

Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán¹

Bevezetés

A tanulmány a 2017 és 2021 között futó, Autonóm Heterogén Robotrajok a Határőrizetben (Autonomous swarm of heterogeneous robots for border surveillance, Roborder) névre hallgató kutatásfejlesztési projektben aktív konzorciumi (végfelhasználói) szerepet vállaló magyar rendőrség megbízott szakértői által kialakított és koordinált képzési programot mutatja be azzal az elkötelezett célkitűzéssel, hogy hozzájáruljon a rendőrök képzésében alkalmazható innovatív technológiák, módszerek megvalósulásához.

A projektben a rendőrség egy rendkívül átfogó, több modult és fejezetet felölelő képzést készített, amelynek legfőbb célja az volt, hogy a projekt során fejlesztett, alapvetően határőrizeti eszközöket tesztelő és bemutató demonstrációs eseményeken a rendszer megfelelő kezelésére vonatkozó elméleti és gyakorlati ismereteket adjon át az arra delegált külföldi rendészeti szervek tagjainak.

A képzés – ahogyan kutatásfejlesztési mivoltából a teljes projekt is – nem kapcsolódott valódi műveleti rendszerekhez és operatív végrehajtáshoz, azonban valamennyi szegmense figyelembe vette a valós helyzet felmérését megcélzó alapkutatásokat és jogi környezetet. Éppen ezért a képzési program megvalósításának további releváns célkitűzése volt, hogy a rendszert a jövőben akár a bevezetés, akár a továbbfejlesztés során alkalmazó végfelhasználók is megfelelő ismereteket szerezzenek.

¹ A tanulmány a Rendőrség Tudományos Tanácsának 2022. évi pályázatán I. helyezést elért pályamű szerkesztett változata.

Az értekezés tudományos kutatómunka segítségével a témakörhöz szorosan kapcsolódó tudományos eredményeket is bemutat, segítve ezzel a téma relevanciájának alátámasztását és a jobb megérthetőséget.

A megfelelő kontextusba helyezés érdekében bemutatásra kerülnek a projekt körülményei, a Roborder alapkonceptiója és célkitűzései, valamint a tanulmány központi témájaként szereplő képzési program elhelyezkedése a projekt struktúrájában. A tanulmány egy fejezete konkrét programot vázol fel a javaslatok szemléltetése céljából, mely a Roborder projekt innovációs megoldásain alapul.

A Roborder projekt keretén belül megvalósuló képzési innovációs lehetőségek

A Roborder projekt előzményei és koncepciója

A pályázat megszületése, konzorcium, hazai részvétel

A Roborder pályázat beadására az Európai Unió 2014 és 2020 közötti legmeghatározóbb és legnagyobb léptékű kutatási és innovációs keretprogramjában, a Horizont 2020-ban (a továbbiakban: H2020) került sor. A hét pályázati évet felölelő H2020 mintegy 80 milliárd eurós összköltségvetéssel bírt, minden korábbi uniós pályázati program költségkeretét messze magasan felülmúlva.

A pályázat beadását a portugál informatikai, űrhajózási, védelmi és biztonságtechnikai gyártó vállalat, a TEKEVER² koordinálta konzorciumvezetőként, az elbírálás során a pályázatot az Európai Bizottság támogatásra érdemesnek találta.

Magyarország rendőrségének a pályázati konzorciumban partnerként történő részvételét a rendőrség „*kutató-, alkotó- és tudományszervezői tevékenységét tervező, koordináló, a szervezést irányító, döntés-előkészítő, véleményező és javaslattevő testülete*”³, a Rendőrség Tudományos Tanácsa

² Tekever, Tecnologias de Informação, S.A.

³ 48/2013. (XI. 29.) ORFK utasítás a tudományos munkáról és az újítási szabályzatról.

Zsákai Lénárd: Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán

kezdeményezte 2016-ban Papp Károly r. altábornagy⁴ irányába, aki 2016. augusztus 16-án támogatását fejezte ki a magyar részvétel iránt.

A projekt eredetileg 2017-től 2020-ig bezárólag zajlott volna összesen 36 hónap futamidővel, azonban 2019-től két ízben is meghosszabbításra került részint konzorciumvezető-váltás, részint pedig a 2019 végén kirobbant koronavírus járvány okozta lezárások okán, hiszen a „Great Lock-down” nagymértékben befolyásolta a projektben kifejlesztendő tesztek végrehajtását és az ehhez kapcsolódó, elsősorban személyes megjelenést igénylő feladatok ellátását. A projekt végül 2021 őszére ért véget, valamennyi projektfolyamat sikeres lezárásával.

A projektkonzorcium igen széles körű partnerállományt tudhatott maga mögött. Önmagában beszédes, hogy összesen 26 jogi személy vett részt és kapott uniós támogatást az Európai Bizottság és a konzorcium között aláírt Támogatási Megállapodásban⁵ vállalt és abban rögzített projektfeladatok végrehajtásához. A partnerek között volt számos kutatóintézet (például Görög Kutatási és Technológiai Központ, a NATO Tudományos és Technológiai Szervezete, a Svájci Elektronikai és Mikrotechnológiai Központ), profitorientált vállalkozás (például Elettronica GmbH, Copting GmbH, Cyberlens Ltd) és az eredménytermék megfelelő tesztelése és a követelmények kidolgozása érdekében 8 végfelhasználó állami szerv (például Észak-Írország Rendőrsége, román védelmi szolgálat, Észak-Tirréni-tengeri Kikötői Hatóság), melyek közül kiemelendő hazánk rendőrsége.

Alapkonceptió és architektúra

Az alapvetően kutatásfejlesztési, az úgynevezett 6. sz. technológiai szint⁶ elérését megcélzó projekt elgondolása abból az alapvetésből indul ki, hogy

⁴ 2013 februárjától 2018. május végéig országos rendőrfőkapitány, 2018. június 1-jétől a Belügyminisztérium közbiztonsági főigazgatója majd belbiztonsági államtitkára, 2022. május 25-től a Miniszterelnöki Kabinetiroda polgári nemzetbiztonsági szolgálatokat felügyelő államtitkára.

⁵ Grant agreement azonosító: 740593

⁶ Releváns környezetben (a kulcsfontosságú alaptermék esetében ipari szempontból releváns környezetben) demonstrált technológia.

a határellenőrzést⁷ végző hatóságok és a bűnüldöző szervek Európa-szerte jelentős kihívásokkal néznek szembe a munkájuk során, és ehhez kapcsolódóan az EU külső határainak rendszere a beruházások logikájának csapdájába esett, anélkül, hogy bizonyos kihívások kezelésének hatékonyságával foglalkozna vagy megfelelően kezelné azokat.⁸ A 2015-ben bekövetkezett európai migrációs válság arra világított rá, hogy a schengeni térség működése veszélyben van a külső határok ellenőrzésének bizonyos hiányosságai miatt, és mivel az EU ezzel a kihívással (is) szembesült, folyamatosan keresi a megoldásokat működésének helyreállítása és összeomlásának megakadályozása érdekében.⁹

Számos platformon és szinten elhangzott már, hogy napjaink legfőbb kihívásai, mint a menekültválság vagy a terrorfenyegetettség, a schengeni rendszert is érintik. Manapság pedig a pandémia és háború okozta veszélyek és kihívások korát éljük. Erre kiváló példa az elmúlt két év, hiszen 2020 elején Európába is begyűrűzött a koronavírus járvány, mely alapjaiban rengette meg sok tagállam gazdaságát, és a megszokottakhoz képest merőben más fellépést igényelt a világ számos országa részéről. A koronavírus járványból való kilábalás és fellendülés lehetőségét és esélyét pedig teljes mértékben beárnyékolta, hogy 2022. február 24-én Oroszország Ukrajna ellen indított „katonai műveletével”¹⁰ kitört az orosz–ukrán háború, mely szintén új és sötét fenyegetésként jelent meg az európai palettán.

TRL Scale in Horizon Europe and ERC – explained.

Forrás: <https://enspire.science/trl-scale-horizon-europe-erc-explained/>

Letöltés ideje: 2022.10.10.

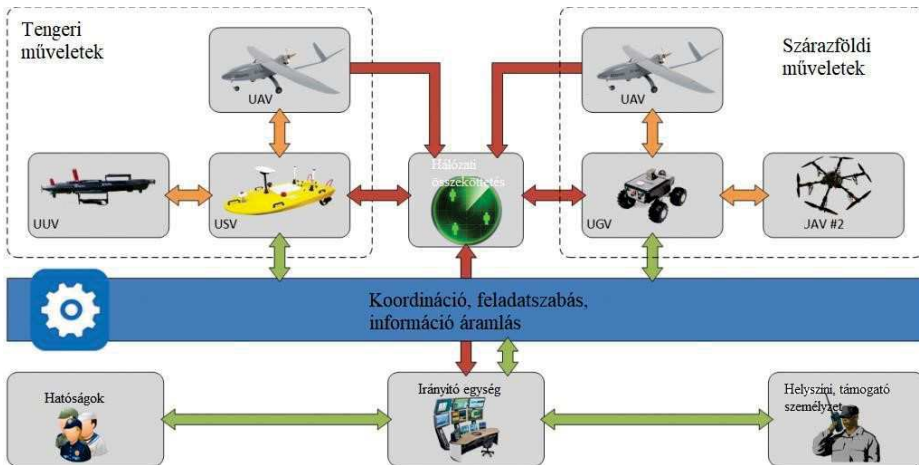
⁷ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/399. rendelete (2016. március 9.) (Schengeni határellenőrzési kódex) értelmében a határellenőrzés a határon – e rendelet előírásainak megfelelően és annak alkalmazásában – végzett, a határforgalom-ellenőrzésből és határőrizetből álló tevékenység, kizárólag a határ átlépésére irányuló szándék vagy az átlépés esetén, minden más októl függetlenül.

⁸ Xavier F., Henk H.: The Deadly EU Border Control. *ACME: An International Journal for Critical Geographies* 13(2). 2014. 295–304. o.

⁹ Popa C.: The Challenges of the Schengen Area. *Expert Journal of Economics* 4(3). 2016. 96–104. o.

¹⁰ Oroszország különleges katonai műveletként nevezi az Ukrajna elleni kiterjedt akciót.

Summa summarum, a fenyegetések heterogenitása, a vizsgált terület kiterjedtsége, a kedvezőtlen időjárási körülmények és a sokféle terepviszonyok miatt a hatóságok munkája meglehetősen problematikus. A Roborder fő célkitűzése egy teljes mértékben működőképes autonóm határőrizeti rendszer kifejlesztése, amely pilóta nélküli mobil, robotizált eszközöket – légi, vízfelszíni, víz alatti és földi járműveket (UAV¹¹, USV¹², UUV¹³ és UGV¹⁴) – tartalmaz, amelyek képesek önállóan és rajokban is működni, és egy interoperábilis¹⁵ hálózat részeként a határőrizethez kapcsolódó jogellenes cselekmények (például illegális mozgások, csempészet) detektálására képes szenzorokat tartalmaznak.



1. számú ábra
Roborder rendszer architektúra (saját szerkesztés)¹⁶

¹¹ Unmanned Aerial Vehicle – Pilóta nélküli légi jármű

¹² Unmanned Surface Vehicle – Pilóta nélküli felszíni jármű

¹³ Unmanned Underwater Vehicle – Pilóta nélküli vízfelszín alatti jármű

¹⁴ Unmanned Ground Vehicle – Pilóta nélküli szárazföldi jármű

¹⁵ A különböző informatikai rendszerek együttműködésre való képessége és átjárhatósága.

¹⁶ Forrás: <https://roborder.eu/>.

Letöltés ideje: 2022.09.20.

A Roborder határellenőrzésen belüli legfőbb célterülete a határőrizet¹⁷ (tengeri és szárazföldi), emellett kiegészítő funkciók ellátása (például tengeri szennyezés észlelése) is az alapelgondolás részét képezi. A fő cél az illegális határ menti vagy határokhoz köthető tevékenységek felderítése és felismerése, a körülmények értékelése, valamint a határ menti hatóságok és az operatív személyzet megfelelő tájékoztatása a terület állapotáról.¹⁸ Fontos elméleti kritérium, hogy a rendszer megfelelően alkalmazkodóképes érzékelő és robotikai technológiákkal legyen felszerelve, amelyek a legkülönbözőbb működési és környezeti körülmények között képesek a megfelelő üzemelésre.

A piackutatás és -elemzés során a konzorcium megállapította, hogy a Roborder potenciális felhasználói (hatóságok, határvédelmi ügynökségek, rendőrségek) számos gyakorlati problémával szembesülnek a határvédelem, határellenőrzés kapcsán. Az egyik fő probléma a fenyegetések növekvő heterogenitása (terrorizmus, illegális kereskedelem, migráció a szárazföldi és tengeri határokról egyaránt), a kedvezőtlen körülmények (időjárás vagy a terepviszonyok), amelyek miatt egyes területek elérése veszélyes vagy nagyon nehéz, szintén jelentős problémát jelentenek, továbbá a tagállamok által jelenleg alkalmazott megközelítések gyakran költségesek és humánerőforrás-igényesek.

A Roborder rendszer holisztikus megoldást kínál a határőrizetre, amely pilóta nélküli járművek egy raját integrálja multimodális érzékelők hálózataival, amelyek statikusan vagy a járművek fedélzetén vannak felszerelve. Emellett számos kiegészítő technológiát alkalmaz a robotok és a parancsnoki és irányító egységek közötti megbízható kommunikációs kapcsolatok létrehozása, a különböző típusú fenyegetések észlelése, a begyűjtött nagy

¹⁷ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/399 rendelete (2016. március 9.) (Schengeni határellenőrzési kódex) értelmében a határőrizet a határok őrzete a határátkelőhelyek között, valamint a határátkelőhelyeknek a hivatalos nyitva tartási időn túli őrzete, a határforgalom-ellenőrzés megkerülésének megakadályozása érdekében.

¹⁸ Autonomous Swarm of Heterogeneous Robots for Border Surveillance (Roborder leaflet).

Forrás: https://roborder.eu/wp-content/uploads/2021/07/ROBORDER_Leaflet_v2.1.pdf.
Letöltés ideje: 2022.10.08.

Zsákai Lénárd: Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán

mennyiségű adat elemzése, valamint a döntéshozatal hatékony és gyors támogatása érdekében.

A Roborder rendszer alapelgondolása számos végfelhasználói igényt ki-elégíthet:

- Olyan technológiákat kínál, amelyek képesek alkalmazkodni a különböző működési és környezeti igényekhez (nagyfokú rugalmasság nagy hatékonysággal);
- Lehetővé teszi és elősegíti a meglévő infrastruktúrákkal való átjárhatóságot (teljesen moduláris rendszer);
- Képes önállóan működni, adatokat elemezni és azonnali helyzetképet összeállítani a jobb döntéshozatal érdekében (perceken belüli észlelés és reagálás).¹⁹

A projektben keletkezett anyagok publikációs lehetőségének korlátai

A rendszer mélyebb specifikációi és ehhez kapcsolódóan a projektben keletkezett, számos alprojekt keretén belül elkészített teljesítési jelentések tartalma az uniós adatvédelmi korlátozások végett nem közölhetők, ugyanis EU bizalmas (confidential), illetőleg korlátozott (restricted) minősítéssel lettek ellátva azzal a kikötéssel, hogy amennyiben további kutatásokra, esetlegesen konkrét alkalmazhatóságra valamely tagállam és/vagy hatóság igényt tart, akkor az Európai Bizottság illetékes szerveihez és a konzorciumhoz fordulhat a minősített adatokhoz való hozzáférés lehetővé tétele céljából.

A képzési programhoz kapcsolódó magyar vezetésű alprojekt-fejezet

A projekt összesen 9 db alprojektből állt, melyek angol megnevezése Work Package (WP), azaz munkacsomag.

¹⁹ Market Analysis, Roborder.

Forrás: https://roborder.eu/wpcontent/uploads/2019/01/D7.3_740593_Market-Analysis.pdf.

Letöltés ideje: 2022.10.08.

| Alprojekt (munkacsomag) | | Megnevezés (összhangban az alprojekt célkitűzésével) |
|--|----------------------------------|--|
| 1. sz. munkacsomag (Work Package 1) | | Felhasználói követelmények és kísérleti felhasználási esetek |
| 2. sz. munkacsomag (Work Package 2) | | Érzékelési, robotikai és kommunikációs technológiák |
| 3. sz. munkacsomag (Work Package 3) | | Határhoz kapcsolódó fenyegetések felderítése és azonosítása |
| 4. sz. munkacsomag (Work Package 4) | | Az irányító- és vezérlőegység funkciói |
| 5. sz. munkacsomag (Work Package 5) | | A ROBORDER platform integrálása a határfenyegetések távoli vizsgálatához |
| 6. sz. munkacsomag (Work Package 6) | | Demonstráció és értékelés |
| 7. sz. munkacsomag (Work Package 7) | | Disszemináció és terjesztés |
| 8. sz. munkacsomag (Work Package 8) | | Projekt menedzsment |
| 9. | sz. munkacsomag (Work Package 9) | Etikai követelmények |

2. számú ábra

A Roborder projekt alprojektjeinek strukturális felépítése²⁰

Végfelhasználói, azon belül pedig hazai szemszögből az egyik legfontosabb munkacsomag a fenti táblázatban kiemelve látható, a rendszer és az ahhoz kapcsolódó eszközök tesztelését, demonstrációját és értékelését magában foglaló hatodik (WP6 – Demonstráció és értékelés) alprojekt volt.

A WP6 keretén belül rendszertesztekre és értékelésekre került sor 2020–2021-ben Portugáliában, Bulgáriában, Olaszországban és Görögországban, melyek mindegyike során a rendőrség a projektben megbízott szakértők útján aktív támogatást nyújtott, közreműködött a felkészülésben és az eredmények elemzésében.

²⁰ Forrás: <https://roborder.eu/the-project/project-structure/>
Letöltés ideje: 2022.10.08.

Zsákai Lénárd: Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán

A hatodik munkacsomag egyik legkiemeltebb feladat-végrehajtási alfejezete (Task) a

T6.2 számú, Operátorképzés (Operator Training) névre hallgató komponens volt, mely alfejezet előkészítése és végrehajtása a magyar rendőrség, mint releváns végfelhasználó feladata volt.

Komplex képzési program

A fentiekkel összhangban, a 2021. június 1. és július 2. között Bulgáriában és Görögországban zajló demonstrációs tesztek idején virtuális operátorképzés tesztelésének végrehajtására került sor a rendőrség koordinálásával²¹, mely alapjaiban fedte le a teljes Roborder projekt alapkoncepcióját, és amely a jelen tanulmány megszületésének alapihletét is adta.

A képzés tartalma a Roborder valamennyi komponensét, a rendszer alkalmazhatóságának követelményeit, a legfontosabb adatvédelmi és etikai szabályokat, a jogi kereteket (például a robotok alkalmazhatóságának szabályozási hátterét), valamint egy átfogó, kb. 30 kérdésből álló tesztmodult is tartalmazott, amelynek során a tesztelésben részt vevő „tanulók”²² elektronikus formában bizonyíthatták tudásukat. A program alapvetően három nagyon fontos képzési szegmens megfelelő kombinációját helyezte előtérbe: a gamifikációt, a képi és videós, valamint a gyakorlati feladatokat.

A gamifikáció különböző játékok és játékelemek alkalmazása *„az élet játékon kívüli területein, célja pedig, hogy az ott zajló folyamatokat érdekesebbé és eredményesebbé tegye”*.²³ Alkalmazható az oktatásban, az

²¹ Roborder Public Final Activity Report.

Forrás: https://roborder.eu/wpcontent/uploads/2021/09/740593-ROBORDER-D8.5_Public_Final_Activity_Report.pdf

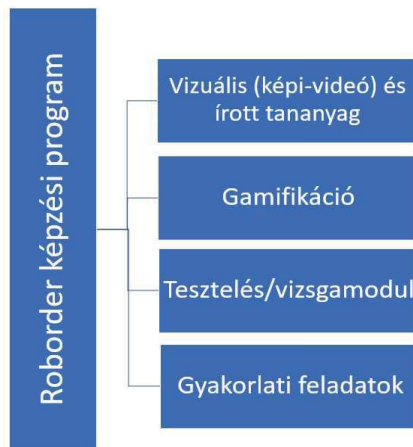
Letöltés ideje: 2022.10.08.

²² A tesztelt képzésprogramban a görög és bolgár végfelhasználó hatóságok közreműködő delegáltjai vettek részt.

²³ Fromann R., Damsa A.: A gamifikáció (játékosítás) motivációs eszköztára az oktatásban. Új Pedagógiai Szemle 2016/3–4. szám. 76–81. o.

egészségügyben, a kulturális területeken és a munkahelyeken – mindezek minőségi javulást eredményezhetnek.

A vizuális tananyagok elkészítésére a koronavírus okozta lezárások miatt került sor. A projekt eredeti terve az volt, hogy a tesztelések során szerződött szakértők oktatóként személyes képzést tartottak volna, azonban a világjárvány okozta utazási korlátozások miatt a konzorcium úgy döntött, hogy a T6.2 koordinációjáért felelős, rendőrség által megbízott szakértők ne vegyenek részt a demonstrációs napokon, következésképpen digitális képzési anyagot dolgozzanak ki. Az egyébként szerencsétlen helyzet egyfajta pozitívumaként konstataálható, hogy adott volt a lehetőség egy olyan megoldás kidolgozására, mely hibrid módon (e-learning²⁴ és tényleges gyakorlati feladatok kombinálásával) igyekszik tudást és ismereteket átadni.



3. számú ábra
Roborder képzési komponensek

²⁴ Az e-learning olyan, számítógépes hálózaton elérhető képzési forma, amely a tanítási-tanulási folyamatot hatékony, optimális ismeretátadási, tanulási módszerek birtokában megszervezve mind a tananyagot és a tanulói forrásokat, mind a tutor-tanuló kommunikációt, mind pedig az interaktív számítógépes oktatószoftvert egységes keretrendszerbe foglalva hozzáférhetővé teszi a tanuló számára.

Forrás: Hutter O., Magyar G., Mlinarics J.: E-LEARNING 2005 (e-learning kézikönyv), Műszaki Könyvkiadó. 2005. 14. o.

A Roborder esetében az ábrán látható szegmensek mentén a legfőbb koncepció az volt, hogy a tanulók először elsajátítják az ismereteket, elméleti alapú tesztek és gamifikációs leckéket vesznek fel, majd ezt a tudást alkalmazva elkezdik használni a projektben kifejlesztett rendszerek részeit és az azokban használt eszközöket, majd visszajelzést adnak az oktatóknak, akik alapvetően az általános szinergiát, az összhangot, a hibákat és a hiányosságokat, illetve a képzett személyek kompetenciáját értékelik a rendszer egészének használatában. Fontos kiemelni, hogy a strukturált képzési témák (modulok) a projekt végfelhasználóinak és a bemutatók előkészítéséért és végrehajtásáért felelős partnerek hatékony segítségével, véleményük figyelembevételével készültek el és kerültek véglegesítésre.

A rendőrség szakértői által kidolgozott teljes e-képzési rendszert (beleértve a tartalmat, a szoftvert, a kapcsolódó dokumentációt) elektronikusan, titkosított formában juttatták el a képzésben részt vevő görög és bolgár hatóságok megbízott koordinátoraihoz, akik a képzési programot a demonstrációs napokon az arra kijelölt személyekkel elektronikus eszközökön (laptopokon) végeztették el.

A képzési csomag, mint eredménytermék elkészítésekor fontos volt a már korábban megállapított kutatások eredményeinek hasznosítása. Az elmúlt évek jelentős innovációs fejlesztései, az online kapcsolattartás, tanítás, tanulás, adminisztráció és feladatvégzés elterjedése, valamint a COVID-19 járvány hatása a világunkra, az utazásra és a mozgásszabadságra mind azt mutatják, hogy az online térben történő oktatás, a rugalmas és e-learning alapú képzési rendszerek alkalmazása korunk egyik leghatékonyabb módszere.²⁵ A rendszer egyik legnagyobb előnye a rugalmasság. A tanulók adott esetben akár saját maguk is dönthetnek arról, mikor és milyen körülmények között hajtják végre a képzést, és kényelmesen, otthonról tanulhatnak, földrajzi elhelyezkedésüktől függetlenül. Emellett az e-

²⁵ Arkonful V: The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Education and Research* Vol. 2014/12. 397–410. o.

learning nagyon költséghatékony tanulási módszer, mivel ezek a tanfolyamok általában nemcsak az egyszer elkészített anyagoknak köszönhetően olcsóbbak, hanem azért is, mert az utazási költségek is elkerülhetők. Az e-learning tökéletes választás lehet azok számára, akik a munkahelyükön és otthon is szeretnék folytatni a tanulást.

Tudományos eredmények bizonyítják továbbá, hogy a felnőttkori tanulás és tanítás sikerét alapvetően befolyásolják a felnőttkori tanulásban és eljárásokban alkalmazott módszerek. Tudományos értelemben a módszerek alatt általában a célhoz vezető utakat és eljárásokat értjük. A tanítási módszer a tanítás céljához vezető út, az ismeretszerzés eljárásai, a tananyag átadásának útja, a tanítási folyamat. Meghatározza a motiváció, az előzetes ismeretek felidézésének, az új készségek elsajátításának módját, valamint az új ismeretek nyújtásának, a feldolgozásnak, a tanultak alkalmazásának, a teljesítmény értékelésének, a folyamatoknak a „hogyanját”.²⁶

A Roborder projekt WP6 munkacsomag T6.2 alfejezetének legfontosabb, eredményterméket meghatározó és leíró dokumentuma egy átfogó és rendkívül összetett teljesítési jelentés (D6.9 jelentés) volt, mely két főfejezetre bontható. Az első rész a kidolgozott képzési program írásos, modulonkénti bemutatása és magyarázata, mely tulajdonképpen egy komplett tananyagnak is tekinthető. A második fejezetben egy oktatók (trénerek) részére készített módszertani útmutató és számos innovatív javaslatot tartalmazó rész került kidolgozásra.

Innovatív képzési program javaslat a projekt koncepciója mentén

Tekintettel a korábban már említett projektermékek terjesztési és hozzáférési korlátozásaira, az Európai Bizottság részére már beadott D6.9 jelentés tartalma nem publikálható, azonban a jelen fejezetben a szerző kísérletet tesz egy konkrét programjavaslat felvázolására, mely a Roborder alapkon-

²⁶ David C. M., Hossan H.: Adult learning theories: Implications for learning and teaching in medical education: *AMEE Guide No. 83, Medical Teacher*, 35:11, e1561-e1572.

Zsákai Lénárd: Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán

cepción alapul, és az abban elkészített képzési struktúrát alkalmazza, azonban tartalmilag a szerző által kidolgozott fiktív tananyagot és tantervet tartalmaz. Központi témája – igazodva a tanulmány címéhez és küldetéséhez – a Roborder, mint határőrizeti támogató megfigyelő rendszer alkalmazásának oktatása az általános rendőrségi feladatok ellátására létrehozott szerv állománya, azon belül elsősorban a határrendészeti szolgálati ág részére. Mindenképpen szükséges kiemelni, hogy az alábbiakban felvázolt strukturális felépítés és az ehhez kapcsolódó javaslatok univerzálisan alkalmazhatók, más szolgálati ágak más releváns témakörei is felépíthetők a megfogalmazott javaslatok alapján.

Moduláris képzés

A képzés kialakításához elsőként szükséges a különböző tematikák és feladatok alapján egy moduláris struktúra kialakítása. A tanulmányban ismertetett program összesen 7 modulból áll, melyek egyaránt aktívan alkalmazzák az elméleti, gamifikációs és gyakorlati elemeket.



4. számú ábra
A képzés moduláris felépítése

Az első modul tartalmazza a Roborder képzési program bemutatását és az általános eligazítást. Ebben a képzést végrehajtó személyek a helyzet függvényében akár telekonferencia útján, akár személyesen betekintést biztosíthatnak a képzési csomagba, és felkészíthetik a képzés alanyait a program további részeire. Az oktatási téma relevanciájának és a képzésben részt vevők számának fényében az első modul végrehajtása konferencia, workshop, magasszintű értekezlet formájában is megvalósulhat.

A második modul tulajdonképpen a tényleges képzés kezdetét jelenti. A modul alapvetően négy almodulra bontható:

- A Roborder rendszer kialakulásának története és mérföldkövei;
- A Roborder rendszer alapjai;
- Biztonsági szabályok és követelmények;
- Jogszabályi, etikai, adatvédelmi ismeretek.

Az almodulok tananyagai írásos és képi, valamint videoanyagokból állíthatók össze, melyeknek személyes oktatással és webináriumon keresztül is interpretálhatónak kell lenniük. Fontos, hogy az interaktivitást végig fenn kell tartani, és a képzést végzőket a lehető legnagyobb mértékben be kell vonni a folyamatokba, amennyiben teljesen digitalizált és automatizált a képzés, akkor nem szabad figyelmen kívül hagyni korunk egyik legjelentősebb vívmányát, az úgynevezett interaktív mesterséges intelligenciát.²⁷

A harmadik almodul, hasonlóan az előtte lévőhöz, elméleti tudásanyagot tartalmaz, melyet az írott tartalom kívül szintén érdemes vizualizált formában is elkészíteni, az érdeklődés fokozása és fenntartása érdekében,

²⁷ A mesterséges intelligencia (AI) egy gép vagy számítógép intelligenciája, amely lehetővé teszi, hogy utánozza vagy lemásolja az emberi képességeket. Az AI több olyan technológiát használ, amelyek a gépeket emberhez hasonló intelligenciaszintű érzékelésre, megértésre, tervezésre, cselekvésre és tanulásra képesítik. Az interaktív AI pedig a technológia olyan pilléreire épül, amelyek lehetővé teszik az olvasást, az osztályozást, a válaszok megértését és a szabályalapú megközelítések kombinálását.

Forrás: What Is Artificial Intelligence (AI)? Definition, Types, Goals, Challenges, and Trends in 2022.

Forrás: <https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/what-is-ai/>
Letöltés ideje: 2022.10.09..

hiszen nagymértékben segítheti a hatékonyabb tanulást. Tudományosan bizonyított, hogy vizuális formában a diákok sokkal gyorsabban és megbízhatóbban tudják feldolgozni és megtartani az információkat, hiszen az agy által feldolgozott összes információ 75 százaléka vizuális formátumokból származik.²⁸ A vizuális eszközök az információkat kezelhető darabokra bontják, amelyek következőképpen könnyebben elsajátíthatók.²⁹

A felvázolt moduláris struktúra egyik legfontosabb modulja a negyedik, hiszen itt lép életbe a gamifikáció, kombinálva az e-learning módszerrel. A modul a Roborder esetében a komplex rendszer alkalmazására és problémamegoldásra irányul. A tanulók itt a gyakorlati végrehajtás előtt, egyfajta béta üzemmódban megismerkedhetnek a rendszerelemek kezelésével (például belépnek egy digitális/vizuális vezérlőterembe, digitálisan lemodellezett drónokat kapcsolhatnak össze kamerákkal, érzékelőkkel). Mindemellett a gamifikáció több alkalommal visszacsatolhat az elméleti modulokra is: például csak akkor engedi tovább a virtuális rendszer a tanulót, ha az beírta egy felugró ablakban valamelyik releváns fogalom (például határelenőrzés) legfontosabb definíciós elemeit.

²⁸ Jamal R.: The Role of Visual Learning in Improving Students' High-Order Thinking Skills. *Journal of Education and Practice* 2016/24. 115–121. o.

²⁹ Importance of Visual Learning.

Forrás: <https://schooltutoring.com/blog/importance-of-visual-learning-2/>

Letöltés ideje: 2022.10.09.



5. számú ábra
Példa gamifikált e-learning modellhez

Az ötödik modul (gamifikált tesztelés és vizsga) az első négy modulban megszerzett ismeretek számonkérését foglalja magába gamifikált vizsgafeladatok keretében. A résztvevők tesztekkel töltenek ki a képzés tartalmán, valamint a projekt és a Roborder rendszerrel kapcsolatos ismereteken alapulva.

A Roborder projektben a 2021-es tesztek során a bolgár és görög résztvevők feleletválasztós, kiegészítős, képi összeillesztős, kifejtős, igaz-hamis és szituációs feladatokat oldottak meg, melyek gamifikált módon voltak felépítve. A vizsgafeladatok előrehaladtával a kitöltők egyre magasabb virtuális rangokat szereztek.

A hatodik modul szintén egy kulcsfontosságú szegmens a rendszerben, hiszen ennél a pontnál már bekapcsolódik a gyakorlati alkalmazás is, építve a többi modulban megszerzett ismeretekre és tudásanyagra. Azonban fontos kiemelni, hogy e modul (azaz a tényleges gyakorlati alkalmazás) meg-

léte teljes mértékben a rendelkezésre álló infrastruktúrától és a kurzus célkitűzéseitől függ. Amennyiben a képzési program nem igényel gyakorlati elemeket, vagy a gyakorlati elemek nem állnak rendelkezésre a végrehajtáshoz, a modul szükség szerint „elhanyagolható”, a képzés ennek mellőzésével is teljes értékű lehet.

A Roborder projekt esetében a projekt szakértői úgynevezett szituációs feladatszabásokat (assignments) készítettek, melyeket a demonstrációs eszközökön a tesztelőknek/vizsgaalanyoknak végre kellett hajtaniuk. E feladatszabások rendszere szintén teljes mértékben univerzális, azaz minden témakörben és a rendőrség minden szolgálati ága esetén alkalmazható. A Roborder esetében a szituációs feladatok több elemből tevődhetnek össze (fiktív példa egy db konkrét feladatszabásra):

- Hátterinformáció: Magyarország 2015-ben határzárat épített a Szerbiával és Horvátországgal közös határán. A kerítés az európai migrációs válság idején épült, azzal a céllal, hogy a határbiztonságot garantálva megakadályozza az illegális bevándorlók bejutását, és megteremtse a lehetőséget, hogy a nemzetközi és európai joggal összhangban a hivatalos ellenőrző pontokon keresztül bejussanak és menedékkérelt kérjenek Magyarországon. A földrajzi és környezeti adottságok miatt azonban egy kb. 10 km-es szakasz határkerítés nélkül maradt, és ezen a területen 2018 óta folyamatosan nő az illegális határátlépést gyalogosan megkísérlő illegális migránsok száma. A területet különösen nehéz emberi erővel megvédeni.
- Forgatókönyv (misszió színtere): Ön, mint a Roborder vezérlőegység irányítója, egységével a dél-magyarországi magyar–horvát határszakaszon állomásozik. Tervezze meg a Roborder szárazföldi és légi erőinek járőrözését a terület lefedésére! A határőrizet a Heccegstantó Határrendészeti Kirendeltség illetékességi területén, „Budzsak” területén kell a legkoncentráltabban biztosítani.
- Küldetés kulcspontjai (key points):
 - Határőrizet végzése egy adott területen az egységekkel (például drónrajok összehangolása);

- A tevékenység monitorozása a vezérlőteremből és minél több dokumentációs anyag (felvételek, fényképek) gyűjtése;
- Riasztások esetén a humánerőforrás megfelelő menedzselése és a szükséges intézkedések elrendelése.
- Források, rendelkezésre álló eszközök:
 - Számítógép, vezérlőpult, drónok, telekommunikációs eszközök.
- Egyéb fontos információk:
 - Időjárási prognózis;
 - Együttműködő szervektől és ügynökségektől (például Europol³⁰, Interpol³¹, Frontex²⁹) származó információk;
 - o Térkép és egyéb információk.

Szükséges hangsúlyozni, hogy a fenti, gyakorlatorientált modul végrehajtása nem keverendő össze a valós műveleti végrehajtással. A valós végrehajtásból eredő egységek megnevezései (például határrendészeti kirendeltség) szimulációs jelleggel alkalmazandók, azonban az infrastrukturális források rendelkezésre állása függvényében hatékonyan lemodellezhetők. A rendőrség aktív vagy leendő állományának képzési intézményeiben (például Nemzeti Közszerzési Egyetem szakkabinetei, külső helyszínei) lehetőségként merülhet fel az ebben a fejezetben bemutatott hibrid képzés magasszintű kidolgozása és megvalósítása.

A hetedik és egyben a program zárómodulja a visszajelzés (feedback) és az ehhez kapcsolódó kiértékelés, mely esszenciális elemét kell, hogy képezze a tréningprogramnak. A Roborder projekt demonstrációi során a visszajelzési fázis úgy valósult meg, hogy a résztvevőknek elégedettségi

³⁰ Az Europol az Európai Rendőrségi Hivatal, az Európai Unió belüli rendőrségi együttműködés legfontosabb intézménye.

³¹ Az Interpol a Bűnügyi Rendőrség Nemzetközi Szervezete, melyet azzal a céllal hoztak létre, hogy a nemzeti rendőrségek munkáját segítse az országokon átívelő bűnözés visszaszorítása érdekében. ²⁹ Az Európai Határ- és Partvédelmi Ügynökség.

Zsákai Lénárd: Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán

kérdőíveket és visszajelzési űrlapokat kellett kitölteniük, majd ezeket a megbízott szakértők kielemezték és értékelték.

Fontos, hogy a visszajelzési lehetőségek széleskörűek legyenek, és teret adjanak a válaszadóknak, hogy kifejthessék véleményüket. Ennek érdekében érdemes a nyílt végű kérdések, az értékelőskálás kérdések és a Likert-skálás kérdések kombinációját használni:

- Nyílt végű kérdések – Az értékelők kvalitatív választ írnak be. Hasznos, ha részleteket és konkrét visszajelzéseket szeretnénk.
- Értékelőskálák – Az értékelők 1–5 vagy 1–10 közötti mennyiségi értékelést adnak. Ezek akkor hasznosak, ha nincs szükség leíró válasszra, alkalmas például általános elégedettség mérésére.
- Likert-skálák – Az értékelők a teljes mértékben nem értek egyet és a teljes mértékben egyetértek közötti skálán válaszolnak. Hasznos a vélemények holisztikus áttekintéséhez, és tartalmaz egy semleges középpontot is.^{32,33}

A tanulói/vizsgálói visszajelzés rendkívül hasznos és szükséges. Segít a képzést elkészítőknek (például szakértők, intézményi egységek) és a képzést végrehajtóknak (például tanárok, oktatók, instruktorok) mérni képzési programjuk hatékonyságát. Ha helyesen végzik, a képzés utáni felmérés valós időben, valós visszajelzésekkel javíthatja a képzési programok minőségét.³¹

³² Essential Questions To Ask In Your Training Evaluation Survey.

Forrás: <https://www.thinkific.com/blog/training-survey-questions/>
Letöltés ideje: 2022.10.09.

³³ Post-Training Feedback Surveys Questions to Ask (2022).

Forrás: <https://whatfix.com/blog/post-trainingsurvey-questions/>
Letöltés ideje: 2022.10.08.

Adalékok az innovatív képzési rendszerek sikeres megvalósításához

Ebben az alfejezetben a szerző a lezárult Roborder projekt tapasztalatokat alapul véve hasznos észrevételeket és javaslatokat fogalmaz meg annak érdekében, hogy az előzőekben felvázolt képzési rendszer megfelelően kivitelezhető legyen.

Az oktatóknak meg kell határozniuk, hogy mely tanítási módszerek támogatják megfelelően az adott tanulási eredményt. A hatékonyság ettől az összehangolástól függ. A legmegfelelőbb választáshoz az oktatónak figyelembe kell vennie a tanulási eredményeket, a tanulók igényeit és a tanulási környezetet.³⁴

E-learning előnyök és tanulásmenedzsment rendszerek (LMS)

Az e-learning rendszerek nagy előnye, hogy nem korlátozódnak az oktatási rendszer egyes részeire, ezért a közoktatásban, a felsőoktatásban, a szakképzésben és bármely más, az oktatással kapcsolatos területen sokféle kontextusban használhatók.³⁵ Az e-learning alatt nem csupán egy tananyagot vagy egy tanfolyamot értünk, hanem a hozzá tartozó összes informatikai eszközt, amelyek együttesen a hatékony tanulás közös platformját alkotják. Az e-learning a számítógépes hálózaton elérhető képzési forma, amely a tanítási-tanulási folyamatot a tananyag és a tanulási források, az oktató-tanuló kommunikáció és az interaktív számítógépes képzési szoftver egységes keretbe szervezésével teszi elérhetővé a tanuló számára, hatékony és optimális ismeretátadási és tanulási módszerek alkalmazásával.

A tanulásirányítási rendszerek (Learning Management System, LMS) támogatják a tanulási folyamatot, lehetővé téve a tanulás tervezését, nyomon követését és értékelését. A tanulást támogató rendszerek általában

³⁴ Teaching Methods.

Forrás: <https://www.buffalo.edu/catt/develop/design/teaching-methods.html>

Letöltés ideje: 2022.10.10.

³⁵ Nichols, M.: A Theory for E-Learning. Educational Technology and Society 2003/2. 110. o.

Zsáka Lénárd: Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán

webalapú alkalmazások, amelyekben az oktatók médiaalapú tananyagokat, feladatokat tehetnek közzé és szervezhetnek kurzusokba, nyomon követhetik a haladást, visszajelzést kaphatnak a tanulók által elvégzett tevékenységekről.³⁶ A tanulást támogató rendszerek nem egyszerűen a tananyagok megosztására használhatók, hanem a tanárok és a tanulók, illetve a tanulók és a tanulók közötti interakció megteremtésére is, általában fórumok, blogok és chatszolgáltatások formájában.



6. sz. ábra
LMS architektúra (saját szerkesztés)

Tanulásmenedzsment rendszerek világszerte például:

- Udey;
- Teachable;
- WizIQ;
- Academy Of Mine;
- Adobe Captivate Prime;
- Coassemble;
- CourseCraft;

³⁶ Jafari S., Salem S., Moaddab M.: Learning Management System (LMS) success: An investigation among the university students. 2015 IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e). 2015. 64–69. o.

- Learn Amp;
- LearnWorlds;
- Looop;
- Mindflash LMS;
- Moodle/Shared Portable Moodle;
- Ruzuku;
- SAP Litmos.

Ami a Roborder-kezelői képzést illeti, a T6.2 feladatokkal összhangban és azoknak megfelelően a képzés fő platformja a Moodle és annak offline változata, a Shared Portable Moodle (Spoodle) volt.

Az LMS alapú e-learning rendszerek előnye szintén, hogy a képzési tartalom folyamatosan bővíthető és könnyen frissíthető, a tanulási folyamat nyomon követhető. A tanulás a tanuló saját tempójában, bárhol és bármikor folytatódhat. Az e-learning és a kapcsolódó szolgáltatások beágyazódhatnak egy vállalati kultúrába (például a rendőrségébe), és motiváló tényezőként hathatnak a rendőri állomány számára.

Megfelelő minőségbiztosítás

A Miniszteri Bizottság CM/Rec (2012)13. számú, a tagállamokhoz intézett, a minőségi oktatás biztosításáról szóló ajánlásában az Európa Tanács hangsúlyozza az egyes oktatási formák megfelelő minőségét. Azaz szükséges annak biztosítása, hogy mindenki részesülhessen a minőségi oktatásban, az egyéni igazságosság, valamint társadalmunk erőforrásainak lehető legjobb felhasználása érdekében.³⁷ Mindemellett 2014-es következtetéseiben az Európai Unió Tanácsa kifejezi azon álláspontját, miszerint „*a felsőoktatásban és a szakképzésben szerzett tapasztalatok alapján a rugalmas minőségbiztosítási eljárások képesek támogatni a minőség javítását a formális és a*

³⁷ Az Európa Tanács Miniszteri Bizottságának CM/Rec(2012)13. ajánlása a tagállamok számára a minőségi oktatás biztosításáról.

Zsáka Lénárd: Innovációs képzési javaslatok és módszerek a rendőrség állománya részére egy megvalósult kutatásfejlesztési projekt nyomán

nem formális tanulás területén az oktatás és képzés minden ágazatában, továbbá képesek figyelembe venni egyre fontosabb jelenségeket”.^{38,39}

Az innovatív felnőttképzési rendszerek kialakításakor célszerű figyelembe venni a felnőttképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 11/2020. (II. 7.) Kormányrendelet vonatkozó rendelkezéseit. A rendelet kategorikusan rendelkezik a megfelelő felnőttképzéshez szükséges minőségirányítási rendszer elemeiről:

- átfogó minőségpolitika és ehhez kapcsolódó stratégia kialakítása;
- belső mechanizmusok kialakítása a felnőttképzési tevékenység követésére és rendszeres belső értékelésére;
- oktatók folyamatos továbbképzésének és minősítésének biztosítása érdekében eljárások kidolgozása;
- erőforrások biztosítása;
- információk gyűjtése, elemzése és felhasználása;

Annak biztosítása, hogy

- a középpontban a felnőttképzési tevékenység minőségének növelése áll;
- a felnőttképzési tevékenység feltételeinek folyamatos fejlesztésére irányul;
- önértékelésre épül;
- a személyi feltételek folyamatos fejlesztésére irányuló szemléletet tükrözzön, és segítse elő az oktatók továbbképzését és önképzését a felnőttképzési tevékenység minőségének javítása érdekében;
- hozzájáruljon, hogy a felnőttképzési tevékenységgel kapcsolatos változtatások, a felnőttképzési tevékenység minőségének javítása adatokon és visszajelzéseken alapuljon;

³⁸ A Tanács következtetései (2014. május 20.) az oktatást és képzést támogató minőségbiztosításról.

³⁹ /C 183/07

- a felnőttképzési tevékenység külső és belső résztvevőinek bevonására épüljön;
- legyen összhangban a felnőttképző intézmény méretével és képzéseinek összetettségével.⁴⁰

A megfelelő minőségbiztosítás elve a rendőrség állományának képzése tekintetében is elengedhetetlenül fontos, az innovatív megoldásokon alapuló új képzési formák pedig különösen megkövetelik azt.

A gamifikáció és a motiváció kapcsolata

A felnőtt tanulók tanulásra való ösztönzésének egyik legjobb módja, ha sikerélményt adunk nekik. A siker a tanulás örömét adja, erősíti az önbizalmat és növeli a sikerérzetet. Növeli a tanulás iránti érdeklődést, a tanulási motiváció magasabb szintre emelkedik, ami további eredményekhez és így a felnőtt tanuló további sikeréhez vezet. Jó esetben ez a folyamat újra és újra megismétlődik.

Egy 100 egyetemi hallgató bevonásával készült empirikus kutatás – mely során különböző célzott kutatási kérdések vizsgálata érdekében egy online játékosított (gamifikált) tanulási programot terveztek meg a hallgatók részére – eredményei azt mutatják, hogy a játékosított tanulási megoldások pozitív hatással vannak a diákok tanulására, és a gamifikáció hatékony eszköz az oktatási rendszer valamennyi szintjén részt vevő oktatók számára.⁴¹

A Roborder projekt képzési szegmenseinek kialakítása során mindvégig fontos cél volt annak biztosítása, hogy a motiváció a képzés során végig erős legyen. A gamifikáció mindvégig ösztönző és motivációs faktornak bizonyult a kutatások és tesztelések során.

⁴⁰ 11/2020. (II. 7.) Kormányrendelet a felnőttképzésről szóló törvény végrehajtásáról.

⁴¹ Buckley P., Doyle E.: Gamification and Student Motivation. Interactive Learning Environments. October, 2014. 1162–1175. o.

Összegzés, javaslatok

A tanulmányban a 2021-ben lezárult Roborder projekt egyik sajátos, a rendőrség, mint aktív konzorciumi partner által „megalkotott” eredményterméke és az ahhoz kapcsolódó adalékok ismertetésén keresztül egy tulajdonképpen unortodox jellegű képzési modell került bemutatásra.

A modell valamennyi, jelenleg elérhető modern eszköz és lehetőség (e-learning, gamifikáció, interaktivitás, mesterséges intelligencia), a klasszikus oktatási eszközök és módszerek (írott anyag, személyes jelenlét), valamint a hatékony gyakorlati elemek beemeléseinek kombinációja révén mutat újszerűséget.

A projektben is végrehajtott, az Európai Bizottság által befogadott, azonban jelenleg még uniós terjesztési korlátozással bíró kutatási dokumentumok is megállapították, hogy az elkészült képzési program megfelelő lehet a rendészeti közegben történő oktatásra. E tényt alátámasztja, hogy alapvető tesztelése is az úgynevezett Roborder operátori képzésen alapult, melynek központi témaköre az automatizált heterogén robotrajok és drónok kezelése a határőrizet keretében.

Javasolt a megfelelő platformokon annak megvitatása, hogy a felvázolt koncepció érdemes-e arra, hogy önállóan akkreditált tantárgyi vagy kurzusprogramként (kellően releváns tartalom és igény megléte esetén) akár felsőfokú (például Nemzeti Közszerződési Egyetem Rendészettudományi Kar), akár rendőrképző akadémiai (például Adyliget Rendőrképző Akadémia) szinten is működhessen. Ezen felül a hivatásos állomány tagjainak továbbképzési programjaként is megvalósítható, hiszen a felvázolt és javasolt struktúra kellően rugalmas a megfelelő képzési igények kielégítésére.

A kialakított képzési program modellt és alapot nyújthat további, erre épülő kutatások és (tovább)fejlesztések elindításához, pilot programok lebonyolításához és az ezekhez szorosan köthető tudományos kutatómunka végzéséhez.

Indokolt továbbá a rendészettudományok világában is tudományos szemlélettel foglalkozni a komplex és innovatív rendészeti képzési programok megvalósításával, hiszen a rendészettudományok „*lehetővé teszik (...)*”

*a rendészet más társadalmi komplexumokkal való kapcsolatainak tanulmányozását*⁴². Konkrét területein túl a tudományágak széles skáláját öleli fel a mérnöki tudományoktól kezdve a pszichológiai és andragógiai összetevőkön át a társadalmi és jogi vonatkozásig.

A szerző bízik abban, hogy munkájával hozzájárulhat és támogathatja az általános rendőrségi feladatok ellátására létrehozott szerv állományának képzése területén alkalmazható innovatív technológiák, módszerek megvalósítását és előremozdítását.

⁴² Boda J., Finszter G., Imre M., Kerezsi K., Kovács G., Sallai J.: A rendészettudományi kutatások elméleti megalapozása és főbb irányai. Államtudományi Műhelytanulmányok 2016/17. szám. 2-24. o.