

Bleszity János; Földi László; Haig Zsolt; Nemeslaki András; Restás Ágoston
bleszity.janos@uni-nke.hu; foldi.laszlo@uni-nke.hu; haig.zsolt@uni-nke.hu;
nemeslaki.andras@uni-nke.hu; restas.agoston@uni-nke.hu

MŰSZAKI KUTATÁSOK ÉS HATÉKONY KORMÁNYZÁS

Absztrakt

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Kutatási-Fejlesztési és Innovációs Stratégiája szerint az „Államtudományok” az állam létének, működésének és kormányzásának kérdéseivel foglalkozik, amelyek az egyes tudományok állammal kapcsolatos kutatásainak együttes alkalmazásával vizsgálhatóak. Az államkutatás módszerét tehát az átfogó megközelítés és a transzdiszciplinaritás jellemzi.

A cikk szerzőinek célja az volt, hogy megvizsgálják az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, és bemutassák a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait, fókuszálva az államtudományokkal való összefüggésekre. Ez alapján kívánják meghatározni az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő hazai fő műszaki kutatási irányokat.

By the Research, Development and Innovation Strategy of the National University of Public Service “State and Governance Sciences” deal with the existence, operation and key aspects of the state and governance with common application of state oriented researches of different branches of sciences. Methodology of state and governance researches can be characterized with comprehensive approach and transdisciplinarity.

The aim of the authors is to investigate the relationship between state and governance sciences and engineering sciences and present the main areas of international technical researches focusing on coherence with state and governance. Based on this the authors specify the main state and governance related domestic technical research directions concerning the operation and security of the State.

Kulcsszavak: *Államtudományok, Műszaki tudományok, Horizont 2020 ~ State and Governance Sciences, Engineering Sciences, Horizon 2020*

BEVEZETÉS

A műszaki fejlődésnek az állam működésére gyakorolt hatásvizsgálata tudományelméleti szempontból igen jelentős. Az internet radikális átformáló hatása¹ például az 1990-es évek közepétől egyre több iparágon söpört végig, teljes mértékben átalakítva azok szerkezetét és működési modelljét. A médiaipar, a járműipar, a közlekedés, a kiskereskedelem, a turizmus, az oktatás, az egészségügy, felismerhetetlenségig átalakult az elmúlt 25 évben. A műszaki fejlődés megváltoztatta az értéktermelés folyamatait, a szereplők érdekviszonyait, a termékek és szolgáltatások jellegét, és a foglalkoztatáshoz szükséges képességeket és ismereteket. Ezt a területet vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az információs gazdaság működésének illetve a jólét növelésének egyre szembetűnőbb szűk keresztmetszete a hiányosság az állam működésének információs kornak megfelelő átgondolásában.

A technikai-technológiai fejlődés és az államtudomány közötti viszony azonban korántsem egyszerű és problémamentes. Egyrészt önmagában a kormányzati-állami igény nem generál automatikusan, tehát szükségszerűen, minden esetben technikai fejlődést. Ellenkezőleg: hosszú történeti korok teltek el az állami igényekre reflektáló lényegi technikai előrelépések nélkül. Másrészt pedig a technikai fejlődés sem növeli automatikusan a kormányzat infrastrukturális hatalmát (gondoljunk csak high-tech bűnözők és a velük szembeszálló high-tech rendőrség közötti harc örök körforgására) [1]

Az államtudomány és a műszaki fejlődés kapcsolatában fontos utalnunk arra a viszonyrendszerre is, amely szerint a kormányzatok milyen nagy hatást gyakorolnak a tudományos felfedezés rendszereire: a jelentős földrajzi felfedezések (pl. Columbus útja), a matematika és a játékelmélet egész ágai (operációkutatás) vagy éppen a szuperszonikus repülés, a számítógépek és az internet mind kormányzati, sőt általában katonai célú fejlesztések „polgáriasult” eredményei.

A technológia illetve a techno-gazdasági paradigmák [1] vizsgálata az államtudományok illetve közigazgatás-tudomány perifériáján húzódnak, és ezért számos jelenség és narratíva megértése az állam változó szerepével kapcsolatban, és viszonyával a társadalom és a gazdaság különböző rendszereihez igen nehéz [2]. A tudomány-technika elméletek² köre egyike azoknak a transz-diszciplináris irányoknak, amelyek az államtudományt meg tudják erősíteni, relevánssá tudják tenni a modernkori kihívásokkal szemben, sőt más tudományokkal szemben való hozzáadott értékét is ki tudják alakítani (pl. a jogtudományhoz, politikatudományhoz vagy gazdálkodás-tudományhoz viszonyítva) [3]. Az ezeken a területeken folyó kutatások szisztematikusan vizsgálják az államhatalom kiterjedtsége, mélysége és jellege, valamint az egyes technikai találmányok, illetve általánosságban a technikai fejlődés közötti kétirányú összefüggéseket [1] [4].

Mindezek alapján a tanulmány célja megvizsgálni az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, bemutatni a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait, fókuszálva az államtudományokkal való összefüggésekre, és ez alapján meghatározni az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő hazai fő kutatási irányokat.

MŰSZAKI KUTATÁSOK ÉS AZ ÁLLAMTUDOMÁNYOK KAPCSOLATA

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem (NKE) Kutatási-Fejlesztési és Innovációs Stratégiája (KFIS) szerint az államtudományok az állam létének, működésének és kormányzásának kérdéseivel foglalkozik, amelyek a különböző társadalomtudományok állammal kapcsolatos kutatásainak együttes alkalmazásával vizsgálhatóak. [5] Az államkutatás módszerét,

¹ Disruptive innovation

² Science Technology Studies

eredményeit az átfogó megközelítés és a transzdiszciplinaritás jellemzi. Az államtudomány új kereteit a jog és a közigazgatás, a védelem (rendvédelem, honvédelem, katasztrófavédelem), a közrend és biztonság (nemzetbiztonság), és más az állammal és a társadalommal kapcsolatos kérdések kutatása adja. E fenti megközelítés alapján látható, hogy az államtudományok alapvetően a társadalomtudományok területén érvényesülnek, azonban azt is látni kell, hogy az állam hatékony, fenntartható, biztonságos működéséhez és működtetéséhez mindig is szükségesek voltak a különböző műszaki kutatási eredmények és azok felhasználása. Ez a 21. században csak erősödik, hiszen gyökeresen új technológiák, ill. újfajta kihívások jelennek meg az állam működés során. Mindezen technológiák felhasználása, kiaknázása, ill. a kihívások kezelése nem nélkülözheti a korszerű műszaki tudományos eredmények felhasználását. Mindezek alapján, bár az államtudományoknak nem képezik részét a műszaki tudományok, azonban e kettő szoros kapcsolatrendszerének köszönhetően a KFIS is kiemelt területként kezeli a műszaki jellegű kutatásokat.

Az egyetemi szintű kutatások eredményeinek egyik fontos megjelenési formája az oktatás, képzés színvonalának növelése az elért tudományos eredmények folyamatos és fokozatos beintegrálása a tananyagba. A jó állam irányába mutató műszaki jellegű képzésfejlesztés egyik része a meglévő tananyagok felsőoktatásban betöltött szerepének fejlesztésére vonatkozik, a másik, a felsőoktatásban elért eredményeknek a felsőoktatásban és felsőoktatáson kívüli, alapvetően informatikai alapokon nyugvó hasznosításának lehetőségeire fókuszál. Az előbbi – az egyetem stratégiájával összhangban – a műszaki, technikai jelleg erősítésével egy többnyire evolúciós fejlődésnek tekinthető fejlesztés, az utóbbi a közszolgálat fejlesztés új megközelítésén alapszik, ami informatikai alapokon nyugvó (e-learning, webinárium), a hagyományos felsőoktatási képzés keretein kívüli képzések lehetőségét is előkészíti hazai és nemzetközi szinten egyaránt. Ezekhez megfelelő infrastrukturális és humán környezet kialakítását, nagy szaktekintélyű vendégoktatók lehetőség szerinti felkérését és részvételét, a saját oktatóink felkészültségének növelését, nemzetközi erősítését is igényli.

A meghatározott irányba mutató képzésfejlesztések magukban foglalják az alap és mesterképzési szakok korai tapasztalatainak értékelését és feldolgozását, azok aktuális viszonyokhoz történő illesztését és korrigálását, annak továbbfejlesztését és nemzetköziesítését, az egyetemi kereteken túlmutató képzések lehetőségének előkészítését, összességében a jövő stratégiai céljainak elérését biztosító továbbfejlesztéseket. Mindezek a feladatok azon szakok esetében, ahol a műszaki kérdések is relevánsak, az egyetem stratégiájával összhangban a műszaki, technikai jelleg erősítésével és annak keretei között kell, hogy megvalósuljanak.

Az államtudományok és a műszaki tudományok viszonya legszembetűnőbben talán az infokommunikációs technológiák (IKT) alkalmazásának, hatásainak vizsgálatában érhető tetten a közszolgálat minél szélesebb területén. A központi és területi közigazgatásban ez elsősorban a folyamatok hatékonyságának javítására, az ügyintézési kultúra átalakítására, az állampolgári és vállalati ügyfelek adminisztratív terheinek csökkentésére illetve új szolgáltatások bevezetésére irányul.

Ebben a tekintetben a kutatási terület szoros összhangban áll a „Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020” un. digitális állam pillérével, de egyes elemeiben illeszkedik a stratégiában megfogalmazott másik három fejlesztési irányhoz is, nevezetesen a digitális infrastruktúra, a digitális kompetenciák, és a digitális gazdaság fejlesztéséhez. [6] Ezek közül az NKE kutatási és oktatási missziója különösen a digitális képességek fejlesztésében járul hozzá a lakosság, a KKV-k, illetve a közigazgatás IKT innovációk adaptálásának – az un. e-befogadásnak – a javításához. Horizontálisan ezen a ponton igen szoros koordináció és együttműködés lehetséges a kutatóközösség szervezeti innováció és humán erőforrás műhelyeivel.

A „Közigazgatás és közszolgáltatás fejlesztési stratégia 2014-2020” dokumentum és a belőle származtatott Közigazgatás- és Közszolgálat Fejlesztési Operatív Program (KÖFOP) prioritások a digitális állam vonatkozásában két fontos területet jelölnek ki. Az első a szakrendszerek együttműködésének (interoperabilitásnak) a minél szélesebb körű megvalósítása, a nyilvántartások korszerűsítése az adatredundanciák megszüntetése. A második az e-közigazgatás területe a belső folyamatok és rendszerek IKT trendeknek megfelelő és állampolgári igényeket kielégítő modernizálása.

A nemzetközi trendek mindezek mellett kívánatosnak teszik, hogy a kutatóműhely megalapozza azokat a későbbi stratégiákat, amelyek az e-demokrácia, az e-részvétel és hosszú távon az e-szavazás alkalmazását, az intenzív állampolgári részvétel megteremtését teszik lehetővé a virtuális térben is.

Az állam működésének egyre intenzívebb megjelenése a virtuális térben nemcsak Magyarországon, hanem globálisan is az információbiztonságot, a kibervédelmet az IKT alkalmazások legfontosabb horizontális kutatási területévé emelik. A „Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020” a horizontális tényezőkhöz illeszkedve kiemeli, hogy a biztonság területén meg kell valósítani nemzetbiztonsági szempontból, ill. az e-közigazgatási szolgáltatások elérhetősége szempontjából a kritikus információs infrastruktúrák és a kezelt adatok maximális védelmét; ki kell alakítani a biztonságtudatosságot; a felhasználói csoportokat fel kell készíteni a tényleges biztonsági kockázatokról és kezelésül módjáról, különös tekintettel a gyermekek védelmére. [6]

Többek között ehhez is illeszkedve, az NKE a civil közigazgatás, a honvédelem és a rendészet területén is komoly kapacitásokat fejlesztett az elmúlt években, amelyekre alapozva a kutatóközösség speciális kutatásokkal kíván kapcsolódni más műhelyekhez: az általános biztonsági tanulmányokhoz, a kiberhadviseléshez és a kiberbűnözéshez. Hangsúlyoznunk kell, hogy az információbiztonság az adat- és információvédelmet is magában foglalja, amelyben az NKE Államtudományi és Közigazgatási Kara valamint a Hadtudományi és Honvédtisztképző Kara kiemelt kapacitásokkal rendelkezik, és egyedülálló módon képes összekapcsolni a virtuális tér technikai kihívásait a jogi szabályozás, a biztonságtudatosság, és a vezetés, szervezés feladataival a modern államszervezés vonatkozásában.

A környezetbiztonsági szakterületen szintén kiváló példákat találhatunk a közszolgálat egyes területei között megjeleníthető közös kutatási együttműködésnek. A környezetbiztonság műszaki kérdéseinek kutatása során egyértelműen megjelennek olyan elemek, amik egyúttal alkalmazhatóak az államtudományok számos területén is. A közszolgálati feladatok ellátása és a környezetbiztonság kétirányú kapcsolatrendszere bármely területen tetten érhető, tehát egyrészt az egyes tevékenységek minden területen környezetterheléssel, környezeti kockázatok okozásával járnak, ahol kutatási feladat lehet többek között a környezetkímélő módszerek és technológiák fejlesztése, az ökológiai és egyéb lábnyomok csökkentése, a környezeti menedzsment rendszerek kidolgozása és üzemeltetése. Másrészt a környezeti ártalmak, környezeti kihívások, globális környezeti problémák olyan folyamatosan változó feltételrendszerteremtene, ami a közszolgálat teljes vertikumát érinti, és amelyek okán a feladatok megtervezése és végrehajtása érdekében olyan hatásokat kell tudni megfelelően kezelni, mint a környezeti erőforrások csökkenése (fosszilis energiahordozók, ivóvíz, termőtalaj, levegő, biodiverzitás), a környezeti elemek szennyeződése, a globális klímaváltozás, a fokozott zaj, rezgés és sugárzások veszélyei vagy a hulladékok jelentette problémák.

A szélesebb értelmezésű védelmi szektor (honvédelem, rendvédelem, katasztrófavédelem, nemzetbiztonság) - mint az állam biztonságos működésének letéteményese - feladatának ellátásához technikai eszközök és rendszerek, ill. műszaki technológiai eljárások széles skáláját használja, alkalmazza. Ezek a technológiák átfogják a műszaki tudományok teljes spektrumát, kezdve az elektronikai, kommunikációs, informatikai rendszerektől, a

vegyészet, gépészet át az építészet és logisztikai rendszerekig bezárólag. Külön speciális területet jelent a katonai műszaki tudományág, amelyben a többi műszaki tudományág speciálisan védelmi célú alkalmazásával kapcsolatos kutatások folynak. A kutatási irányok, ill. az itt született kutatási eredmények a haditechnika, a tágabb értelemben vett védelmi- és közigazgatási szféra, és a velük kapcsolatban lévő tudomány- és felhasználási területek modern, új eljárás- és eszközrendszereiben öltönek testet. Ide tartoznak a védelmi ipar; védelmi elektronika, informatika és kommunikáció; nemzetvédelem; rendvédelem; környezetbiztonság; környezetvédelem; vegyi-, biológia-, radiológiai és atomfegyverek elleni védelem és a non-prolifерáció; a terrorizmus elleni küzdelem; a katasztrófavédelem; a kritikus infrastruktúrák védelme; az energiabiztonság; és a biztonságtechnika. [7]

A katasztrófák elleni védekezésért felelős szervezetek együttműködésének kialakítása és fejlesztése érdekében szükséges a felkészülési-, a védekezési- és a helyreállítási időszak katasztrófavédelmi feladatainak koordinált és hatékony végrehajtását célzó kutatások támogatása. A kutatási tevékenység elsősorban a tűzvédelmi, a polgári védelmi és az iparbiztonsági szakterületek működését megalapozó jog-, intézmény- és eszközrendszer létrehozását és fejlesztését érintő jogi igazgatási és műszaki kutatási feladatokra összpontosul. A katasztrófavédelmi kutatásoknak illeszkedniük kell az egyetem államtudományokkal, közbiztonsággal és honvédelemmel is foglalkozó kutatási tevékenységéhez. A katasztrófavédelmi műszaki kutatásoknak a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességének növelését, a sérülékenységének csökkentését, valamint a normális működési rendjéhez való mielőbbi visszatérés elősegítését, a rugalmasság növelését kell szolgálnia.

A katasztrófák csoportosítása, felosztása szakirodalomtól függően különböző lehet, azonban a kutatók döntően elfogadják, hogy a keletkezés módját tekintve természeti és ember által okozott katasztrófákról beszélhetünk. Ezen belül a csoportosítások már eltérők lehetnek, de többnyire követik a hétköznapi életben is alkalmazott, illetve közérthető felosztásokat, akár a teljes leegyszerűsítésig is; így pl. árvizek, villámárvizek, földrengések, sugárzó vagy veszélyes anyagok szabadba jutása, nagy kiterjedésű erdőtüzek okozta katasztrófák.

A katasztrófák jellemzőit tekintve, szinte valamennyi esetben asszociálhatunk a jelentős méretekre, a felszámolás időben való elhúzódására, a felszámolásban szerepet kapó különböző szervezeteknek és szervezeteknek (állami, civil, önkéntes) a kötelező jellegű együttműködésére, vagy többlet erőforrások szükségességére. Ez utóbbi megállapításnak a katasztrófavédelemhez kapcsolódó műszaki kutatások szempontjából kitüntetett szerepe van, mivel a rendelkezésünkre álló erőforrások bár mindig szűkösek, ez a szűkösség katasztrófák idején különösen is jellemző. A szűkösség mértéke azonban alapvetően meghatározza a beavatkozás, helyreállítás hatékonyságát, így annak – új technikai eszközök, technológiák, módszerek és előírások alkalmazásával való – csökkentése nem csak lehetőség a szakemberek és a kutatók számára, de – a jó állam céljainak elérése érdekében – erkölcsi kötelessége is.

A jó állammal szembeni társadalmi elvárások egyértelműen megkövetelik a katasztrófák hatékony megelőzését, a bekövetkezett eseményeknél a gyors beavatkozást, valamint a mielőbbi helyreállítást, vagyis katasztrófákkal szembeni nagyobb ellenálló képességet, kisebb sérülékenységet és a normál élethez való visszatéréshez szükséges nagyobb rugalmasságot. Ezek háttéréből a műszaki, technikai és módszerbeli fejlesztések, a hozzájuk köthető oktatási és képzési feladatok elengedhetetlenek, így a hatékony katasztrófavédelem és a jó állammal szemben megfogalmazott társadalmi elvárások egymástól elválaszthatatlanok. Ezért is találjuk deklarálva a Katasztrófavédelmi törvényben azt, hogy a katasztrófák elleni védekezés nemzeti ügy. [8] [9]

A katasztrófák felszámolása valamennyi esetben eszköz és technika igényes feladat. Az alkalmazott eszközök, technikák és módszerek fejlettségi szintje viszont meg is határozza a beavatkozók képességét; ez utóbbi pedig erősen korrelál a felszámolás hatékonyságával. A fentiekből következik, hogy a műszaki tudományok a katasztrófavédelem oldaláról

interdiszciplináris megközelítést követel, azonban ezzel együtt is jól látható, hogy elválaszthatatlanul kötődik az államtudományokhoz is, hozzájárul a jó állam minőségének javításához.

A globális klímaváltozás okozta szélsőséges időjárási jelenségek szaporodása, az egyre magasabb szintű és folyamatosan fejlődő technikai színvonal, a környezetünk megóvása iránti hazai és nemzetközi elkötelezettség, a gazdasági és társadalmi globalizáció, valamint a fejlett világ növekvő társadalmi érzékenysége mind abba az irányba mutatnak, hogy a katasztrófák elleni hatékony védekezés feladatköre nem kezelhető csupán egyszeri aktusként. A képzések megújítása és folyamatos fejlesztése elengedhetetlen a hatékony megelőzés és védekezés végrehajtásához, aminek alappilléret nyilvánvalóan a felsőoktatáshoz kell kötni. Ennek tükrében a folyamatos képzést, tanulást lehetővé tevő, az azt elősegítő tanulási környezet, oktatás-technológia és képzésmenedzsment fejlesztése, annak nemzetközi szintre emelése növeli a katasztrófák elleni védekezés hatékonyságát.

A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK EGYES TERÜLETEIN MEGJELENŐ JELENTŐSEBB NEMZETKÖZI KUTATÁSI PRIORITÁSOK

A műszaki jellegű kutatásoknak kiemelt szerepe figyelhető meg az Európai Unió (EU) Horizont 2020 (H2020) K+F programjában, miszerint az jelen van a H2020 valamennyi pillérében, így a kiváló tudomány, az ipari vezető szerep, és a társadalmi kihívások területeken egyaránt.

A H2020 az alapkutatótól a termékfejlesztésig tartó innovációs lánc fejlesztését fedi le. Ezzel összhangban a H2020 munkaprogramjának jelentős része a hasznosítás közeli innovációkat kívánja támogatni. A műszaki tárgyú kutatásoknak alapvető szerepe van az EU szakpolitikák területein is, így az egészségügy, közigazgatás, öregedő társadalom, klímaváltozás, környezet, energia, közlekedés, közszféra modernizálása területein egyaránt.

Az államtudományok és a műszaki kutatások kapcsolatrendszere szempontjából kiemelhetők a "kiváló tudomány" és a "társadalmi kihívások" pillérek. A kiváló tudomány a jövőbeni és feltörekvő technológiák³ területén új technológiai lehetőségek kutatását támogatja, míg a kutatási infrastruktúrák területén dedikált források biztosítják az e-infrastruktúrák fejlesztését. A jövőbeni és feltörekvő technológiák céljai kibővítésre kerülnek a multidiszciplináris, technológia-orientált, hosszú távú európai kutatásokkal. Kiemelt területei között megtalálható a kognitív IKT; a kvantum szimuláció; a globális rendszerek tudománya; valamint a nagy teljesítményű számítástechnika.

A társadalmi kihívások pillér is szoros kapcsolatot mutat a műszaki területi kutatásokkal, hiszen a különböző technológiák alkalmazása a kihívások kezelésének egyik fontos eleme. E területen a műszaki technológiai fejlesztéssel összefüggésbe hozhatók többek között a biztonságos, tiszta és hatékony energia; az intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés; az éghajlatváltozás, környezetvédelem; ill. a biztonságos társadalmak kutatási területek. [10] Ez utóbbi területen megfogalmazott célok között szerepel többek között:

- a társadalom ellenálló képességének fejlesztése a természeti és az ember okozta katasztrófákkal szemben;
- új kritikus infrastruktúra védelmi megoldások kutatása;
- a bűnözés és a terrorizmus elleni küzdelem erősítése, mint pl. új krimináltechnikai eszközök fejlesztése, robbanászerek elleni új védelmi megoldások;
- a kiberbiztonság növelése, kezdve a biztonságos információ megosztási eljárásoktól az új információbiztonsági modellek kidolgozásáig. [11]

³ Future and Emerging Technologies - FET

Infokommunikációs technológiák

Az IKT kulcsszerepet tölt be az EU társadalmában és gazdaságában. Az EU gazdaságának 4,8%-t az IKT szektor adja, az üzleti kutatási ráfordítások 25%-át hozza létre. [12] Az e-kormányzat jövőjével kapcsolatos prioritásokat az e-Kormányzati Cselekvési Tervben⁴ foglalták össze, amelynek célja egy tudásalapú, fenntartható, befogadó gazdaság megteremtése. [13] Az e-Kormányzati Cselekvési terv intézkedései négy kategóriába sorolhatók:

- felhasználók bevonása: a felhasználók igényeihez igazított szolgáltatások, átláthatóság javítása, az állampolgárok és a vállalkozások bevonása a szabályozási környezet kialakításába;
- belső piac: akadálymentes szolgáltatások a vállalkozások számára, mobilitás, határokon átnyúló szolgáltatások megvalósítása;
- a közzféra hatékonysága és eredményessége: elektronikus beszerzések, gyorsabb elbírálás pályázatoknál, adminisztratív terhek csökkentése, „zöld” kormányzat;
- az elektronikus kormányzat fejlesztése előfeltételeinek megteremtése: nyílt specifikációk, az interoperabilitás elősegítése, az elektronikus aláírásról szóló irányelv felülvizsgálata, elektronikus személyazonosítás és az elektronikus hitelesítés kölcsönös elismerése.

Jelenleg az egyik legfontosabb európai uniós stratégiai dokumentum a Europe 2020 stratégiához illeszkedő Európai Digitális Menetrend⁵, amely célul tűzte ki az egységes digitális piac megteremtését, ami elősegítené, hogy Európa az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés útjára lépjen. A Digitális Menetrend intézkedései kitérnek többek között:

- az egységes digitális piac megteremtésére;
- az interoperabilitás és szabványok területére;
- a bizalom és az internetes biztonság megerősítésére;
- a nagy sebességű és szupergyors internet-hozzáférés biztosítására mindenki számára;
- a digitális jártasság, a digitális készségek és a digitális integráció előmozdítására. [14]
- A H2020 az IKT programon belül az alábbi prioritási területeket határozza meg:
- új generációs komponensek és rendszerek: fejlett és intelligens, energia-hatékony és erőforrás kímélő, beágyazott rendszerek, komponensek, rendszerek kialakítása;
- új generációs számítástechnika: korszerű és biztonságos számítástechnikai rendszerek és technológiák, grid és felhőalapú technológiák;
- jövő internet: szoftver, hardver, infrastruktúra, technológiák és szolgáltatások, „Ubiquitous Computing”, „Service-oriented Computing”, szemantikus web, „3D internet”, „Internet of Things”, képi információ-keresés, smart home, smart city, stb.;
- tartalomkezelési technológia és információ menedzsment: a digitális tartalom, kultúra és kreatív ipart támogató információs és kommunikációs technológiák, e-közigazgatási rendszerek;
- fejlett interfészek és robotok: robotika és intelligens terek, autonóm robotok, mesterséges intelligencia;
- mikro- és nanoelektronika, fotonika, valamint kvantum technológiák. [12]

⁴ i2010 eGovernment Action Plan

⁵ Digital Agenda for Europe

Ezek nagy része pl. az energiahatékonyságot célzó IKT rendszerek, a korszerű és biztonságos informatikai hálózatok, a felhő alapú rendszerek, digitális tartalomkezelő rendszerek közigazgatási célú felhasználása stb. ugyancsak szorosan illeszthetők az állam működését célzó műszaki kutatások körébe.

Információbiztonság – kiberbiztonság

Köszönhetően az IKT jelentős előretörésének, az információbiztonság és a kiberbiztonság napjainkra az egyik legfontosabb biztonsági kérdéssé vált. A már említett Európai Digitális Menetrend hangsúlyos eleme az Unió kibervédelmi politikájának. A hét kulcsfontosságú intézkedési területen belül a bizalom és biztonság kérdése az egyik sarkalatos kérdéskör. A stratégia a tagállami feladatokat az alábbiakban határozza meg:

- számítógépes szükséghelyzeteket kezelő csoportok hálózatának kiépítése Európa-szerte;
- nagyléptékű internetes támadások szimulációja, és fenyegetettség mérséklő stratégiák tesztelése;
- jogellenes és megbotránkoztató tartalmak bejelentésére szolgáló forróvonal-hálózat létrehozása;
- számítógépes bűnözés elleni figyelmeztető platform létrehozása, vagy az Europol rendszeréhez való igazítása. [14]

Az Európai Unió Kiberbiztonsági Stratégiája az EU átfogó elképzelését foglalja össze arra vonatkozóan, hogy miként lehetne a leghatékonyabban megelőzni és elhárítani az infokommunikációs technológiából fakadó sérülékenységeket és hálózati zavarokat. Az új stratégia öt prioritást emel ki, amelyek egyben kutatási prioritásokat is jelölnek:

- a kibertámadásokkal szembeni ellenálló képesség megteremtése;
- a számítástechnikai bűnözés drasztikus visszaszorítása;
- a kibervédelmi politika kidolgozása és a közös biztonság- és védelempolitikát érintő képességek fejlesztése;
- a kiberbiztonsághoz szükséges ipari és technológiai erőforrások előteremtése, és végül
- az EU által képviselt, a kibertérre vonatkozó egységes, nemzetközi szakpolitika kidolgozása, valamint az alapvető uniós értékek terjesztése. [15]

E stratégiai dokumentumokban megfogalmazott elvárások természetesen feltételezik, hogy az információbiztonság, kiberbiztonság területén komoly műszaki kutatásokat kell folytatni az elkövetkező években, amelyek megadják az alapját a stratégiai követelmények teljesíthetőségének.

Mindez a H2020-ban is megjelenik, a társadalmi kihívások pilléren belül, a biztonságos társadalmak kutatási területen. A „Biztonságos társadalmak” 2016-17-re szóló munkaprogramjában a kritikus infrastruktúra védelem, ill. a digitális biztonság fókuszterületeken az alábbi főbb kutatási irányok azonosíthatók:

- a kritikus infrastruktúrákkal szembeni fizikai- és kiberfenyegetések megelőzése, felderítése, válaszlépések és a károk mérséklése;
- biztonsági és tanúsítási eljárások kialakítása a megbízható és biztonságos IKT rendszerek, eszközök és szolgáltatások számára
- a kormányzati és önkormányzati közigazgatási IKT rendszerek, valamint a KKV-k és az egyének információs rendszereinek kiberbiztonsága;
- az egészségügyi adatok rendszerszintű digitális biztonságának fejlesztése;

- rejtjelezés;
- fejlett kiberbiztonsági fenyegetések (ATP támadások, zero-day exploit, stb.) kezelése;
- személyes adatok védelme. [16]

Környezetbiztonság

A környezetbiztonság fogalmába olyan események, folyamatok tartoznak, amelyek három csoportba sorolhatók. Az elsőbe tartoznak a természeti eredetű lehetséges károsodások. Ilyenek például: földrengés, árvíz, pusztító szélviharok, erdőtűz stb. A második csoport a műszaki eredetű károsodásokat foglalja magába, vagyis amikor az ember által gyártott veszélyes anyagok váratlanul és nagymértékben jutnak ki a természetbe, nemkívánatos hatást gyakorolva. A harmadik csoportba azok a társadalmi vonatkozású események tartoznak, amelyek közvetve vagy közvetlenül okoznak környezeti károkat. Ilyen folyamat, vagy esemény lehet a helyi vagy regionális háború, a népvándorlás – beleértve a háborús menekülteket is – a szegénység dominanciája vagy a klasszikus gazdasági rablógazdálkodás. [17]

A kedvezőtlen környezeti hatások közül megemlíthető a talajerózió növekedése, a vízkészletek minőségi romlása, a sugárzási viszonyok kedvezőtlen változása, a háttérsugárzás növekedése, a hőmérsékleti egyensúly megbomlása, a biodiverzitás drasztikus csökkenése, a növényi kórokozók és az állati kártevők, valamint betegségek átjutása egyik országból a másikba.

Kutatási és alkalmazási területei közé tartozik a hulladékgazdálkodás, szennyezett területek, fajok és élőhelyek védelme, talajtan, szennyezés, újrahasznosítás, mezőgazdaság, tájépítészet, természetvédelmi politika, víz.

A legfőbb kutatási területei napjainkban:

- a környezeti változások társadalmi hatásai;
- napjaink környezeti változásai, mint például a globális felmelegedés;
- a környezetszennyezés és a környezeti károk;
- környezeti hatásvizsgálat;
- a korábbi környezetek rekonstrukciója. [18]

A környezetbiztonság kérdését az Európai Unió környezetére leszűkítve az EK Szerződés leszögezi, hogy a magas szintű környezetvédelem elérése a cél. A környezetpolitikának figyelembe kell vennie a tudományos tényeket, a Közösség régióinak környezeti állapotát, a Közösség e téren végzett tevékenységeinek költségeit és hasznát, valamint a Közösség és az adott régió gazdasági és társadalmi helyzetét. Az uniós kutatások kimutatták, hogy a környezeti feszültség bizonyos politikai, gazdasági és társadalmi körülmények között súlyos konfliktusok kialakulásához járulhat hozzá. A kockázati tényezők közül:

- a globális környezeti problémák nagyobb veszélyt jelentenek, mint a regionális, vagy országon belüli problémák;
- a globális környezeti problémák kialakulásában nem egyszerű az egyéni felelősség meghatározása;
- a környezeti változások négy csoportja, úgymint a degradáció, szennyezés; a hiány (szűkösség); a rossz elosztás; ill. a katasztrófa vagy baleset okoz potenciális határokon átnyúló hatást.

A H2020 társadalmi kihívások pillérében a „Klíma, környezet, erőforrás hatékonyság és nyersanyagok” aktuális munkaprogramjában is jelentős számú, a környezetbiztonságot és az

ahhoz kapcsolódó műszaki aspektusokat is döntő mértékben érintő témák találhatóak. A teljesség igénye nélkül bemutatunk néhány fontosabb kutatási témát ezek közül:

- integrált európai regionális klíma modellező és előrejelző rendszer;
- üvegházhatású gázok ellenőrzésére fejlesztendő robosztus és átfogó rendszer;
- másfél millió éves visszatekintés a múltba a klíma-előrejelzések hatékonyságának fejlesztésére;
- az európai gazdaság szén-függőségének megszüntetése és rugalmassá tétele a 2030-2050 időszakra és azon túl;
- az európai gazdaság szén-függőségének megszüntetésére irányuló kutatási és innovációs tevékenységek koordinálása és támogatása;
- új megoldások a nyersanyagok fenntartható előállítására;
- újszerű környezeti megfigyelő rendszerek. [19]

Az 1992-ben elindított LIFE program az Európai Unió pénzügyi eszköze a környezetvédelem finanszírozására, amelyhez Magyarország 2001-ben csatlakozott. [20] A LIFE általános célja a közösségi környezetvédelmi politika és jogalkotás korszerűsítésének, végrehajtásának segítése. Az EU Bizottsága által elfogadott "LIFE program 2014-2017. évi többéves munkaprogramja" két alprogramon keresztül valósítja meg az EU környezetbiztonsági politikáját. Ezek:

- a Környezetvédelem alprogram és
- az Éghajlat-politika alprogram.

A Környezetvédelem alprogram három kiemelt területet tartalmaz: Környezet és erőforrás-hatékonyság, Természet és biológiai sokféleség, valamint Környezetvédelmi irányítás és tájékoztatás. Ezekben belül olyan tematikus prioritásokat határoz meg, mint a víz (ideértve a tengeri környezetet is), hulladék, erőforrás-hatékonyság (ideértve a talajt és az erdőket, valamint a zöld és a körkörös gazdaságot), környezet és egészség (ideértve a vegyi anyagokat és a zajt), a levegő minősége és kibocsátások (ideértve a városi környezetet is), természet, biológiai sokféleség, tájékoztatás és tudatosságnevelés, stb.

Az Éghajlat-politika alprogram támogatja az alacsony szén-dioxid-kibocsátású és az éghajlatváltozás hatásaival szemben ellenállóképes uniós gazdaság megvalósítását, stratégiaileg alátámasztja a 2020-as éghajlat-változási és energiaügyi csomag végrehajtását, valamint 2030-ig felkészíti az EU-t az éghajlat-politikai kihívásokra. Emellett valamennyi szinten támogatja a jobb éghajlat-politikai irányítást, ideértve a civil társadalom, a nem kormányzati szervezetek és a helyi szereplők fokozott bevonását is. [21]

A biztonságos, tiszta és hatékony energia-előállítás napjaink egyik kiemelkedően fontos kérdése, amely szoros összefüggést mutat az állam működtetésével. Az Egyesült Államok Energetikai Minisztériuma 2004 elején több mint 200 villamosenergia ipari szakemberrel való tanácskozás után megfogalmazta erre vonatkozó elképzeléseit „National Electric Delivery Technologies Roadmap” címen. E dokumentum egy hosszú távú (25 éves) kutatás-fejlesztési stratégia főbb vonalait vázolja, amelynek a lényege, hogy ki kell dolgozni a jövő kihívásainak megfelelő, új villamosenergia-rendszer lehetséges architektúráit, felépítésének, működtetésének fenntartható, stabil rendszerét. E dokumentum következtetései, javaslati az alábbiakban foglalhatók össze:

- szükséges az ún. „kritikus technológiák” továbbfejlesztése:
 - különböző kapacitású, gazdaságos energiatárolók;
 - elosztott és intelligens mérés és szabályozás: intelligens mérőberendezések; új, feladat specifikus adatátviteli architektúrák és protokollok; új szemléletű védelmek és rendszermentő automatikák; piacfüggő fogyasztóoldali beavatkozás;

- magas hőmérsékletű szupravezető anyagok és azokra épülő berendezések;
- teljesítményelektronikai berendezések továbbfejlesztése az elosztott energiatermelő és tároló berendezések hálózati csatlakoztatására, a feszültségminőség javításár, valamint az átvitel és elosztás megbízhatóbb automatizálására;
- a technológia transzfer felgyorsítása érdekében szükség van
 - új üzleti modellek kidolgozására, a szabályozó hatóság támogatására;
 - új egyetemi tantervek kidolgozására, a jelenlegiek továbbfejlesztésére;
 - szakmai képzések továbbfejlesztésére, az új technológiák tulajdonságait leképező szimulációs szoftverrendszerek fejlesztésére;
- a villamosenergia-piac hatékonyabb működtetése érdekében szükséges:
 - nagymennyiségű real-time adat gyűjtésére és továbbítására alkalmas információs rendszerek fejlesztése;
 - a piacot szabályozó törvényi-rendeleti háttér felülvizsgálata. [22]

Az Európai Unió állásfoglalásai (pl. SET-Plan) különösen nagy hangsúlyt helyeznek az alábbi témákra:

- a megújuló energiaforrások hatékony integrálására, a szénalapú primer energiahordozóktól való függőség csökkentése érdekében;
- a rendszerüzemzavarok elkerülése érdekében ún. MicroGrid-ek kialakítására, amelyek szükség szerint önállóan is életképes szigetekké alakulnak, majd automatikusan újra összekapcsolódnak;
- a magas szintű szakirányú és multidiszciplináris képzés fejlesztésének fontosságára. [23]

Az EU H2020 keretprogramjának is egyik fontos kérdése az energiaszektor és az energetikai kutatások támogatása. A „Biztonságos, tiszta és hatékony energia” címet viselő munkaprogram számos ide vonatkozó kutatási témát tartalmaz, amelyek közül néhány fontosabb az alábbiakban található:

- hulladék hőenergia visszanyerése és újrahasznosítása városi létesítményekből a közösségi és egyéni fűtési és hűtési rendszerek hatékonyságának növelésére;
- elavult közösségi fűtési rendszerek hatékonyságának növelése;
- standardizált telepítő csomagok megújuló energiákat hasznosító integrált és energia-hatékony fűtés, hűtés és/vagy meleg víz szolgáltató rendszerek létesítéséhez;
- újfajta fűtési és hűtési megoldások alacsony minőségű hőenergia-források felhasználásával;
- fűtő- és hűtőrendszerek létesítésének felmérésére és megtervezésére használható modellek és eszközök;
- ipari rendszerekben keletkező hulladékhő felmérése;
- új generációs innovatív technológiák, intelligens hálózatok, tároló- és energia-rendszerek integrálásának felhasználásával a megújuló energiák részesedésének növelésére, elosztó hálózatok;
- új generációs bioüzemanyag előállítási technológiák fejlesztése;
- piacközelbeli megoldások napenergia felhasználására ipari folyamatokban;
- a legígéretesebb fejlesztési irányok demonstrációja a bioüzemanyag-előállításban;
- nagy hatékonyságú és rugalmasságú fosszilis tüzelőanyagot használó erőművek. [24]

Katasztrófavédelem

A katasztrófák elleni védekezés fontossága mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban érezhetően előtérbe kerül. A katasztrófák elleni védekezés hatékonyságának növelése megköveteli a határokon átvívelő gondolkodásmódot, nemzetközi tapasztalatcserét, bi-, és multilaterális együttműködéseket, valamint mindezek biztosításaként a közös képzés, oktatás, kutatás és fejlesztés lehetőségét. Különösen igaz ez a szoros együttműködésben, azonos, vagy közel azonos történelmi gyökerekkel rendelkező nemzetközi közösségekre, mint amilyen az Európai Unió is, ahol számos, a nemzeti érdekeken túlmutató megállapodások, szerződések segítik elő a közösség fejlődését.

A katasztrófák nem ismernek határokat, így a nemzetközi együttműködések a hatékony közös védekezés alappillérei. A közös munka hatékonyságának növelése megköveteli, hogy ne csak az aktív védekezés során, de a felkészülés és megelőzés időszakában, valamint a helyreállítás idején is képesek legyünk együtt gondolkodni és közösen, egymás érdekeit is megértve értékelni, tervezni, kutatni és fejleszteni.

A fentiek teljesítéséhez az kell, hogy megoszthatók legyenek a tapasztalatok, ismertek a beavatkozás elősegítését szolgáló legújabb technikai eszközök és műszaki fejlesztések, alkalmazhatók legyenek a máshol már igazolt „best practice” eljárások. A hatékony védekezéssel szemben támasztott igények megkövetelik továbbá azt is, hogy ismerjük a közösségen belüli és a fejlett országok lehetőségeit és korlátait. Ezek tükrében a katasztrófák elleni védekezés nemzetközi kontextusba helyezése – általában is, de műszaki, technikai szempontból különösen – logikus és indokolt. A nemzetközi szintű gondolkodás megköveteli, hogy mind az oktatásnak, mind a kutatásnak legyen egy nagyon markáns, nemzetközi környezetben is helytálló irányvonala. A fentiek egyenes következménye, hogy a tapasztalatok nemzetközi szintű megismerése, a „best practice” irányok kutatása és adaptálása, valamint annak oktatása hatékonyabbá teszi a védekezést, magasabbá a védekezés képességeinek szintjét, összességében rugalmasabbá a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességét, a jó állam megítélését.

A katasztrófavédelem témakörében a műszaki tudományok oldalát érintő főbb nemzetközi kutatási irányok, esetenként a multidiszciplináris kapcsolódási pontok megjelölésével az alábbiak:

- a globális klímaváltozáshoz köthető, annak elsősorban dinamikáját pontosabban meghatározni képes előrejelző eszközrendszer kutatása és fejlesztése, a meglévő rendszerek képességeinek növelési lehetőségei. A klímaváltozás szélsőségei valamennyi esetben okozhatnak, generálhatnak katasztrófaként minősíthető jelenséget, így ennek katasztrófavédelmi szempontú szakszerű vizsgálata nemzetközi szinten előnyt élvez és megkerülhetetlen. E területen kapcsolódás található a környezetbiztonsági kutatásokkal;
- a sugárzó és veszélyes anyagok nem szándékolt szabadba jutása esetén a környezetre gyakorolt hatások csökkentésére irányuló technikai, szabályozási és módszertani fejlesztések; így pl. reagensek, semlegesítő anyagok. E kutatási irány is kapcsolódik a környezetbiztonsághoz, ill. a vegyészmérnöki tudományokhoz;
- a fentiekhez szükség szerint kapcsolható, de akár külön is kezelhető az ipari hulladékok hosszú távú elhelyezését célzó műszaki-technikai fejlesztések, különös tekintettel az ebből következő katasztrófák megelőzésére. E terület szintén szoros kapcsolatot mutat a környezetbiztonsággal;
- műszaki-technikai módszertan fejlesztése, a nemzetközi „good practice” megismerése, a „best practice” adaptálása, de akár a még nem szokványos és mindenképp kellő bölcsességet igénylő „avoid practice” bevezetése;

- a katasztrófák megelőzését, a felszámolás és helyreállítás hatékonyságát növelő modellezési eljárások fejlesztése és a már meglévő módszerek továbbfejlesztése, a lehetséges dimenziók növelése;
- a kényszerhelyzetekben alkalmazható és a beavatkozás hatékonyságát növelő, a kockázat szintjét csökkentő robotizálás, automatizálás, stb.;
- a beavatkozók biztonságát növelő fejlesztések, az új és régi eszközrendszer közgazdasági szempontú hatékonyságának vizsgálata és módszertani kidolgozása;
- a távérzékelés alkalmazása a katasztrófavédelmi megelőző, kárfelszámoló munkák során.

A H2020 program a katasztrófavédelemhez kapcsolódó kutatások nemzetközi jelentőségét is alátámasztja, miszerint támogatási keretet biztosíthat az ez irányú kutatásokra. Erre a társadalmi kihívások pillér „Biztonságos társadalmak” 2016-17-re szóló munkaprogramja biztosít lehetőséget. A munkaprogram szerint a katasztrófavédelemhez kapcsolódó támogatott kutatások a kritikus infrastruktúra védelemmel, illetve katasztrófákkal szembeni ellenálló képesség kialakításával függenek össze. Ez utóbbi területen olyan fontos kutatásokat támogat az EU, amelyek a katasztrófa-helyzetek elhárításának tervezéséhez szükséges integrált eszközrendszer fejlesztésére; a polgári védelemben alkalmazható helyzetértékelő és döntéstámogató rendszerek kialakítására; balesetek utáni toxikus anyagok mérését és annak hitelesítését célzó eljárások kidolgozására ill. a katasztrófavédelmi vezetés és irányításban alkalmazható szélessávú kommunikációs technológiák fejlesztésére irányulnak. [16]

Védelmi célú műszaki kutatások

A védelmi célú műszaki kutatások nemzetközi színterét és fő csatlakozási pontjait a NATO Tudományos és Technológiai Szervezet⁶, ill. az Európai Védelmi Ügynökség⁷ által támogatott kutatások adják. A NATO STO-ban folyó kutatások fő irányait jól szemléltetik a szervezeti panelek:

- védelmi célú alkalmazott járműtechnológia;
- az emberi tényezők és orvostudomány;
- az infokommunikációs technológia;
- szenzorok és elektronikai technológia;
- rendszerkoncepció és rendszerintegráció.

A védelmi célú járműtechnológiai kutatások elsődleges célja, hogy növelje a járművek teljesítményét, költséghatékonyságát és biztonságát. E témakörben szárazföldi, tengeri, légi, és űr járművekkel, platformokkal, meghajtó és energiaellátó rendszerekkel, mechanikai szerkezetekkel és anyagokkal, valamint a teljesítményfokozás, stabilitás és irányítás problémáinak kutatásával foglalkoznak.

Az emberi tényezők és az orvostudomány területen folyó kutatások fókuszában az egészség, az emberi élet védelme, a teljesítmény és az emberi tűrőképesség vizsgálata tartozik. Ez magában foglalja a fizikai, fiziológiai, pszichológiai és kognitív kompatibilitás biztosítását a személyi állomány, a technológiai rendszerek és a környezet között.

Az infokommunikációs technológiák területén megbízható, biztonságos és releváns információt kezelő, korszerű információs hálózatok kialakítására irányuló kutatások folynak, amelyek növelik a vezetési és irányítási rendszerek hatékonyságát, ill. e kutatások során külön hangsúlyt fektetnek az interoperabilitás és a kiberbiztonság kérdéseire.

⁶ NATO Science and Technology Organization - NATO STO

⁷ European Defence Agency - EDA

A szenzorok és elektronikai technológia terén folyó kutatások a felderítő, célmegjelölő, elektronikai hadviselési, híradó és navigációs eszközök és rendszerek képességeinek növelését célozzák. E kutatások a harctéri alkalmazás, a hatékonyság, az erők megóvása érdekében különböző rádiófrekvenciás, elektro-optikai, akusztikai és mágneses érzékelők fejlesztésére, a jelfeldolgozási képességek növelésére is irányulnak.

A rendszerkoncepció és rendszerintegráció keretében alapvetően a műveleti területen, a hatékonyság és az alkalmazhatóság követelményeinek megfelelően a meglévő és újonnan fejlesztett technológiák rendszerbe integrálásával, ill. a rendszerkoncepció kialakításával foglalkozó kutatásokat támogatnak. [25]

Az EDA-ban folyó kutatások is hasonló területeket ölelnek fel. A jelentősebb kutatási főirányok az alábbiak:

- rádiófrekvenciás és elektro-optikai szenzor technológia (passzív szenzorok, elektronikai hadviselési rendszerek, irányított energiájú fegyverek, jelfeldolgozás, radartechnológia, hiperspektrális és multispektrális képalkotó rendszerek, stb.);
- hálózatalapú infokommunikációs rendszerek (telepíthető mobil szélessávú kommunikációs hálózatok, ember-gép-, gép-gép kommunikáció, kognitív rádiótechnológia, kibervédelem stb.);
- fegyver és lőszer-technológia;
- szárazföldi, légi, és haditengerészeti rendszerek (pilóta nélküli földi, légi és vízi eszközök, házi készítésű robbanó eszközök elleni védelem, stb.)
- vezérlés és irányítástechnika (robotikai kutatások, beltéri navigáció, légi jármű irányítás és vezérlés, stb.),
- rendszerek rendszere, szimulációs rendszerek (rendszerek közötti interoperabilitás, virtualizáció, e-kiképzés, intelligens döntéstámogató rendszerek, stb.)
- atom-, biológiai- és vegyi (ABV) védelem (ABV fenyegetések detektálása, azonosítása, kockázat management, mentesítés, modellezés és szimuláció, stb.). [26]

Logisztika és közlekedés

A közlekedési rendszer, a közlekedési alágazatok és a logisztikai rendszerek a gazdaság, a kereskedelem a társadalmi fogyasztás, szükséges, de nem elégséges feltételrendszerét képezik. Napjainkban a gazdaság reálszférájának működése elképzelhetetlen az ellátási láncok megbízható működése nélkül. Az ellátási láncok és ezen belül a logisztikai rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzői meghatározzák az állam működésének sok területét, így a rend- és honvédelmet is. A közlekedési rendszer, a közlekedési alágazatok és az ellátási láncok biztonságos, megbízható működőképessége csak nemzetközi keretekben és a kritikus infrastruktúra védelem valamennyi ágazatával együtt értelmezhető.

A logisztika és a közlekedés területén folyó kutatások egy forráshatékony, környezetbarát, biztonságos, gördülékeny és az egyének, a gazdaság és a társadalom javát szolgáló integrált közlekedési és logisztikai rendszer kialakítását célozzák. A logisztika és a közlekedés területén a legjobb nemzetközi gyakorlatot alapul véve az alábbi nagyobb kutatási irányokkal találkozhatunk:

- járműipar és közlekedés: energiahatékonyságot javító járműtechnológiák, környezetterhelést mérséklő járműtechnológiák, intelligens és kooperatív járműirányítás, vezető nélküli közúti és légi járművek, intelligens közlekedési rendszerek, közúti közlekedés szervezése, hatékony közlekedésüzemeltetési és gazdálkodási rendszerek, stb.
- termelésinformatika és logisztika: integrált logisztikai rendszerek, termelő, szolgáltató és logisztikai rendszerek tervezése és modellezése, valamint működésük digitalizálása, irányítása, és optimalizálása, stb.

A H2020 keretprogram olyan tisztább és csendesebb járművek (repülőgépek, gépjárművek, hajók), intelligens eszközök, infrastruktúrák és szolgáltatások kifejlesztését támogatja, amelyek minimalizálják a közlekedési rendszerek éghajlatra és a környezetre gyakorolt káros hatását, valamint javítják a városi közlekedést és mobilitást. A program keretében a közlekedés és az áruszállítás jelentős javításával, a forgalmi akadályok és közlekedési dugók csökkentésével, új áruszállítási és logisztikai koncepciók kidolgozásával és a baleseti statisztikák javításával a jobb mobilitást, a kevesebb torlódást, fokozottabb biztonságot és a nagyobb megbízhatóságot kívánják elérni. A logisztika területén a 2016-17-es munkaprogram többek között a hálózatos és hatékony logisztikai klasztereket, a jövő logisztikai műveleteket támogató újszerű IKT megoldásokat, a fizikai internetet, mint egy új, innovatív globális logisztikai kezdeményezést támogatja. [27]

MŰSZAKI KUTATÁSI PRIORITÁSOK, FŐIRÁNYOK

Az egyetem fejlesztésének stratégiai iránya a műszaki terület fejlesztése, e területen a képzési és kutatási képességek erősítése. A prioritást jelentő területeknek kiemelkedő teljesítményt kell nyújtaniuk, egyediséget kell felmutatniuk és ezáltal jó együttműködésekkel kell kötniük a műszaki felsőoktatás képviselőivel. Mindezek mellett fontos alapelv, hogy a kutatás és az oktatás közötti egészséges szinergiát fenntartsuk, aminek feltétele, hogy az elért eredmények tananyag formájában megjelenjenek az egyetem képzési szerkezetében. Ennek megfelelően, nemzetközi főirányokat is figyelembe véve az államtudományokhoz kapcsolódóan, a műszaki tudományterületen az alábbi kutatási irányokat szorgalmazzuk:

1. **Digitális állam:** A digitális állam fejlesztésében folytatni kell a nemzetközi színvonalú e-közszolgálati kutatásokat, amelyekkel hozzá kell járulni a közigazgatás IKT-alapú szakrendszereinek fejlesztéséhez. Mindezt a Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatalával való partnerségben célszerű végezni. A területi közigazgatásban, kiemelten a kormányablakok fejlesztésében képzéssel és kutatással kell támogatni az ügyintézési kultúra javítását és a bürokráciacsökkentést. A nemzetközi trendeknek megfelelően a „közszolgáltatások innovációjában” az NKE-nek vezető szerepre kell törekednie itthon és a nemzetközi térben egyaránt. A kutatási irány összhangban van a Nemzeti Infokommunikációs Stratégiával. Kutatási részirányok:
 - a) Közszolgálati innováció kutatási műhely létrehozása, hazai és nemzetközi összehasonlító elemzések és az IKT-hez kapcsolódó szervezet-innovációs modellek fejlesztése. Ezen a területen kiemelten javasoljuk a határon átnyúló IKT szolgáltatások fejlesztésének megalapozó kutatásait.
 - b) Közigazgatási információrendszer (KIR) menedzsment képességek:
 - ba) KIR architektúrák és azok megvalósulása Magyarországon;
 - bb) IKT és a szakpolitikai gondolkodás (e-közszolgálati modellek az közigazgatáson túl: rendvédelem, katasztrófavédelem, e-health, stb.) és Magyarországi alkalmazásuk;
 - bc) KIR szolgáltatási és szervezési modellek;
 - bd) KIR projektek menedzselésének kérdései.
 - c) IKT képességek a közszolgálatban (horizontális kapcsolódás a HR, és innovációs műhelyekhez).
 - d) E-szolgáltatási modellek – állampolgárok és a közszolgáltatások.
 - e) Személyes adatvédelem integrált felfogása és kihívásai.
 - f) A feltörekvő jelentős technológia trendek (FET) hatáselemzése (smart city, big data, open data, cloud computing, exponenciális technológia, stb.).
 - g) E-demokrácia, e-szavazás, elektronikus választási információs rendszerek.

- h) IKT és a hatékonyság a közszolgáltatásban különösen az összehasonlító mérések szempontjából.
2. **Kiberbiztonság:** A kiberbiztonság és a szélesebb értelmezésű információbiztonság területén az egyetem több kara és intézete végez képzést, kutatást. A kutatási feladatban érintett a nemzetbiztonság, a honvédelem, a bűnüldözés, a katasztrófavédelem és a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmével kapcsolatos feladatokat ellátó szervezetek, valamint az elektronikus információbiztonság területén hatósági jogosítványokkal rendelkező intézmények. Az NKE-nek a meglévő szinergiák kihasználásával a hazai kibervédelmi potenciál kutatási bázisintézményévé válhat. A 2013-ban indult elektronikus információbiztonsági képzések és kutatások, a Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar (HHK) védelmi vezetéstechnikai rendszertervező mesterképzése, valamint a Nemzetközi és Európa Tanulmányok Kar (NETK) alapkutatásai már igazolták, hogy ez a terület széleskörű együttműködés alapja lehet az állami és akadémiai intézményekkel. A kutatási irány összhangban van Magyarország Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégiájával, a Nemzeti Infokommunikációs Stratégiával és a Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégiával egyaránt. Kutatási részirányok:
- a) Kritikus információs infrastruktúra védelmi kutatások.
 - b) Elektronikus közigazgatási rendszerek információbiztonsági megoldásai, fejlesztési lehetőségei.
 - c) Kormányzati és ágazati kiberbiztonsági eseménykezelő központok⁸ strukturális és funkcionális rendszerét feltáró, a nemzetközi együttműködés fejlesztését célzó kutatások.
 - d) Közszolgálati információbiztonsági tudatosság helyzete, fejlesztési lehetőségei.
3. **Környezetbiztonság:** A környezetbiztonság területén folyó kutatásokat egyrészt a honvédelmi feladatok végrehajtásából eredő környezeti kockázatok felmérésére és csökkentési lehetőségeinek kutatására, másrészt a globális, regionális és lokális környezeti problémák hatásainak kutatására ezen feladatok tervezésére, szervezésére és végrehajtására kell összpontosítani. Kutatási részirányok:
- a) Az ipari és mezőgazdasági termelés valamint a szolgáltatási szektorok által okozott környezetterhelés, környezeti kockázatok csökkentésének lehetőségei. Környezetkímélő eszköz- és eljárásrendszerek fejlesztése. Az energiafogyasztás csökkentésének és az energiahatékonyság növelésének kutatása. Megújuló energiák használatának erősítése, a fosszilis és nukleáris energiahordozók kiváltási lehetőségeinek kutatása. A hulladékcsökkentés lehetőségei és a keletkező hulladékok újrahasznosítás kutatása. A technikai eszközök teljes életciklus-kutatása. Tisztító és szűrőrendszerek kutatása és fejlesztése. Állandó és ideiglenes infrastruktúra létesítmények kialakításának, korszerűsítésének lehetőségei. Környezetvédelmi fejlesztések speciális alkalmazási lehetőségeinek kutatása (bioenergia, öko-házak, passzívház-konténerok, energiatakarékos fűtési és világítási rendszerek, hidrogén tüzelőanyag cellák, hibridhajtás, stb).
 - b) Ipari kutatás-fejlesztések és termelés ökológiai következményeinek kutatása, rövid- és hosszú távú környezeti következmények. A levegő, a vizek, a termőtalajok, az élővilág védelmének lehetőségei, a meglévő szennyezések felszámolásának korszerűbb műszaki megvalósításai. A zajok, rezgések és sugárzások csökkentése, az azok elleni védelem fejlesztése.
 - c) Szolgáltatások és termelési folyamatok tervezése megváltozó (romló) környezeti paraméterek között. Alkalmazkodás a globális klímaváltozás következményeihez, az

⁸ Computer Emergency Rescue Team – CERT

erősödő UV-sugárzás hatásaihoz, az átfomálódó természeti környezethez (vízbázisok csökkenése, elsivatagosodás). Termelőképességek megőrzése műszaki kutatás-fejlesztések eredményeinek felhasználásával. Korszerű víztisztítás, víztározás és vízszállítás műszaki eszközrendszereinek fejlesztése. Az élelmiszer-biztonság javítása az élelmezésben. Gépjárművek, valamint vízi és légi eszközök műszaki fejlesztése az erősödő szélsőséges környezeti hatásoknak való jobb megfelelés érdekében.

4. **Katasztrófavédelem:** A katasztrófavédelem egyes szakterületei egymástól jól elkülöníthetők, ennek ellenére mind a jog-, és intézmény rendszerében, mind a műszaki-technikai vonatkozásokban szinergiákat találhatunk. A szakterületi szinergiákon túlmenően erős és sokszor nem elkülöníthető kapcsolódási pontok találhatók más, itt feltüntetett kutatási irányokkal is, mint pl. a információs technológiák, a környezetvédelem - környezetbiztonság, vagy a rendészet egyéb tárgyköreihez kapcsolódó (pl. tűzvizsgálat - kriminalisztika) témakörökben is. Kutatási részirányok:
- a) A katasztrófa-megelőzés hatékonyságának növelése, a kockázat elemzés fejlesztése, valamint a modellezések kiterjesztése.
 - b) A katasztrófavédelmi műveletek jellemzője, hogy azok rendkívül összetettek lehetnek és időben jelentősen el is húzódnak. Ezért a hatékony beavatkozáshoz jelentős számú, rövid idő alatt bevonható erőforrásokra van szükség. A válságkezelésbe bevonható erőtöbbszörözés műszaki, technikai lehetőségeinek, az önkéntes mozgalom tevékenységét hatékonyabbá tevő eszközrendszernek a műszaki kutatása és fejlesztése jelentősen növelheti a válsághelyzetbe került jó állam működésének hatékonyságát.
 - c) A megelőző tűzvédelem területén a tűz terjedésének vizsgálata és a kiürítési lehetőségek modellezése (best practice) alapvetően meghatározó prioritást élvez, így azok kutatása és fejlesztése jelentős szerepet kap a hatékonyság növelésében.
 - d) A mentő tűzvédelem területén a jelenlegi technikai megoldások korlátainak meghatározása és lehetőségeinek bővítése ugyan úgy, mint az újszerű technikai megoldások (pl. vízköddel oltó rendszerek), az automatizálás és robotika (pl. UAV, HULC) kutatása és fejlesztése közvetlenül is elősegítheti a tűzoltás alapelveinek, így az emberi életek megóvásának, a jó állam gondoskodó magatartásának magasabb szintű megvalósítását.
 - e) Az iparbiztonság viszonylag új szakterület, így annak műszaki jellegű kutatási igénye rendkívül széles körű. Ez magában foglalja a megelőzést szolgáló műszaki jellegű kutatásokat, a kockázat elemzés fejlesztését, a kritikus infrastruktúra védelem iparbiztonsági aspektusait, a bekövetkezett káresemények felszámolásának hatékony lehetőségeit, valamint az utóhatások csökkentésére irányuló kutatásokat is.
5. **Védelmi célú műszaki kutatások:** A védelmi célú műszaki kutatások egyes területei továbbra is az egyetem műszaki orientációjának erősítését és a honvédelmi képességek támogatását szolgálják. Kiemelt egyetemi és fenntartói érdek, hogy a katonai műszaki témájú kutatások – együttműködésben a felsőoktatási és gazdasági partnerekkel – újra meghatározóvá váljanak az egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Karán. A védelmi szféra érdekein túlmutatóan preferált az olyan kutatási portfólió, amely a közszolgálat más területein is haszonnal alkalmazható. Kutatási részirányok:
- a) Kritikus infrastruktúra védelem (összefüggésben a kiberbiztonsággal, iparbiztonsággal, és a közlekedési és logisztikai rendszerrel).
 - b) Távérzékelés (összhangban a Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégiával).
 - c) Robotikai alkalmazások: autonóm robotikai rendszerek, szárazföldi robotok (UGV), pilóta nélküli repülőeszközök (UAV), UAV sárkány és fedélzeti rendszerek, payload-ok, UAV-k, UGV-k alkalmazása.

- d) Geoinformációs kutatások.
 - e) Haditechnikai eszköz és technológia fejlesztés: korszerű kommunikációs technológiák; szoftver alapú rádiórendszerek, hálózatalapú képességek; korszerű felderítő (szenzor) és elektronikai hadviselési rendszerek; ABV védelem, stb.
 - f) Krimináltechnikai kutatások: trasszológia, kriminalisztikai fényképezés, kriminalisztikai ballisztika, daktiloszkópia, fizika-, kémiai- és biológiai vizsgálati technológia fejlesztés, digitális forensic technológiák (kapcsolódva a kiberbiztonság területéhez).
6. **Logisztika és közlekedés:** A közlekedési rendszer, a közlekedési alágazatok és az ellátási láncok biztonságával kapcsolatos kutatások az egyetemen komoly hagyományokkal rendelkeznek és számottevő tudományos eredmények mutathatók ki. A további kutatások az állam megbízható működése különösen a gazdaság biztonságra irányulnak, amelyek meghatározóak a honvédelmi rendszer logisztikai alapjainak megteremtésében is. Kutatási részirányok:
- a) A közlekedési alágazatok biztonságának vizsgálata, a közlekedési rendszer katonai (műveleti) alkalmazhatósága a különleges jogrend időszakában.
 - b) Az ellátási láncok zavarainak kutatása, az „ajtótól ajtóig” tartó biztonsági szemlélet elterjesztése.
 - c) A konténer biztonság helye, szerepe az ellátási láncban, a szervezett bűnözés és a terrorizmus elleni küzdelemben.
 - d) A Magyar Honvédség különleges jogrend szerinti anyagi készleteinek biztosítása.
 - e) A magyar hadiipar fejlesztésének kérdései.
 - f) Az emberi tényezők hatása a polgári és katonai ellátási láncok, a logisztikai rendszerek biztonságában.
 - g) A polgári és katonai ellátási láncok, a logisztikai rendszerek és működésének kapcsolata az ellátás biztonságával.

KÖVETKEZTETÉSEK

A tanulmány szerzőinek az volt a célja, hogy megvizsgálja az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, bemutassa a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait – ezen belül is elsősorban az államtudományokkal való összefüggésekre fókuszálva – és ez alapján iránymutatást adjon, meghatározza a hazai, alapvetően az NKE-n folytatható, az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő fő kutatási irányokat. A tanulmányban foglalt fejlesztési irányok és kutatási témák egy része – elsősorban a honvédelmi szféra érdeklődési körébe tartozó területeken – szoros összhangban van a Hadtudományi Kollégium által megfogalmazottakkal. [28]

A szerzők kutatásaik során alapvetően egyrészt a szakterületükön megszerzett eddigi ismereteikre és tapasztalataikra támaszkodtak, másrészt szakirodalmi kutatást végeztek, különböző előrejelzéseket tanulmányoztak és rendszeres konzultációkat folytattak. Ezeken túlmenően a kutatás eredményeinek eléréséhez a szakértői becslés és logikai következtetés módszerét is alkalmazták. A fenti módszerek alkalmazásával a szerzők a következő eredményekre jutottak:

Az államkutatás módszerét, eredményeit egyértelműen az átfogó megközelítés és a transzdiszciplinaritás jellemzi. Az államtudományok közismerten a társadalomtudományok területén érvényesülnek, azonban a kutatás során a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy az állam hatékony, fenntartható és biztonságos működéséhez és működtetéséhez mindig is szükségesek voltak a különböző műszaki kutatási eredmények és azok felhasználása. Megállapítható az is, hogy a Jó Állam Kutatóműhely 2015. évi kutatási jelentésében is megfogalmazott jó állam fejlesztés tartalmában nem csak felhasználja a műszaki, technikai

víványokat, de önmaga is képes kielégítendő igények megfogalmazására, vagy célirányos kutatások generálására. Ez utóbbiak célja nem önmagáért való, az a jó állammal szemben elvárt hatékonyságnövekedés automatikus velejárója is. Mindezek alapján, bár az államtudományoknak nem képezik részét a műszaki tudományok, e kettő szoros kapcsolatrendszere vitathatatlan. Ennek egy természetes igazolása lehet, hogy a KFIS is kiemelt területként kezeli a műszaki jellegű kutatásokat.

A szerzők abban is egyetértettek, hogy a fentiek az értelmezési tartomány szűkítésétől függően nem elválaszthatók az oktatástól, azzal együtt az ott folyó kutatási tevékenységtől sem. Az egyetemi szintű kutatások eredményeinek egyik fontos megjelenési formája az oktatás, képzés színvonalának növelése az elért tudományos eredmények folyamatos és fokozatos beintegrálása a tananyagba. Ezzel az NKE – az államtudományokhoz köthetően – a műszaki kutatások célzott helye, kitüntetett kutatóműhelye lehet.

A műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait áttekintve a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy szinte valamennyi szűkebb szakterület dinamikus növekedést mutat, ezzel jelentős mértékű és széles körű általános kutatási potenciált is generálva. Egyértelmű, hogy a jelenkori világunk társadalmi, gazdasági fejlődésének egyik motorja a technikai újdonságok, innovációk által nyújtott versenyelőny. A kutatások lehetséges irányait azonban a rájuk fordítható források alapvetően meghatározzák, ami különösen igaz a non-profit szférát – így az NKE-t – is érintő kutatásokra. A kutatási témák finanszírozása különböző forrásokból lehetséges. A szerzők az egyetemre, mint non-profit szervezetre jellemző lehetőségeket tekintették át. Ezekből következően az EU által biztosított – olykor részleteiben is bemutatott – forrásokra fókuszálnak, ezen belül is a Horizont 2020 és a LIFE programok forrásaira, pályázati lehetőségeire úgy, hogy felhívják a figyelmet a profitorientált szféra kutatási igényét is kielégíteni képes kutatási potenciál fenntartására.

A szerzők a fenti lehetőségeken belül az állam működését hatékonyabbá tevő, a jó állam koncepcióját kiszolgálni képes kutatási területek áttekintésére fókuszáltak. Ennek alapján megállapítást nyert, hogy az infokommunikációs technológiák, az információbiztonság (kiberbiztonság), a környezetvédelem, a honvédelmi, rendvédelmi, katasztrófavédelmi célú kutatások, a biztonság magasabb szintű megvalósítása, vagy a logisztika és közlekedés témakörei mind-mind prioritást élvezhetnek. A prioritásokon belül is szinte valamennyi esetben nagyfokú specializáció – feldolgozást, fejlesztést igénylő szakterület – azonosítható, amely a kutatási lehetőségek bölcs feltárását, a megvalósítható kutatások közötti forrásmegosztás későbbi optimalizálását fogja megkövetelni. A prioritások között kell szerepelnie a digitális állam, a kiberbiztonság, a környezetvédelem, a katasztrófavédelem, valamint a védelmi célú és logisztikai központú műszaki kutatásoknak. Mindezekon túlmenően egyértelmű azonban, hogy a prioritások értelmezési tartományát, úgy kell meghatározni, hogy azok nem szigorúan kötöttek, a szakterületek egymással határosak és olykor össze is köthetők, amelyre kötelező lesz figyelni.

A fentiek végső összefoglalásaként a szerzők megvizsgálták az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, bemutatták a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait, amelyen belül is elsősorban az államtudományokkal való összefüggésekre fókuszáltak. A fentiekon túlmenően iránymutatást, javaslatokat adtak a hazai, alapvetően az NKE-n folytatható, az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő fő kutatási irányokra. Így a tanulmányban a kitűzött célokat a szerzők teljesítették.

Felhasznált irodalom

- [1] Perez, C.: Technological revolutions and techno-economic paradigms. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics No. 20, Tallinn University of Technology, Tallinn, January 2009. <http://hum.ttu.ee/wp/paper20.pdf> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [2] Pollitt, C.: Technological Change: A Central yet Neglected Feature of Public Administration. NISPAcee Journal of Public Administration and Policy, Volume 3, Issue 2, December 2010, pp. 31-54.
- [3] Sismondo, S.: Science and Technology Studies and an Engaged Program. In Hackett, E. J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M.; & Wajcman, J.: The handbook of science and technology studies, The MIT Press, Cambridge, 3rd edition, September 28, 2007., pp. 13-31.
- [4] Wyatt, S: Technological Determinism is Dead; Long Live Technological Determinism” In Hackett, E. J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M.; & Wajcman, J.: The handbook of science and technology studies, The MIT Press, Cambridge, 3rd edition, September 28, 2007., pp. 165-180
- [5] NKE Kutatási-Fejlesztési és Innovációs Stratégia 2015-2020 (tervezet), NKE, 2015.
- [6] Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020 http://www.nisz.hu/sites/default/files/u1/nemzeti_infokommunikacios_strategia_2014_2020.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [7] A Katonai Műszaki Doktori Iskola képzési terve. 2015. http://hhk.uni-nke.hu/uploads/media_items/kmdi-kepzesi-terv-3.original.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [8] 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéstről
- [9] 2011. évi CXXXVI II. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.
- [10] Horizont 2020 III. Társadalmi kihívások <http://www.h2020.gov.hu/iii-tarsadalmi-kihivasok> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [11] Secure societies – Protecting freedom and security of Europe and its citizens. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/secure-societies-%E2%80%93-protecting-freedom-and-security-europe-and-its-citizens> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [12] Horizont 2020 Információs és Kommunikációs Technológiák <http://www.h2020.gov.hu/ii-ipari-vezeto-szerep/informacios/informacios> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [13] COM(2006) 173 final i2010 eGovernment Action Plan: Accelerating eGovernment in Europe for the Benefit of All, Brussels, 25.04.2006. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0173&from=EN> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [14] COM (2010) 2045 Az európai digitális menetrend. Európai Bizottság, Brüsszel, 2010.5.19. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245&from=HU> (letöltés: 2016. 02. 23.)

- [15] JOIN(2013) 1 final Cybersecurity Strategy of the European Union: An Open, Safe and Secure Cyberspace. European Commission, Brussels, 7.2.2013 http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=1667 (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [16] Horizon 2020 Work Programme 2016 - 2017. 14. Secure societies – Protecting freedom and security of Europe and its citizens. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-security_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [17] Dr. Halász L., Dr. Földi L.: Környezetbiztonság, NKE, Budapest, 2014. p. 141, ISBN 978-615-5305-97-9, <https://opac.uni-nke.hu/webview?infile=&sobj=9279&source=webvd&cgimime=application%2Fpdf%0D%0A> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [18] Krajnyák Z., Nagy Zs., Zsiros A.: Az ember tevékenységének következményei napjainkban, Nyíregyházi Főiskola, Környezettudományi Tanszék http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/oktatoanyag/segedlet/az_ember_es_korny/ember_tevak_napjainkban/emberi_tev_napjainkban_index.htm (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [19] Horizon 2020 Work Programme 2016 – 2017. 12. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-climate_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [20] The LIFE Program <http://ec.europa.eu/environment/life/about/index.htm> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [21] 2014/203/EU A Bizottság végrehajtási határozata a LIFE program 2014–2017. évi többéves munkaprogramjának elfogadásáról (2014. március 19.) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0203&from=EN> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [22] Basic Energy Sciences Summary Report. U.S. Department of Energy, 2014. http://science.energy.gov/~media/bes/pdf/reports/files/BES2014SR_rpt.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [23] Bertoldi, P., Atanasiu B.: Effective Policies for Improving Energy Efficiency in Buildings. Krakow, Poland, 12-14 September 2007. Proceedings of the JRC Workshop on Scientific Technical Reference System on Renewable Energy & Use Efficiency. European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1278343470_ibna23548enc_002.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [24] Horizon 2020 Work Programme 2016 – 2017. 10. Secure, Clean and Efficient Energy. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-energy_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [25] NATO STO Panels <https://www.cso.nato.int/> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [26] EDA Capability Technology Areas <http://www.eda.europa.eu/Aboutus/how-we-work/expert-teams/capability-technology-areas> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [27] Horizon 2020 Work Programme 2016 - 2017. 11. Smart, green and integrated transport http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-transport_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)

[28] Boda József nb. vezérőrnagy – Boldizsár Gábor ezredes – Kovács László ezredes – Orosz Zoltán altábornagy – Padányi József dandártábornok – Resperger István ezredes – Szeneš Zoltán ny. vezérezredes: Fókusz és együttműködés. A hadtudomány kutatási feladatai. Honvédségi Szemle 144. évf. 3. sz., 2016., pp. 3-19., ISSN 2060-1506