. Kalantzis: *Digitally captured signature visualisations through Namirial's FirmaCertaForensic software: a review of the range of natural vari-*

**a golyóstolltinta
korának
meghatározása**

**a digitálisan
rögzített aláírások**

ation in different representations) a Namirial cég FirmaCerta programját használva az aláírások természetes variabilitásának a különböző formában történő megjelenítését lehetett elemezni. Általános áttekintést kaptunk az ilyen típusú aláírások vizsgálatáról, sajátosságairól, majd a gyakorlatban is lehetőség nyílt megtapasztalni, hogy milyen újdonságot hoz a hagyományos elemzéshez képest. Olyan aláírások álltak rendelkezésre a vizsgálathoz, melyeket digitális aláírópadon vettek fel, de oly módon, hogy az aláírópadra egy papírt helyezve, tintával megtöltött speciális tollal írva készültek. Ezáltal nemcsak a papíron lehetett látni az aláírásokat, hanem a szoftver rögzítette az írási folyamat során keletkezett adatokat is. A mérési adatok alapján a program különböző formátumban jelenítette meg a képernyőn az aláírásokat (például folyamatos vonallal vagy különböző színekkel jelezve a nyomáserősséget), illetve grafikonon is láthatóak voltak az aláírás egyes paraméterei. Mindezek alapján a papíron szereplő aláírásokról pontosabb információkat lehet kapni, és nyomon lehet követni az írás természetes variabilitását. Ezek a tapasztalatok jól hasznosíthatóak a biometrikus aláírások vizsgálata során a Szakértői Intézet Írásszakértői Laboratóriumában.

ENFSI STEFA-G03 projekt

A ENFHEX (European Network of Forensic Handwriting Experts) elnöke, Tomasz Dziedzic előadásában (*STEFA G03 – Joint Collaborative Exercise for Document Examination, DNA, Fingerprint and Handwriting*) az ENFSI STEFA-G03 projektjéről számolt be, amely különböző szakterületek (DNS-, okmány-, írás-, ujjnyomszakértés) közös

jártassági tesztje volt. Ebben a programban 34 intézmény vett részt, és a kedvező eredmények alapján azt tervezik, hogy a fenti szakértői területeket kibővítik a jövőben más szakágakkal is, például a robbanóanyag, a haj és az elemi szálak vizsgálatával.

A beszélőazonosításban valószínűségi arányt (Likelihood Ratio – LR) alkalmazó rendszerek validációjának és kalibrációjának fontosságát és részletes módszertanát szintén workshopon ismertették (Geoffrey Stewart Morrison: *Calibration and validation of likelihood-ratio systems*). Az előadó nézete szerint elsődlegesen fontos a beszélőazonosítás módszertanában a helyesen kalibrált és validált hangbiometrikus rendszer (annak objektivitásából következően), és ennek eredménye elkülönítendő a további részmodszertani elemek (például percepció elemzés, akusztikai-fonetikai vizsgálatok) alkalmazása során tett megállapításoktól. Ennek jelentősége a szakvéleményben alkalmazott következtetési keretrendszerénél van, amelyben a három részmodszertan eredményeit egyesítjük, és megalkotunk egy szakértői megállapítást a beszélők azonosságának valószínűségére vonatkozóan. Előadás keretében (Philip Weber: *The E3 Forensic Speech System (E³FS³): Design principles and validation of core software tools*) mutattak be egy fejlesztés alatt álló új biometrikus beszélőazonosító rendszert (E3FS3 néven), amely a kriminalisztikában megfigyelhető paradigmaváltást követi: nyílt forráskódú a minél nagyobb átláthatóság kedvéért, tartalmaz adatbázisokat, illetve szabványos működési eljárásokat, irányelveket az ered-

beszélőazonosítás

mények értékelésére vonatkozóan. Részletes dokumentációval rendelkezik az alkalmazott algoritmusokról, a kalibráció és a validáció folyamatáról. A bemutatott információk és a performanciaeredmények ígéretesek, a működésre és a szakértői alkalmazás módszertanára vonatkozó nyíltság kiválóan adaptálódik a bűnügyi tudományok paradigmaváltásához.

információtechnológiai szakértői vizsgálatok

A mindennapi életünk folyamatban lévő digitalizálása kihívások elé állítja az igazságügyi információtechnológiai szakértői vizsgálatokat, ugyanis amíg korábban elegendő volt az egyes tételek egyedi, független analízise, a jövőben egyre inkább a teljes rendszerek holisztikus vizsgálata válik szükségessé. A digitális eszközök növekvő száma és az elemzendő adatok sokfélesége miatt a bűnügyi informatikai laboratóriumok lemaradásoktól szenvednek, a probléma egyik lehetséges megoldása az automatizálás fokozott alkalmazása. A digitális nyomok a bűnügyi tudományban a legújabb bizonyítéktípusok közé tartoznak, az érdeklődés a kutatásban és a gyakorlatban ezek iránt gyorsan nő, de hiányoznak az újfajta bizonyítékok értelmezésére vonatkozó tanulmányok.

helymeghatározás

A mobileszközök szakértői vizsgálata témakörben a mobiltelefonok helymeghatározásának kérdését több előadásban vizsgálták. A prezentációk közös pontja volt, hogy a helymeghatározást – mint egy esemény előfordulásának valószínűségi mértékét – statisztikai eljárásokkal (pl. Bayes-tétel) fejezték ki, statisztikai modellt illesztettek az egyes esemény(ek) bekövetkezésének megbecslésére. A bemutatók során szimulált és a valóságban megtör-

tént bűnügyek eseményeit vizsgálták, hangsúlyozták az elektronikai eszközök – különösen a mobiltelefon – szerepét az egyes esetek bizonyítási eljárásaiban. Az analizált adatok különböző típusú Apple iPhone-okról származtatott digitális bizonyítékok voltak. Az egyes készülékek helymeghatározásánál új elemként jelent meg a giroszkópszenzor által az iPhone Health Appban rögzített adat a megtett emeletek számáról, illetve a magassági paraméter (Jan Peter Van Zandwijk, Abdul Boztas: *Have you been upstairs? On the accuracy of registrations of ascended and descended floors in iPhones*).

A mobiltelefonok tekintetében az adatokhoz történő hozzáférés kérdése jelentős figyelmet nem kapott, a mai kor eszközeinek kihívásai, a titkosítás és a képernyőzár feloldásának/átugrásának lehetőségei az előadások anyagát nem képezték. Bemutatták ugyanakkor, hogy az üzenetküldő alkalmazásokban a végpontok között titkosított kommunikáció szabvánnyá kezd válni, a vállalatok flottakezelési infrastruktúrákat (Mobile Device Management – MDM) használnak az alkalmazottaik mobileszközeinek biztonsága érdekében. A prezentációk során a digitális eszközökről már kinyert, elérhető adatok vizsgálata volt fókuszban. A mobileszközök sikeres vizsgálatához ajánlották a CEN (European Committee for Standardization) CWA (CEN Workshop Agreement) 17865-ös számú dokumentumát, amely követelményeket és iránymutatásokat tartalmaz egy eredményes nyomozási folyamathoz. A dokumentum az internetről szabadon letölthető [web2].

mobileszközök

gépjárműveken tárolt adatok

A gépjárműveken tárolt adatok szakértői szempontból történő elemzésének workshopja (*Vehicle Forensics*) két részből állt: az elsőben az adatok ki-nyerésének, a másodikban az adatok elemzésének lehetőségei voltak részletezve. Az előadók azt javasolták, hogy az adott infotainment-rendszert autóbontóból érdemes beszerezni, majd Chip-off után a tesztpontokat azonosítani az ISP- (In-System Programming) kivonatoláshoz. Az adatok elemzéséhez Linux operációs rendszeren futó nyílt forráskódú programokat, speciális scripteket használtak fel.

Sydney Nyilatkozat

Több előadásban is megemlézték a Sydney Nyilatkozatot (Sydney Declaration), melyet az igazságügyi szakértői területek vezető szakemberei az elmúlt években fogalmaztak meg, hogy tisztázzák, mit tehet a szakértői társadalom az igazságügyi szakértés sajátos tudománnyá fejlődése érdekében. A céljuk a nyilatkozattal az volt, hogy meghatározott alapelveken keresztül újra értelmezzék az igazságügyi szakértés lényegét, ezáltal segítve, hogy az még hatékonyabb, még megbízhatóbb legyen, ne merüljön fel kétely a szakértők munkájával szemben. A Nyilatkozat is témája lesz az IAFS (International Association of Forensic Sciences) jövő évi konferenciájának.

Irodalom

- web1 Bertler-Endlund, Christina (szerk.) *EAFS Stockholm 2022. 9th European Academy of Forensic Science Conference. 30th May – 3rd June 2022. Abstract Book.* enfsi.eu/wp-content/uploads/2022/07/EAFS-Abstract_web.pdf

web2 CEN Workshop Agreement CWA 17865.
[cencelenec.eu/media/CEN-CELENEC/
CWAs/RI/cwa17865_2022.pdf](https://cencelenec.eu/media/CEN-CELENEC/CWAs/RI/cwa17865_2022.pdf)

Fotó: [Adobestock.com](https://adobestock.com)





FESPA GLOBAL PRINT EXPO 2022 BERLIN

NYIRI MIKLÓS



A több mint két éve tartó járványügyi intézkedések miatt elmaradt vagy virtuálisan megtartott rendezvények után a FESPA Global Print Expo 2022 kiállításon újra élő eseményen láthattuk a legújabb nyomdaipari fejlesztéseket. A Szakértői Intézet okmánybiztonságot és szakértői tevékenységet érintő feladatainak ellátása érdekében a helyszínen tekintettük meg a legújabb fejlesztési irányokat bemutató technológiákat.

A berlini városközpontban található rendezvénykomplexum nyolc kiállítási csarnoka adott otthont az idei FESPA Global Print Expónak. A FESPA mozaikszó a The Federation of European Screen Printing Associations (Európai Sztanyomók Szövetségeinek Föderációja) elnevezésből származik. A 2022-es rendezvény platformot biztosított a technológiai



innovációk bemutatására a digitális szélesformátumú, szita- és textilnyomtatás (1. ábra) terén. Olyan nagy nemzetközi gyártók sorakoztak fel a rendezvény mögé, mint a Canon, a Durst, a Fujifilm, a HP, a Mimaki, az Agfa és az EFI. A kiállítás elsősorban a széles formátumú digitális nyomtatókra, az ezekhez tartozó festékekre, egyedi optikai hatásokat kialakító adalékanyagokra épült,

1. ábra:
Nagy formátumú
nyomtató



de emellett megtalálhatóak voltak a kisebb formátummal dolgozó digitális és – az előző kiállításokhoz képest kisebb mértékben – szita-nyomógépek is. A kiállításon részt vettek a speciálisan textil nyomtatására optimalizált digitális nyomtatási megoldásokat fejlesztő cégek, valamint mechanikus és lé-

zerstancoló berendezések gyártói is. Bemutatták az inkjet (festéksugaras) és szitatechnológiai fejlesztések eredményeit, a legújabb gyártóeszközöket új technológiákkal és alapanyagokkal. Az új inkjet alapanyagokkal és továbbfejlesztett nyomtatófejekkel felszerelt berendezésekkel nagyon sok piaci szegmensben kiváltható a szitanyomtatás. Ezt támasztja alá, hogy a nyolc kiállítási csarnokot elfoglaló rendezvényen csak egy csarnokban találkoztunk szitanyomó gépekkel. Az idei kiállítást jellemzően az ipari UV-száradású inkjet nyomtatók határozták meg, amelyekkel nagy sebességgel, széles formátumban vagy különféle ipari alkalmazásokban képesek nyomtatni a legkülönbözőbb nyomathordozókra. A szitanyomtatás terén az újításokkal a

szitaforma előállításánál találkoztunk. A 2019-es FESPA kiállításon tapasztalhattuk a digitálisan előállított szitaforma technológia, a *computer to screen* (CtS) terjedését, amelynek továbbfejlesztését a 2022. évi kiállításon láthattuk. A lézer levilágítás helyett már inkjet nyomtatással, speciális festék alkalmazásával állították elő a nyomóforma grafikáját.

A digitális nyomtatás mellett a szitanyomtatás és a termotranszferes módszer egyre inkább háttérbe szorul.

A 2022. évi FESPA Global Print Expo kiállítás egyik érdekessége az inkjet nyomtatás komplex rendszerekbe való beépítése volt. A nyomtatófejek fejlesztéseinek köszönhetően a nyomtatási sebesség és a nyomtatási sáv növelésével, valamint az azonnal száradó UV-festékekkel akár tekercs nyomathordozóból olyan nyomdaipari végtermék állítható elő, amely azonnali felhasználást tesz lehetővé.

A hagyományos szitaforma-készítésben jellemzően a helytakarékosság és automatizálás területén érték el fejlődést. Több cég is képviseltette magát emulzió felhúzására alkalmas géppel, mint például a Grünig, a Saati vagy a Spider márka.

A széles formátumú digitális nyomtatóberendezések megtekintése során egyaránt találkoztunk ívre és tekercsre nyomtató gépekkel. A digitális nyomtatás és a szárító UV-ledpanelek fejlődésének köszönhetően a nyomtatási sebesség és a nyomtatási méretek tovább növelése jellemezte az idei kiállítást. Ezeket a nyomtatási paramétereket jól szemléltette az Aleph cég standján bemutatott és az általuk

forgalmazott Laforte 600 berendezés, melynek nyomtató fejegységében 48 darab inkjet fúvóka található, ezzel megközelítően 50 cm szélességben képes nyomtatni tekercs nyomathordozóra 1000 m²/óra sebességgel. Hasonló teljesítményre volt képes az EFI cég által bemutatott, kilenc színnel és 700 m²/óra sebességgel nyomtató, környezetbarát UV-led technológiával szárító VUTEK Q5 nagyformátumú inkjet nyomtató.

A kiállításon látott digitális nyomtatók legkisebb tekercsről nyomtató berendezése is legalább 130 cm széles volt. A Mimaki cég számos nyomtatócsaláddal készült a kiállításra, mind a hagyományos száradású, mind az UV-száradású festékek terén. Ebben a mérettartományban kivételes nyomtatminőséget értek el a Mimaki JV 150-es sorozat nyomtatóberendezéseivel. A fejlesztések másik iránya a 2022. évi kiállításon nagy számban látott síkgyas vagy hibrid megoldású nyomtatók alkalmazása. Ezek a berendezések különböző vastagságú és eltérő anyagú nyomathordozók nyomtatására is alkalmasak (pl. Mimaki UJF-7151 plus II, ami 71×51 cm felületű és 15,3 cm vastagságú anyagot is képes nyomtatni UV-led technológiával).

2. ábra:
Nagy formátumú
inkjet nyomtató

A nagy formátumú inkjet nyomtatók (2. ábra) mellett találkoztunk a kisebb mérettartományban működő digitális printerekkel is. Az előző évek tapasztalataihoz képest nem csak a címkegyártás területén alkalmazható berendezések vol-



tak láthatók, hanem a kisebb példányszámban gyártó cégeknek is kedveztek. A Nanody kínálatában megjelentek a 30-40 centiméteres pályaszélességű tekercses gépek, melyek a „roll-to-roll” technológiának köszönhetően még hatékonyabban üzemeltethetők.

A kiállításon újdonságként jelent meg a Trotec lézergravírozók (3. ábra) nagy formátumú (SP3000) CO₂ lézeres stanolóberendezése, amely 2270×3200 mm mérethatárig képes különféle műanyagok – főleg akril –, hablez, bőr, gumi, fa, kő (csak gravírozás), papír, textil, üveg stb. megmunkálására. A kivágás mellett természetesen a gravírozási opció is elérhető. További innovációt jelent a Trotec Vision Design & Position kamerás lézergravírozó berendezése és szoftvere, amely valós idejű megjelenítést és pontos, monitoron történő pozicionálást tesz lehetővé, az eddigi manuális pozíciómeghatározás helyett.

A munkaterület fölött elhelyezkedő központi kamera valós képet ad a szoftverben, amely lehetőséget biztosít a kezelő számára a kívánt pozícióban történő pontos gravírozásra.

Összegzésképpen, ahogyan az elmúlt évek rendezvényein, a 2022. évi FESPA Global Print Expo kiállításon is tapasztalható volt, hogy a digitális nyomtatás – ezen belül is az inkjet technológia – a technikai és technológiai fejlődésnek köszönhetően egyeduralkodóvá válik ebben a nyomdaipari

3. ábra:
Trotec
lézergravírozó



szegmensben, és a hagyományos szitanyomtatást kiszorítja a piacról. A szitanyomó gépeket gyártók kizárólag az előkészítő, formakészítő berendezések terén végeztek fejlesztéseket. Elérhetővé vált nagyfelbontású szitanyomó-forma előállítás (3040 dpi), valamint az előkészítő folyamatok fél-automatizálttá váltak. Ezzel ellentétben az inkjet nyomtatás fejlődése ugrásszerű. Az ipari méreteket, sebességet és a változatos alapanyagokkal rendkívül jó nyomatminőséget elérő berendezésekkel a reklám és dizájn produktumok piacán az inkjet nyomtatás lassan egyeduralkodóvá válik. Az alkalmazott festékek fejlesztése (több szín, effektek, 4-5. ábra) és a ráépülő nyomtatási technológiák illesztése (pl. UV-száritás) lehetővé tette, hogy ki-

4. ábra:
Domború hatású
lakkozás



bővüljön a nyomtatható anyagok köre, a papír mellett széles körben elterjedtek a különféle műanyag és textílalapú nyomathordozók.

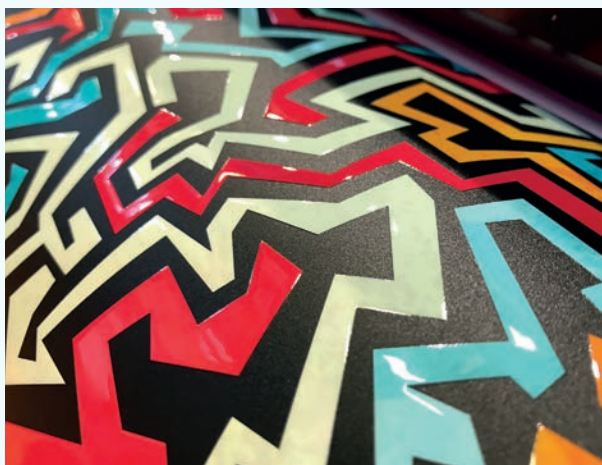
Az elért nyomatminőséggel ezek a berendezések alkalmassá váltak olyan nyomdaipari végtermékek előállítására, amelyek eddig biztonsági nyomtatással készültek. A mikroírást 2 pt betűmérettel jól olvashatóan képesek megjeleníteni. A szitanyomtatás marginalizálódni látszik, azonban jelenleg még megkerülhetetlen a biztonsági nyomtatás terüle-

tén, ahol a speciális festékek felvitelének egyedüli eszköze.

A nyomtatási minőség javulása kriminalisztikai szempontból is jelentős következményekkel jár. Mivel a piacon bárki számára elérhető eszközökkel kiváló minőségű nyomatok állíthatók elő, a biztonsági elemek imitálásával a hamisítványok alkalmasabbak megtervezésre.

5. ábra:
Felületnemesítés
lakkal

A 2023-as évben Münchenben megrendezésre kerülő kiállítás előre láthatólag a nyomtatási sebesség és minőség növelésének irányában fejlődik tovább. A festékek, a kinyomtatható színek, valamint a speciális – biztonsági – megoldások, továbbá a felületnemesítés rohamos fejlődése várható.



Fotó: fespa.com
trotec.com
mimaki.com
Rimár Zoltán



```

    #define MAX_ELEMENT_SIZE 32768
    struct QElement
    {
        QElement(int nSequence)
        {
            m_nSequence = nSequence;
            m_nRecvOffset = 0;
            m_pNext = NULL;
        }
        int m_nSequence;
        int m_nRecvOffset;
        QElement* m_pNext;
        char m_pBuffer[MAX_ELEMENT_SIZE];
    };

    // QElement* QSequence::NewElement() const
    {
        QElement* pNewElement = new QElement(0);
        if (pNewElement == NULL)
        {
            return NULL;
        }
        return pNewElement;
    }

    // EnterCriticalSection(&m_cs);
    if (m_pTail == NULL)
    {
        m_pTail = pNewElement;
    }
    else
    {
        m_pTail->m_pNext = pNewElement;
    }
    m_pTail = pNewElement;
}

// StreamSummary()
// Summary data;
jtv_api::StreamSummary(data, L"", L"", L"") {
    std::cout << data << std::endl;
}

class jtv_api {
private:
    jtv_api() {
        ~jtv_api() {
            private:
                jtv_api(const jtv_api&);
                jtv_api& operator=(const jtv_api&);
        public:
            static bool streamSummary(std::wstring data,
                const std::wstring channel,
                const std::wstring category,
                const std::wstring language)
            {
                std::wstring rpath = L"/api/stream/summary";
                rpath += L"&";
                // add query part
                std::wstring qry = L"";
                if (!channel.empty()) {
                    if (!qry.empty()) {
                        qry += L"&";
                    }
                    qry += L"channel=";
                    qry += channel;
                }
                if (!category.empty()) {
                    if (!qry.empty()) {
                        qry += L"&";
                    }
                    qry += L"category=";
                    qry += category;
                }
                if (!language.empty()) {
                    if (!qry.empty()) {
                        qry += L"&";
                    }
                    qry += L"language=";
                    qry += language;
                }
                if (!qry.empty()) {
                    rpath += L"&";
                    rpath += qry;
                }
                return _execute_request(data, rpath);
            }
        }
    }
}

```

MAGYAR SZÁMÍTÓGÉPES NYELVÉSZETI KONFERENCIA 2022

MARKÓ ALEXANDRA

A Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferenciát (MSZNY) január 27–28-án tizen-nyolcadik alkalommal rendezték meg, ezúttal (ismét) online. A konferencia minden évben lehetőséget biztosít a friss hazai nyelv- és beszédtechnológiai kutatások eredményeinek megismertetésére és megvitatására. A konferencia szervezői elérhetővé tették az előadások videofelvételeit az MSZNY YouTube-csatornáján, így azok hozzáférhetők és megtekinthetők az érdeklődők számára [web1]. A jelen összefoglalónkban azokat az előadásokat szemléljük, amelyek témájukat tekintve szorosabban kapcsolódnak az NBSZ Szakértői Intézetében folyó gyakorlati szakértői és kutatómunkához.

plenáris előadás Az idei konferencia plenáris előadását Zódi Zsolt tartotta a mesterséges intelligencia (MI) jogi vonatkozású kérdéseiről. Az előadás első része a mesterséges intelligencia használatának hazai és EU-s jogi szabályozásáról szólt, a második részben pedig a jog területén működő alkalmazásokat mutatott be az előadás, elsősorban az NLP (Natural Language Processing) területére koncentrálnak. Zódi Zsolt elmondta, hogy a mesterséges intelligencia bizonyos alkalmazásai valamilyen tekintetben ma is szabályozva vannak a GDPR-ban¹ és az Infotörvény-

ben², az más kérdés, hogy ez a szabályozás valóban használatos-e.

Az Európai Bizottság és az Európai Parlament, valamint az AI-HLEG (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence – szakértői csoport, amely tanácsokat ad a Bizottságnak a MI-stratégiával kapcsolatban) számos dokumentumot bocsátott ki a mesterséges intelligencia alkalmazásával kapcsolatosan az elmúlt években. A jelenlegi folyamatok egy általános, rendeleti szintű EU-s szabályozás irányában haladnak. 2021-ben terjesztették be az Artificial Intelligence Act ('mesterséges intelligencia jogszabály/kódex') tervezetét, amely úgy fogja fel a mesterséges intelligenciát, mint egy terméket, amelynek bizonyos kritériumoknak meg kell felelnie. A hatálya kiterjed a fejlesztőkre, a forgalomba hozókra és az üzembe helyezőkre, de a felhasználókra is. E szerint a kódex szerint a mesterséges intelligencia definíciója: „A szoftver legfontosabb funkcionális jellemzői alapján az ember által meghatározott célkitűzések adott csoportja tekintetében olyan kimeneteket, például tartalmat, előrejelzéseket, ajánlásokat vagy döntéseket képes generálni, amelyek befolyásolják azt a környezetet, amellyel kölcsönhatásba lépnek; és az alábbi technikák közül egyet vagy többet használ: a) gépi tanulási megközelítések, ideértve a felügyelt, a felügyelet nélküli és a megerősítő tanulást, a módszerek széles skálájának, többek között a mélytanulásnak az alkalmazásával; b) logikai és tudásalapú megközelítések, beleértve a tudás megjelenítését, az induktív (logikai) programozást, a tudásbáziso-

európai
szabályozás

kat, a következtetőmotorokat, a(z) (szimbolikus) érvelést és a szakértői rendszereket; c) statisztikai megközelítések, Bayes-féle becslés, keresési és optimalizálási módszerek” [4]. A rendelet néhány éven belül várható hatályba lépése után arra kell számítani, hogy a jogszabálynak való megfeleléssel kapcsolatban engedélyeztetési/akkreditációs eljárásokon kell átesniük az alkalmazásoknak. A közönség kérdéseire adott válaszaiban Zódi Zsolt elmondta, hogy a deepfake szabályozása abban az irányban halad, hogy nem tiltják meg az alkalmazását, de például egy deepfake videóból ki kell derülnie a nézője számára, hogy az információtartalom nem valódi.

HuSpaCy A konferencián elhangzott szekció-előadások, poszterek és demók számos témát öleltek fel a különféle adatbázisoktól a nyelvi modellek bemutatásán át a beszédtechnológiai eredményekig. Általános nyelvtechnológiai relevanciával bír a HuSpaCy fejlesztése, amely a MILab (Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium) keretében zajlik a Szegedi Tudományegyetemen (Orosz György – Szántó Zsolt – Berkecz Péter – Szabó Gergő – Farkas Richárd: *HuSpaCy: an industrial-strength Hungarian natural language processing toolkit*). A HuSpaCy olyan előfeldolgozó eszköz, amellyel elvégezhető a tokenizálás, a mondatra bontás, a szófaji címkézés, a függőségi elemzés, a névelemek azonosítása, illetve amely akár az iparban is szabadon használható, többnyelvű keretrendszerbe illeszthető (pl. Universal Dependencies annotációs séma támogatása), gyors és pontos, ráadásul reprodukálható is.

A folyamatban lévő kutatások közül több is irányult a szövegek kivonatolására. Ez az egyik újonnan forró téma ma a számítógépes szövegfeldolgozásban (legyen az akár írott, akár hangzó szöveg), hiszen rengeteg időt, munkát és így költséget lehet megtakarítani terjedelmes szövegek tartalmi kivonatolásával. A kivonatolás alapjául szolgáló szöveg az egyszerű munkahelyi megbeszélésektől, értekezletektől, a tévévitákon keresztül az egészen hosszú szépirodalmi művekig bármi lehet, mindegyik esetben az a művelet célja, hogy a mesterséges intelligencia segítségével a felhasználó rövid, ugyanakkor a tartalmat és a stílust (pl. szaknyelv) tekintve az eredetihez hű, nem torzított összefoglalót kapjon, és ennek feldolgozásával minden releváns információ birtokába jusson. A magyar nyelvre ilyen használható és elérhető eljárás eddig még nem létezett, így az erre irányuló kutatások különös figyelmet kaptak a konferencián. A témához kapcsolódó számos előadás közül itt egyet emelünk ki, Makrai Márton, Tündik Ákos Máté, Indig Balázs és Szaszák György munkáját (*Towards abstractive summarization in Hungarian*), mivel ebben mind írott, mind hangzó anyagból próbáltak a szerzők rövid összegzést készíteni. A hírműsorok írott és hangzó szövegeivel végzett vizsgálatok közül az időjárás-jelentésekkel érték el a legjobb eredményeket (véltetően azért, mert itt viszonylag szűk és kötött szókészlettel és korlátozott számú szintaktikai struktúrával kellett megbirkóznia az alkalmazásnak). A szerzők szerint kardinális jellemző a kivonatolandó szöveg hossza, így a továbbiakban arra a kérdésre keresik a választ,

szövegek
kivonatolása

hogy milyen terjedelmű szövegekre optimalizálható a kidolgozott eljárás. A túlságosan rövid szövegek esetén ugyanis a kevés információ miatt a kivonatoló eljárás gyakran „hallucinál”, azaz hozzákölt a szöveg tartalmához.

kriminalisztikai célú összehasonlító rendszerek

Napjainkban megfigyelhető egy paradigmaváltás a kriminalisztikai célú összehasonlító rendszerek területén, amelynek révén egyre gyakoribb, hogy a bizonyítékok erősségét egy ún. valószínűségi arány (Likelihood Ratio, LR) keretrendszerben fejezik ki. Ezáltal olyan kérdésekre kívánnak választ kapni, mint hogy mekkora valószínűséggel származik a kérdéses minta a gyanúsított személytől, illetve mekkora valószínűséggel származik a kérdéses minta az adott népességből véletlenszerűen kiválasztott másik személytől. Az egyik bemutatott tanulmányban (Sztahó Dávid – Beke András – Szaszák György – Fejes Attila: *Forensic authorship classification by paragraph vectors of speech transcriptions*) a szerzőazonosításhoz és profilalkotáshoz alkalmazott bekezdésvektor-modellezést (Doc2Vec) használtak spontánbeszéd-minták átíratának elemzésében, és ezt a módszertant illesztették be a valószínűségi arány keretrendszerbe. A vizsgálatnak az volt a célja, hogy az írott szövegek esetén alkalmazott módszertant teszteljék abból a szempontból, hogy alkalmas lehet-e a beszélőazonosság megállapításában kiegészítő módszertanként. A vizsgálatban a ForVoice adatbázisból [1] 80 beszélő anyagát használták fel (60 beszélő anyagát tanításra, 20 beszélőét pedig kiértékelésre). A hangzó szövegekből készült leiratok eredmé-

nyei alapján relatíve alacsony hibaarány adódott, amikor azonos beszédtypusból származó szövegeket vetettek össze egymással. Ebből egyrészt arra következtethetünk, hogy érdemes lehet ezzel a módszerrel kiegészíteni a hang-összehasonlításban használatos fonetikai módszertanokat. Másrészt több korábbi kutatással összhangban arra is utalnak az eredmények, hogy az összehasonlítható minták beszédtypusának (beszédhelyzet, műfaj) azonossága vagy különbözősége meghatározó a szerző/beszélőazonosítás sikeressége szempontjából.

A hangtechnikai szakértői kutatásban is használatos a BEA magyar beszélt nyelvi adatbázis [3], amelynek egy 140 beszélős részhalmazán (az ún. BEA-Base adatbázison) végeztek gépi beszéd felismerési kísérleteket Mihajlik Péter és szerzőtársai (Balog András, Grácsi Tekla Etelka, Kohári Anna, Fegyő Tibor és Mády Katalin). A *Releasing the BEAST – A BEA gépi beszédleiratozási feladat, megközelítések és eredmények* című előadásban különböző módszertanokkal végzett kísérleteket mutattak be. Az ezek nyomán előállt leiratozó rendszer a „klasszikus” (HMM-DNN) megoldáshoz képest 40%-kal csökkenti a legrelevánsabb szó- és betűhibaarányt az önfelügyelt kontrasztív előtanítás hatására. Kutatási célokra a megfelelő adatvédelmi kritériumok teljesülése esetén ingyenesen elérhető az így létrejött BEA Speech Transcriber (BEAST) alkalmazás [web2].

BEA-Base

**nyelvhasználati
profilozási feladatok**

A nyelvhasználati profilozási feladatokban használható annak a kutatásnak (Kelemen Sára Bernadett – Yang Zijian Győző – Kmetty Zoltán: *Neme? Nemek közötti nyelvhasználati különbségek a Facebook bejegyzésekben*) az eredménye, amely online szövegek (110 nő és 37 férfi magyar nyelvű Facebook-posztjai) felhasználásával azt a kérdést kívánta megválaszolni, hogy az alkalmazott modellek közül melyik az, amelyik a legsikeresebben tudja különválasztani a nemeket nyelvhasználatuk alapján. A nők jelentős része 50 és 90 közötti szóból álló bejegyzéseket tett közzé, velük szemben a férfiak nagyobb része 45 és 125 közötti szót használt. A leghosszabb bejegyzések valamilyen csoportba történő posztoláskor születtek. Az E/3-t kifejező személyes névmás használata férfiak esetében magasabb volt, és az *ők* személyes névmást is valamivel gyakrabban alkalmazták. Az *én*, *te*, *mi* személyes névmások gyakrabban szerepeltek a nők által írt bejegyzésekben. A szerzők megállapították, hogy a nemek közötti nyelvhasználati különbség a Facebookon is megjelenik.

tanulmánykötet

A konferencia-előadások minden évben megjelennek tanulmánykötet formájában, a 2022. évi kötet [2], akárcsak a korábbiak, elérhető nyomtatásban és online is. A tanulmányok legnagyobb részében további releváns hivatkozásokat, valamint a kutatási anyagokhoz való hozzáférést biztosító url-eket is találunk.

Jegyzetek

1. GDPR = az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/679 rendelete (2016. április 27.) a természetes személyeknek a személyes adatok kezelése tekintetében történő védelméről és az ilyen adatok szabad áramlásáról, valamint a 95/46/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről (General Data Protection Regulation – általános adatvédelmi rendelet).
2. Infotv. = a 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról.

Irodalom

1. Beke András – Szaszák György – Sztahó Dávid 2020. FORvoice 120+: magyar nyelvű utánkövetés adatbázis kriminalisztikai célú hangösszehasonlításra. In Berend Gábor – Gosztolya Gábor – Vincze Veronika (szerk.): *XVI. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 95–101.
2. Berend Gábor – Gosztolya Gábor – Vincze Veronika (szerk.) 2022. *XVIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.
<https://tinyurl.hu/tDfz>
3. Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya – Horváth Viktória – Grácsi Tekla Etelka – Beke András – Neuberger Tilda – Nikléczy Péter 2012. BEA: Beszélt nyelvi adatbázis. In Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 9–24.
4. Zódi Zsolt 2022. Az MI szabályozása – Jogi MI-k. Előadás a Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencián 2022. január 27–28. <https://tinyurl.hu/gus6>

web1 Az MSZNY YouTube-csatornája. <https://tinyurl.hu/r3lL>

web2 BEA adatbázis. <https://phon.nytud.hu/bea/>

