



A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) nagyszabású kutatási projektet indított a TKP2021-NVA-22 kódszámú projekt keretében, amelynek teljes költsége 2 milliárd forint, támogatási intenzitása 100% volt.

A projekt alapvető célja volt olyan válaszokat keresni a veszélyt jelentő civilizációs kihívásokra, amelyek jelentősen hozzájárulhatnak a polgári lakosság biztonságának, ellenállóképességének növeléséhez az agrár- és élelmiszergazdasági létfontosságú rendszerelemek és a védelmüket szolgáló kritikus infrastruktúrák megerősítése által. A kutatások öt alprogramra épültek:

1. A körforgásos gazdaság megvalósíthatósága a honvédelmi tevékenységek során.

A NATO környezetvédelmi szabályai a Magyar Honvédségnél is meghatározzák az eljárásrendet környezetvédelmi szempontokból, beleértve a hulladékkezelést is. A hazai hulladékgazdálkodás teljes rendszere jelentős átalakulásban van. Ez egyrészt módszertani, hiszen fokozatosan bevezetésre kerülnek az egész EU-ban körforgásos gazdaságra történő áttérését biztosító szabályok, másrészt szervezeti, hiszen a hulladékgazdálkodási tevékenység országosan koncesszió útján kerül átszervezésre. Ennek okán felmértük a Honvédségnél keletkező kommunális hulladékok és biológiailag bontható hulladékok mennyiségét, összetételét és minőségét. Elemeztük a biológiailag bontható hulladékok szennyezettségét. A vizsgálatok kiterjedtek a szelektíven gyűjtött egyéb kommunális jellegű hulladékamokra és azok kezelésére is. A hulladékok felméréseivel párhuzamosan elvégeztük az esetlegesen fellépő, talajra gyakorolt kedvezőtlen hatások vizsgálatait is. A laktanyák, és egyéb létesítmények területén esetlegesen megjelenő, a környezeti mátrixokat véletlen módon vagy szándékos kijuttatás nyomán szennyező anyagok kimutatására különféle környezetanalitikai és ökotoxikológiai tesztmódszereket fejlesztettünk és alkalmaztunk. A honvédségi tevékenységek során, főként gyakorlatok esetén a talajtulajdonságok romlása (taposás, humuszos réteg eltávolítása) gyakran jelentkezik. A kutatás során megvizsgáltuk a honvédelmi tevékenység talajokra gyakorolt hatásait is. A talajok szennyezettségi állapotának hatékony felmérését hordozható röntgenfluoreszcens spektrometriai (XRF) technológiával támogattuk. Ez a módszer elsősorban nehézfémek koncentrációjának in situ meghatározására alkalmas, amely lehetőséget kínál kontamináció szempontjából hot-spotnak tekinthető területek lehatárolására.



A kutatás során diverzifikálásra került a komplex hulladékkezelési probléma megközelítése, amely magába foglalja az alternatív megoldások vizsgálatát is, mint a biogáz fermentáció, vagy a pirolízis, továbbá a talajok degradációjának részletesebb vizsgálata is egyéb modern módszerekkel, beleértve a távérzékelés és újszerű kémiai analízis módszereit. A kutatócsoportok több publikációban adtak számot ezekről a kutatásokról.

2. A stratégiai vízbázisok minőségének monitorozása hidrotoxikológiai módszerekkel.

A jó minőségű, szennyezőanyagoktól, mikrobáktól mentes (ivó)víz biztosítása világszerte fontos, mind civil, mind katonai vonatkozásban. A Föld édesvíz-készlete csökken és egyes források szerint 2025-re már az emberiség 2/3-ának nem lesz elegendő ivóvize. Hazánkban a vízbázisok jelentik az ország ivóvíz-tartalékait, így minőségük védelme nemzetstratégiai fontosságú feladat. A vízminőség átfogó értékeléshez a víztest, az üledék, szennyezettségi állapotának és toxicitásának meghatározása egyaránt szükséges, annak vizsgálatát is beleértve, hogy a vizekben megjelenő kémiai mikroszennyezők és biológiai ágensek milyen tartósan maradnak fenn, illetve milyen mértékben távolíthatók el a tisztítási technológiákkal. A környezetben számos, korábban nem jellemző anyag feldúsulása mérhető, amelyek veszélyeztetik vizeink fenntartható használatát. A krónikus ösztrogénhatás vizsgálatára multikolor, kettős mutáns zebra-dánió vonalunk (Chili) kialakítása validálását és a kísérleti protokollok kialakítását végeztük el a különböző felhasználási területeken. A vonal az eddigi eredményeink alapján alkalmas egyedi hatóanyagok, hatóanyag kombinációk és környezeti minták rövid és hosszútávú vizsgálatára, illetve felhasználható lehet az ivarszervek kialakulásával, működésével kapcsolatos fejlődésbiológiai vizsgálatoknál is, melynek eredményei akár közvetlenül felhasználhatóak lehetnek a tógazdasági, vagy egyéb akvakultúrás haltenyésztés területén is. A szentendrei mintaterületen a szennyvíztisztítók hatásait elemeztük a mikroplasztik asszociált mikrobiális közösségek vizsgálatára alkalmas saját fejlesztésű plastic colonizerek segítségével. A vizsgálati eredmények hozzájárulhatnak a mikroműanyagok környezeti kockázatának részletesebb megismeréséhez. A Szentendrei szigeten 8 öntözésre használt és 8 ivóvíz monitoring kút multipesztcid (több mint 400 különböző növényvédőszer hatóanyag) mintázását végeztük el. Vizsgálataink hozzájárulhatnak a budapesti ivóvízbázis sérülékenységének részletes felméréséhez és az ezzel kapcsolatos javaslatok megfogalmazásához.

3. Moduláris rendszerű mobil mintavételi és monitoring platform.

Az időben és térben kiterjedő mérési kampányok során jelentős energiát köt le a műszaki rendszerek szállítása és helyszínre történő telepítése. A berendezések biztonságos tárolása, a mérőeszközök



áramellátása és az akkumulátorok töltése nem megoldott. Egyre gyakrabban merül fel mezőgazdasági, ipari, vagy védelmi célú komplex adatgyűjtési, feldolgozási igény távoli, nehezen megközelíthető terepi körülmények között. A könnyen szállítható moduláris konstrukció többcélúan hasznosítható. Autonóm energiaellátással rendelkezik és egyedien alakítható. Nagy számítási kapacitású informatikai rendszerrel van ellátva, önálló hálózattal rendelkezik, vezetékes és vezeték nélküli kiépítésben. A hagyományos terepi mintavételezés támogatása mellett a központ több drón kiszolgálására alkalmas drónfelszálló állomással szerelhető, monitoring, permetező, vadriasztó, vagy védelmi drónok részére. A rendszer teljes kiépítettségében autonóm működési körülmények mellett extrém helyszíneken is alkalmas a biztonságos adatgyűjtésre és adatfeldolgozásra. A projekt során meghatározásra kerültek azok a műszaki paraméterek melyek betartásával a moduláris rendszerű mobil mintavételi és monitoring platform képes a projektcélokat szolgálni. A fejlesztéshez kapcsolódóan elkészültek a szükséges tanulmányok, egyebek között a konténerekbe szánt energetikai és informatikai megoldások témakörében. Megtörtént, a korábbi terepi mérések során tapasztalt igények, valamint a platform felszereltségéhez alkalmazható mérési irányelvek és eszközök összegyűjtése, rendszerezése. A kiválasztott műszaki paraméterek figyelembevételével beszerzésre került egy rádiófrekvenciás azonosításon alapuló automata tárgyazonosító rendszer, nyilvántartó és térkép készítési funkciókkal. Megrendelésre és legyártásra kerültek a platform alapjául szolgáló konténerek.

4. Élelmiszertermékek fejlesztése különleges fizikai igénybevételű csoportok számára, illetve személyre szabott táplálás megvalósítása.

Ételek és táplálkozási módok (energiaellátás, hazai ízek, precíziós ételek stb.) különösen a speciális csoportoknál pl. katonaságban, rendvédelmi szerveknél, sportolóknál meghatározó szerepet játszik a teljesítményük képességük kifejtésében. Ilyen speciális élelmiszerek fejlesztése és gyártása igényel különleges szaktudás és infrastruktúra háttérét. Az elmúlt időszakban MATE ÉTTI jelentős haladást ért el a tématerületen. Számítógép segítségével sikerült különböző speciális ételcsomagok (köret, hús, zöldségek) és italok (fermentált gyümölcs italok, fehérjével dúsított smoothies stb.) tervezését, kifejlesztését és gyártását megvalósítani az Intézeti laboratóriumokban. Teljeskörű vizsgálatokat végeztünk az előállított készételeken (fizikai, kémiai, mikrobiológiai, érzékszervi, táplálkozási tulajdonságok meghatározása). Továbbá megvizsgáltuk a készételek emészthetőségét és hasznosítását az Infogest (in vitro) emésztőmodellben, in vivo állati etetési kísérletekben (patkány és sertés modell), valamint humán vizsgálatokban. Az eredmények bizonyították, hogy az általunk precíziósan megtervezett ételek fogyasztásával pozitív hatások érhetők el mind az állati modellekben mind humán vizsgálatokban.



Ezen termékek jelenformában is gyártásra és piacra képesek. A kutatásunk a tartósítási és vízelvonási eljárásokkal, valamint csomagolással és rehidratálási technológiával folytatódik.

5. Az adatkezelés kiberbiztonsági kockázatainak azonosítására és értékelésére szolgáló módszertani eszköz kidolgozása, tesztelése pilot program keretében az élelmiszergazdaságban, javaslatok összeállítása az azonosított kockázatok elkerülésére és kezelésére.

Az élelmiszergazdaság területén az adatkezelés nemzetbiztonsági és kiberbiztonsági kockázatot jelent. A kockázatok hatásai mind gazdasági, mind élelmiszer ellátási területen meghatározók lehetnek. A kutatás célja az adatkezelés kiberbiztonsági kockázatainak azonosítására és értékelésére szolgáló módszertani eszköz kidolgozása volt. Az adatkörök meghatározását követően a döntéshozatali folyamat elemzéséhez szükséges pilot létrehozása megtörtént. A pilot adatrendszerének kiépítése elkészült. Az projekt keretén belül egy növénytermesztési szempontból is fontos kockázatot hordozó modell kiépítése és alkalmazása adja az alap adatbázis felépítését. A növénytermesztés során a mennyiség mellett – ez alatt a megtermelhető betakarítható hozam mennyiségét értjük – a minőségi paraméterek jelentenek kockázatot. A fusarium fertőzés komoly gazdasági károkat okozhat egy termelő esetén. A fertőzésre való hajlamosság előre modellezhető, a megfelelő paraméterek ismeretében a növénytermesztés oldaláról a kockázat azonosítható. A páratartalom megfelelő időbeli felbontással végzett mérése, illetve a hőmérsékleti összegek ismerete alapján a fertőzöttségre való hajlam meghatározható. Az előrejelzés kockázata ebben az esetben a szükséges adatok elmaradása.

