



Centre for Energy Research

SUGÁRVÉDELMI ALKALMAZÁSOKRA HASZNÁLHATÓ DRÓNOK FEJLESZTÉSE

Bodor Károly, Csalótzky Zsolt, Völgyesi Péter, Gulyás Attila, Pál Károly



- A talált, vagy lefoglalt nukleáris és egyéb radioaktív anyagok helyszíni elemzését és laboratóriumi szakértői vizsgálatát, azaz nukleáris törvényszéki elemzését a 490/2015 (XII.30.) Kormányrendelet delegálja az Energiatudományi Kutatóközponthoz (EK Sugárbiztonsági Laboratórium- Nukleáris törvényszéki analitikai labor).
- Nukleáris védelettségi események (pl. hatósági ellenézés alól kikerült sugárzó anyagok, vagy talált, zár alá vett nukleáris anyagok) esetén a nukleáris anyagok helyszíni karakterizálását és kategorizálását egy mobil szakértői csapat végzi (**Mobile Expert Support Team (MEST)**).
- Kialakításra került egy hazai és nemzetközi célokat is kiszolgáló oktató- és gyakorlóközpont, amely elsődleges reagáló szervek számára nyújt lehetőséget radiológiai felderítési eljárásrendek teszteléséhez és begyakorlásához (bel- és kültér).
- A tanpályán számos scenárió is elvégezhető a helyszíni adottságoknak megfelelően (forrás keresés, alacsony háttér, megnövekedett háttér, stb.)



Az Energiatudományi Kutatóközpont az Országos Atomenergia Hivatal tudományos támogató központja (TSO) és számos együttműködést alakított ki hazai és nemzetközi szervezetekkel:

- **Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF)**
- **Terrorelhárító Központ (TEK)**
- **Magyar Honvédség (MH), (Görgei Artúr Chemical Biological Radiological Nuclear Area Information Centre)**
- **Rendőrség, nemzeti Nyomozó Iroda, Bűnügyi Technikai Főosztály**
- **Nemzeti Adó- és Vámhivatal**
- **USA, National Nuclear Smuggling Detection & Deterrence (NSDD)**



Terepi gyakorlatok, demonstrációk





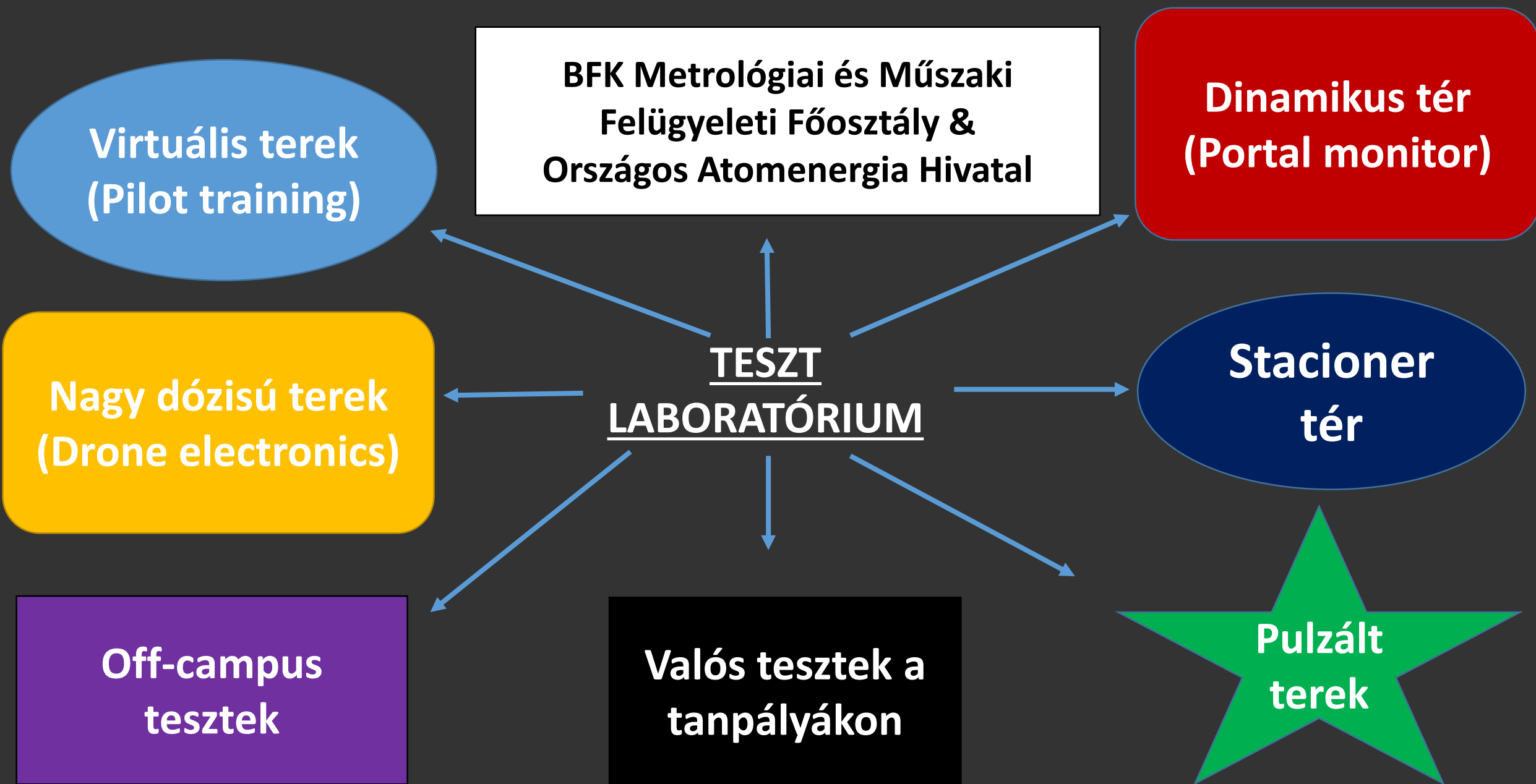
INCLUDING nemzetközi projekt (2022)





Energiatudományi Kutatóközpont és Nemzeti Nyomozó Iroda közös demonstrációja
Radiológiai bűnügyi helyszínelési (RCSM: **R**adiological **C**rime **S**cene **M**anagement)
bemutató: radioaktívan szennyezett bűnjelek begyűjtése







„Elveszett” nagyaktivitású árnyékolatlan sugárforrást derített fel a drón.

GM szonda volt elhelyezve a drónon, a repülési és mérési magasság 10 m volt.

8 mérési ponton háttérnél magasabb értéket mért a drón

Középen ahol a forrás a drónhoz legközelebb volt, a dózisteljesítmény túl nagy volt, ezért a GM háttérrel mért!!!

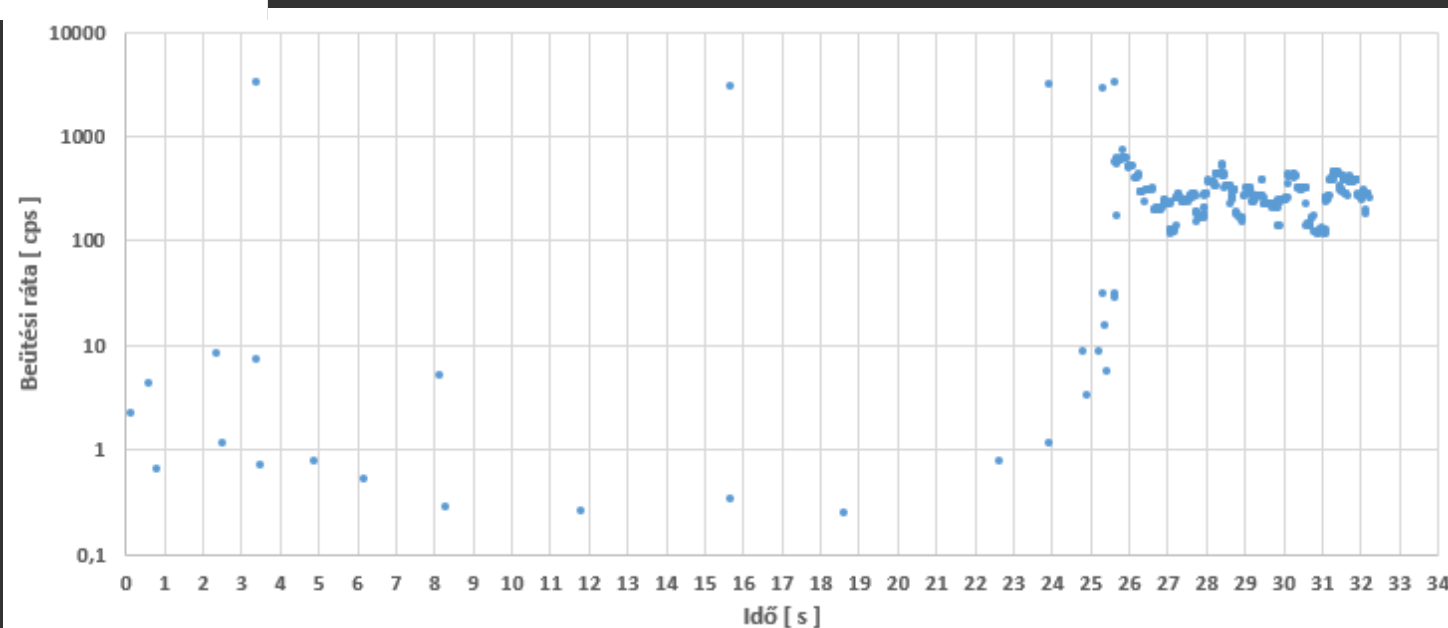
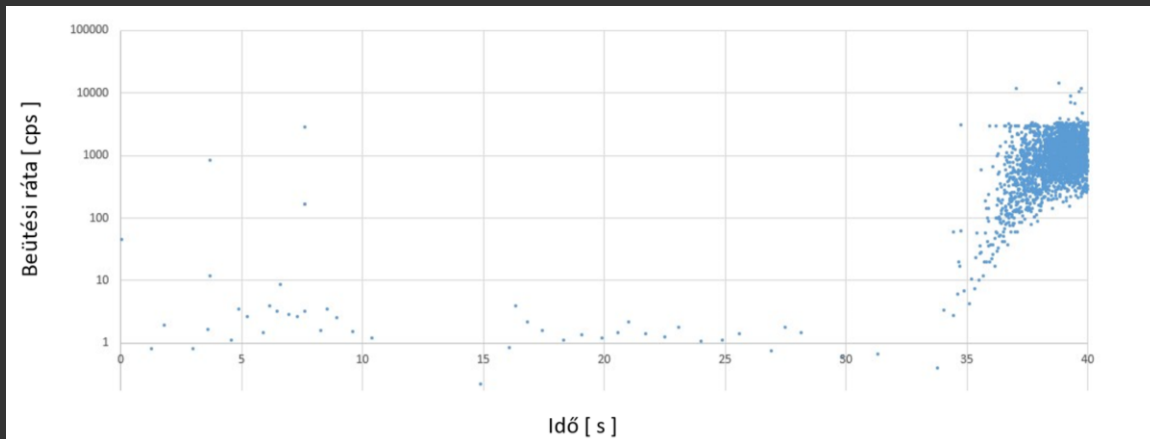
Így a drón az egyetlen valós forrás helyett kb köralakban több „forrást” detektált, így megtévesztette a felderítő személyzetet.

Ezért fontosak a teszt mérések, meggyőződni a detektor mire képes és hogyan viselkedik, de néha a fejlesztők ezt a lépést kihagyják.



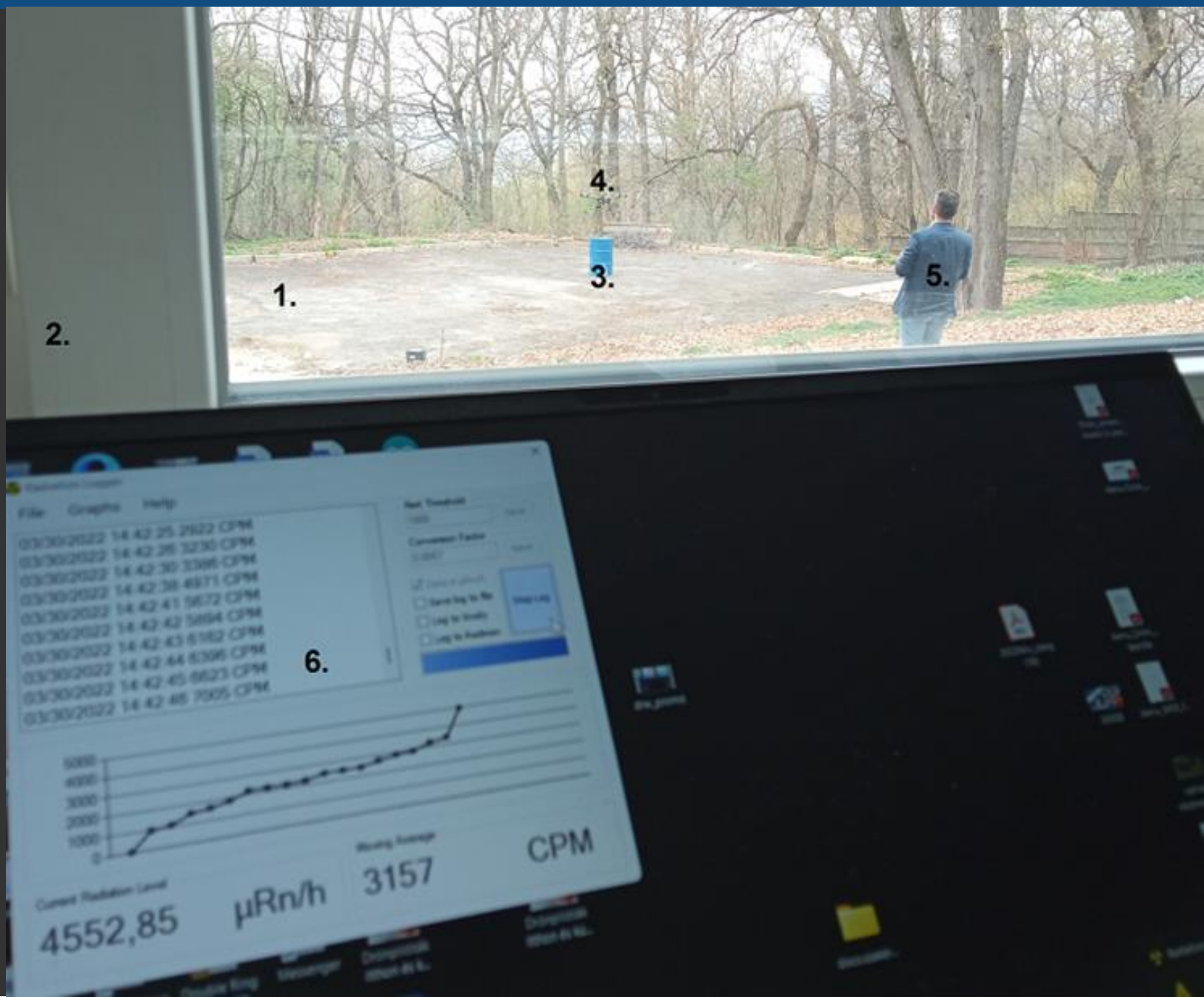


Dózisteljesítmény túlterhelés, valós értéket nem képes jelezni, de a legalább jelzi a műszer felső mérési határát.





1. Kültéri tanpálya
2. Vezérlő szoba
3. Hordóban elhelyezett RA forrás
4. Drón a sugárzási térben
5. Drón operátor
6. Sugárzási jel kijelzése (real-time)

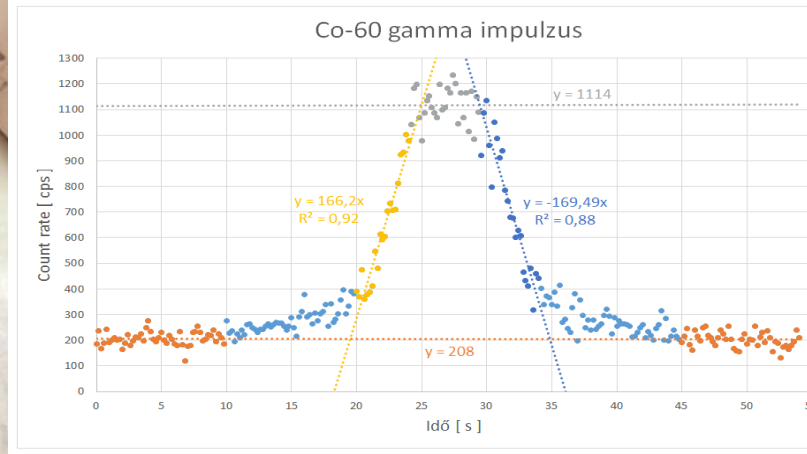
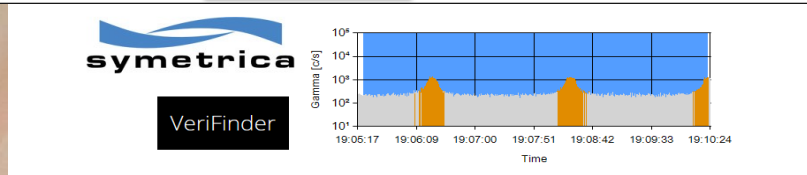
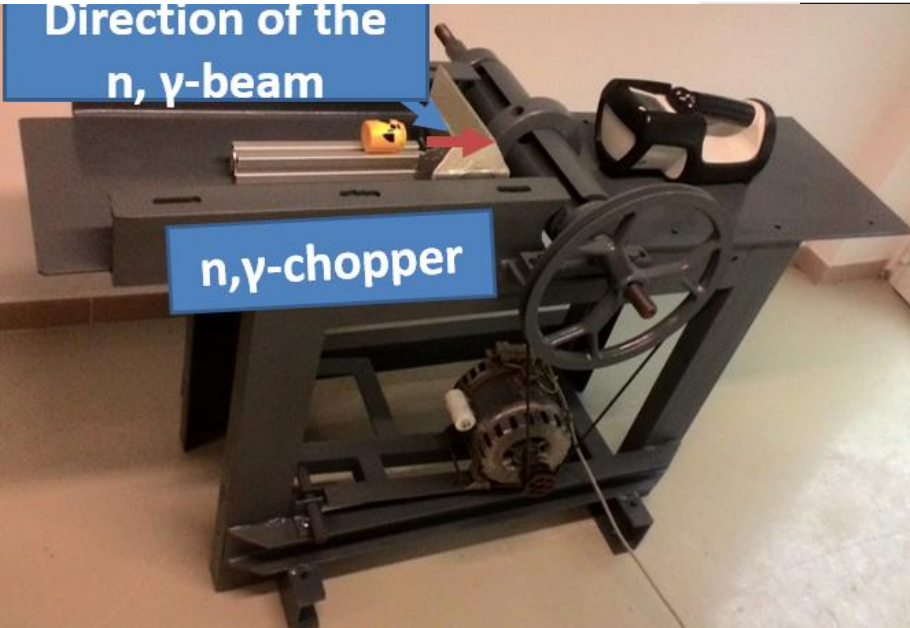
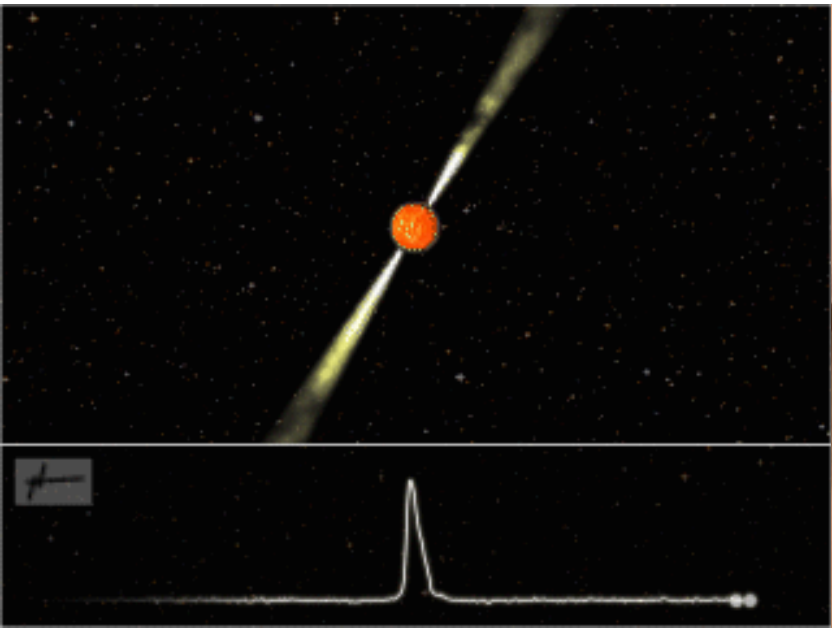
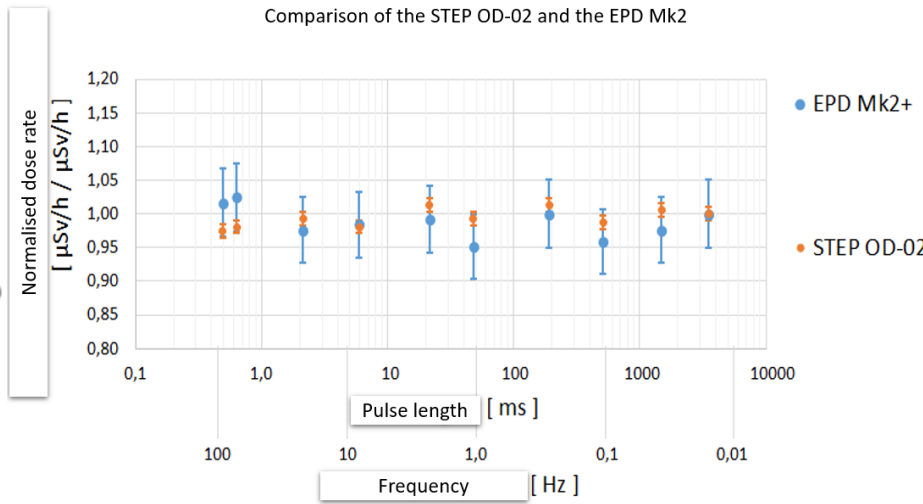
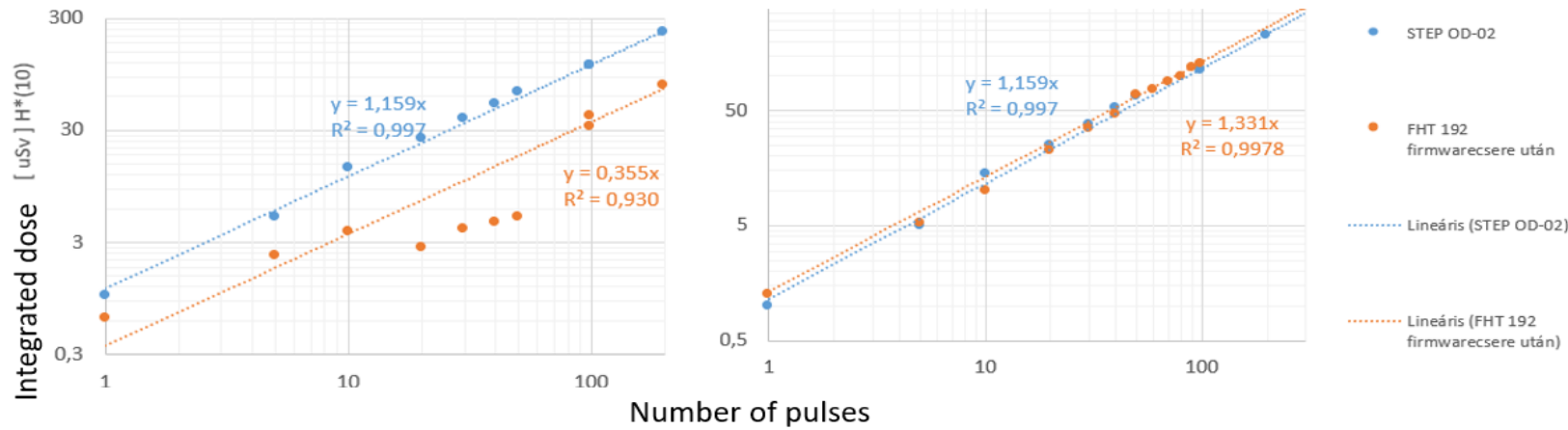




Production of unconventional special radiation test signals

- A "Gamma-chopper" –el ismert paraméterű pulzált terek hozhatóak létre
- Impulzus plató/háttér > 100, frekvencia 21 Hz, impulzus hossza: 2,1 ms

STEP OD-02 vs. FHT 192, before → after proper adjustment





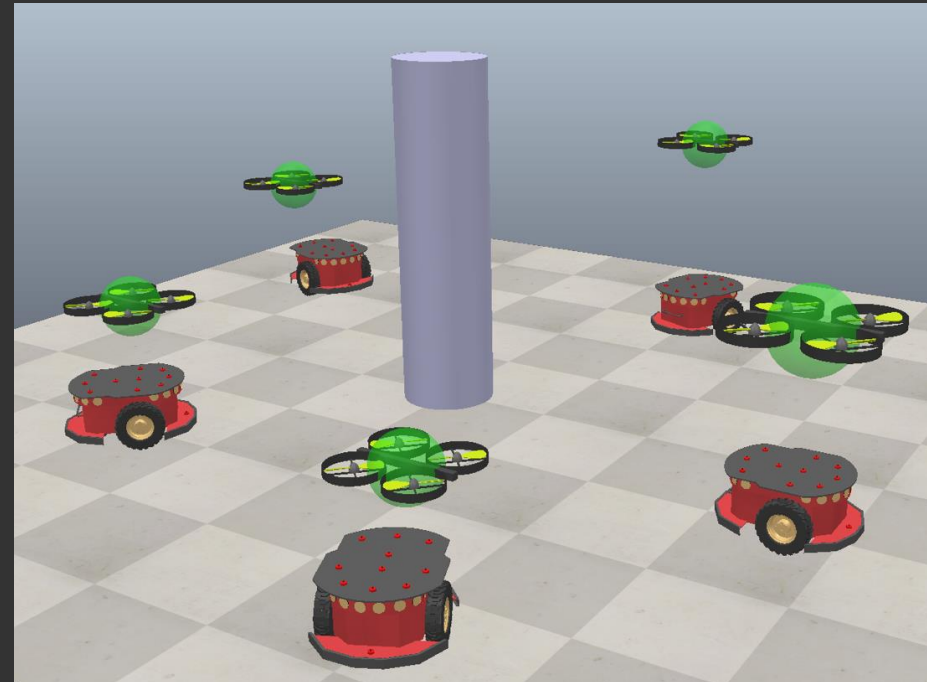
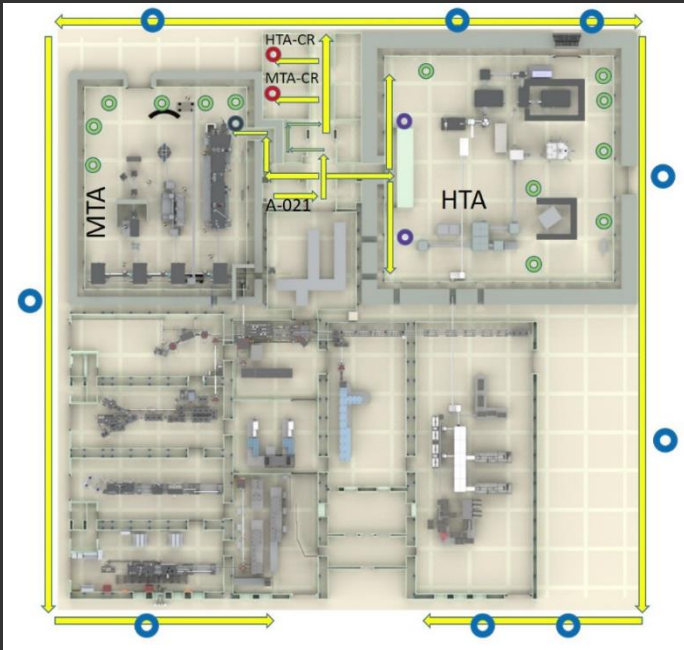
EU-s pályázat, pulzált terek mérése robotokkal

Magyarországon az ELI ALPS besugárzó termeiben fognak pulzált tereket előállítani

Zárt kísérletek esetén nem tartózkodhatnak személyek a besugárzó termekben

Többféle detektor elhelyezhető pl. TL-ek, kézi eszközök, fix detektorok

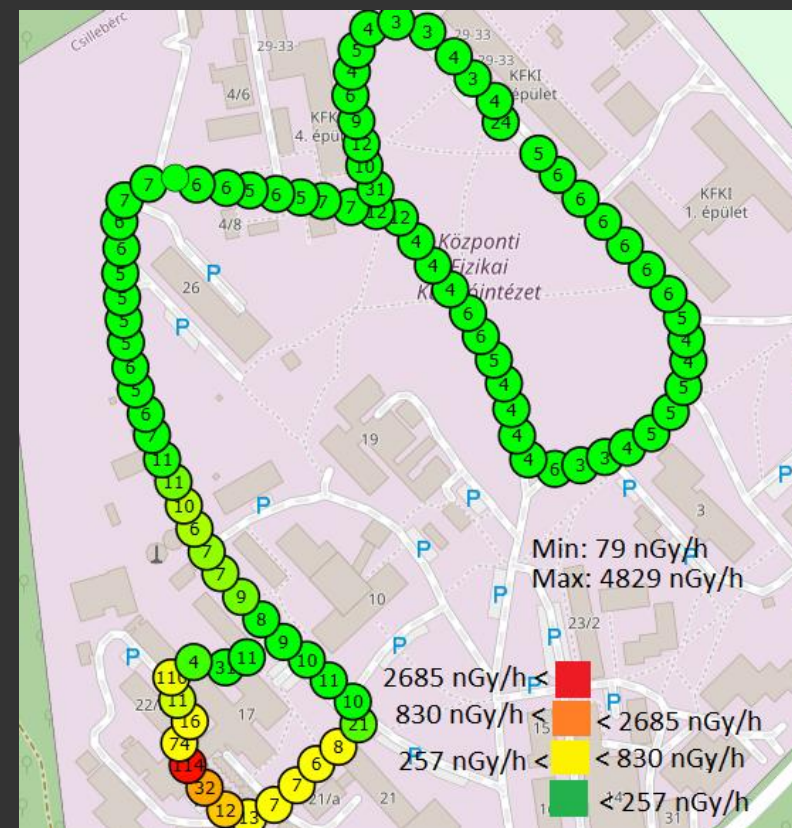
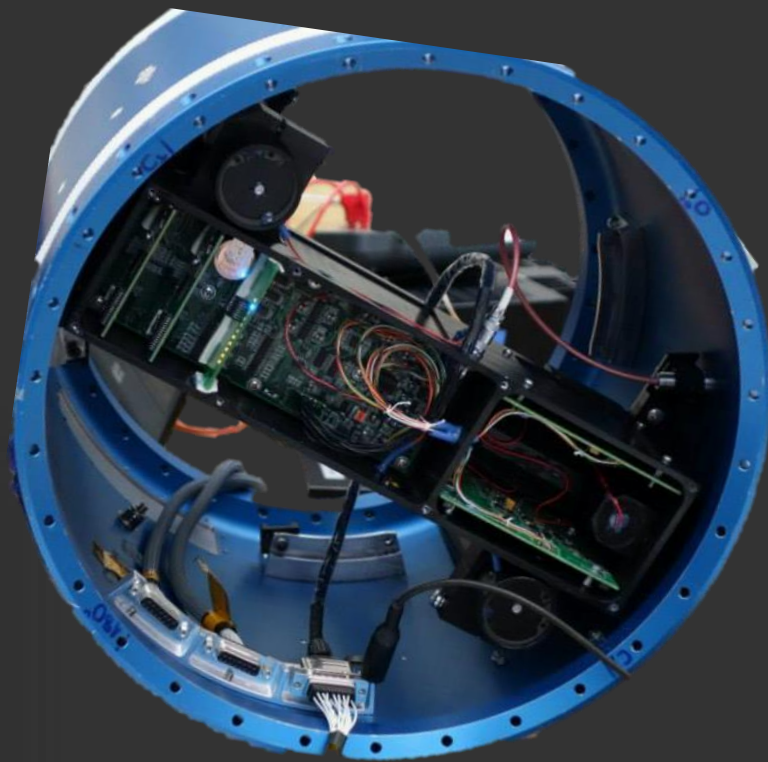
Tesztelt pulzált terek mérésére alkalmas kézi mérőeszközök felszerelhetőek robotokra, melyeket az operátor helyiségből lehet irányítani. device on the UGV, drone





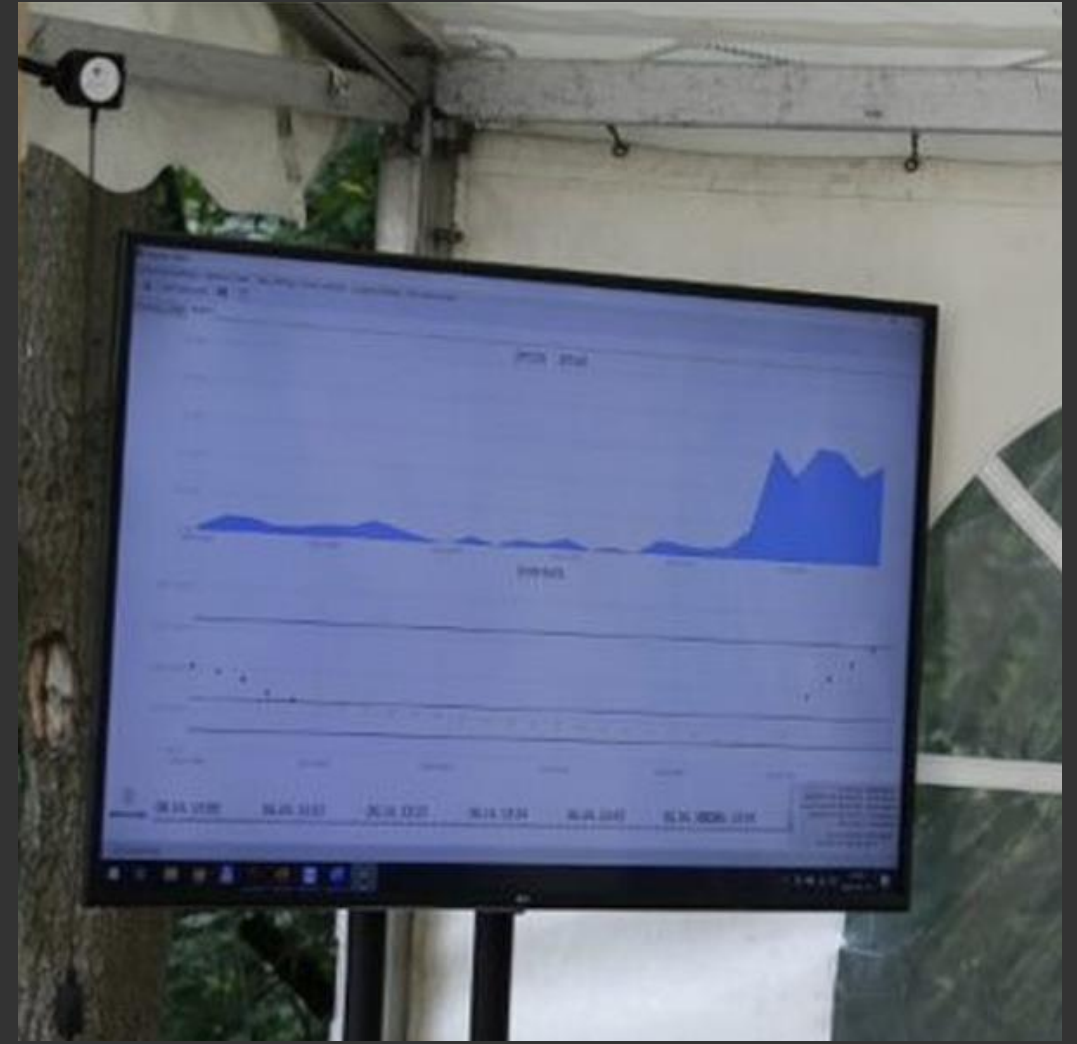
A DoziMobil: Dózisteljesítmény mérések a MEST számára

- Az EK tovább fejlesztette a DoziMobil rendszert a MEST számára
- A DoziMobil on-line, real time, on route dózisteljesítmény mérésre alkalmas
- A mért adatok központi kijelzőn megjeleníthetők
- A DoziMobile rendszer sugárkapuként is üzemeltethető, illetve drónra is felszerelhető





A DoziMobil





- Az SBL a MEST támogatására elkezdte a robotos sugárforrás felderítési eszközök fejlesztését
- Több nemzetközi tapasztalatunk van a drónok fejlesztésével kapcsolatban (Including project, IAEA tréning, stb)
- Az SBL együttműködik a **Double Ring Wings drón céggel**
- A fő cél bűnügyi helyszíneken való bevetetőség RSCSM (Radiological Crime Scene Management)
- A drón a tesztlaborban és tanpályán tesztelhető
- A drón operátort a virtuális rendszerrel oktatjuk
- A közös eljárásrendbe be kell rakni a drónos felderítés szabályait.



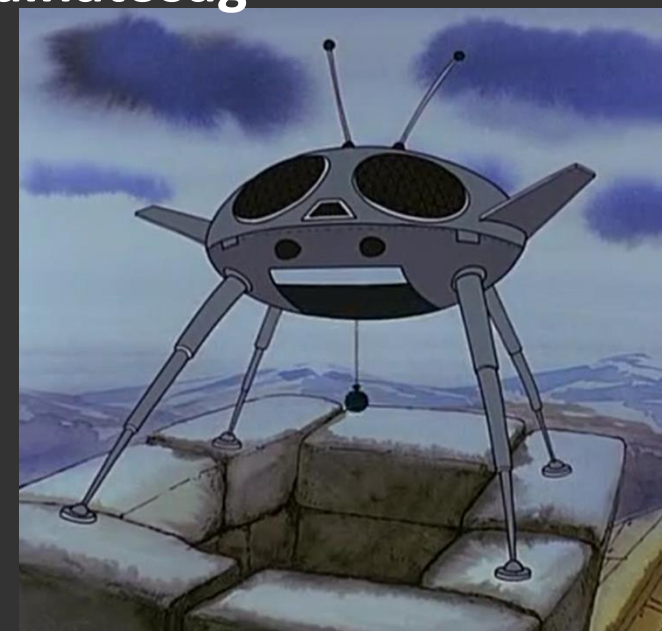


- Nemzetközi szinten így csinálják:
- Hol van a probléma???!?



- Fehér por (szét nyílt forrás imitálása)
- A drón szétfújta a port, valós esetben jelentős felületi szennyezettséget idézett volna elő, azaz több problémát generálni mint amennyit megold.

- A drón-forrás távolságnak nagyobbak kell lennie, mint 5 m (drón típus függő)
- A mérőeszköz-forrás távolság viszont lehet kisebb, amennyiben a drónról lelógatjuk a mérőeszközt
- Így nincs szennyezés, jobb a detektálhatóság





- **A sugárforrás megsérülhet, amennyiben egy tesztelés, bevetés során a drón rázuhan a forrásra**
- **Sugárforrások zártságát veszélyeztetni TILOS!**
- **A drón operátor a virtuális rendszerrel tud tréningezni**
- **Baleset esetén, nincs sugárvédelmet érintő esemény, csak egy darabokra szétesett drón**
- **Az automatikus sugárforrás felderítési algoritmus tovább fejleszthető a virtuális rendszer segítségével**
- **A virtuál rendszerrel bárhol, bárki, bármikor tud sugárforrás felderítési gyakorlatot végrehajtani**
- **A DD1 applikáció (Dirty Drone) szimuláció a VRSS-el megvalósítható**



A fejlesztések főként a felderítésre
fókuszálnak

A dekontamináció részben
megvalósítható drónok alkalmazásával
„DD” (Decontamination Drone)





- **A DRW cég:**
 - Egyedi drónok robotok tervezése, fejlesztése, tesztelése
 - Pilóta képzés, üzemeltetés
 - Pilóta oktatás (Ipari + Hadsereg) proofed by: US FAA (Federal Aviation Authority), EASA
 - Robot tesztelési központtal rendelkeznek
 - Kritikus infrastruktúrák melletti repülési idő meghaladja a 700 órát évente





RCSM robot, fejlesztés alatt...

- A radioaktív anyaggal szennyezett bűnügyi helyszínek felderítésére fejlesztjük a HEXAPOD „pók” robotot.





Köszönjük a figyelmet!

