



JÁRMŰFEDÉLZETI SUGÁRSZINTMÉRŐ DETEKTOROK ELHELYEZÉSÉNEK OPTIMALIZÁLÁSA

*Reinhardt Anikó, Bäumlér Ede
Gamma Műszaki zRt.
2011. május 3. Hajdúszoboszló*

Tartalom

- a felderítés nehézségei, problémák
- a felderítésre alkalmazott detektorok történeti áttekintése
- új fejlesztésű komplex vegyi-, biológiai- és sugárfelderítő páncélozott jármű



A felderítés nehézségei

Terep sugárszintjének járműfedélzeti felderítése:

NATO STANAG 2112:

járműben mért dózisteljesítmény*jármű típus
gyengítési együttható

- $2 \cdot D_t$ - gépkocsi
- $4 \cdot D_t$ - páncélozott szállítójármű
- $10 \cdot D_t$ - harckocsi

Problémák

- nagy mérési bizonytalanság

Ha az impulzusszám tizedére csökken, a relatív szórás gyök tízszeresére növekszik.

- rossz energiafüggés

A páncélzat lineáris tömeggyengítési együtthatójának energiafüggése miatt a műszer kezdetben alámér.

- rossz irányfüggés

- járműre rakódott radioaktív szennyeződés meghamisítja a mérést

1960-as évek: IH-3M

- a szovjet mintára készült IH-3 kijelző nélküli gammarelé volt
- az IH-3M már magyar fejlesztés volt



1960-as évek: IH-3M

- járműbe szerelhető sugárszintmérő műszer, a detektor kívül is, belül is elhelyezhető
- ionizációs kamrás szonda
- 4 átkapcsolható mérési tartomány



1970-es évek: IH-31

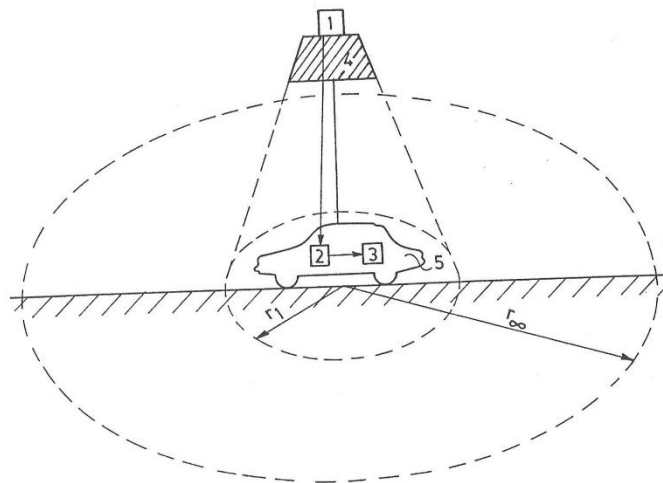
- félvezető-detektoros szonda
- méréshatár váltó nélkül
- monitoring rendszerben használható
- páncélzat gyengítési tényezője → korrigálás



1985

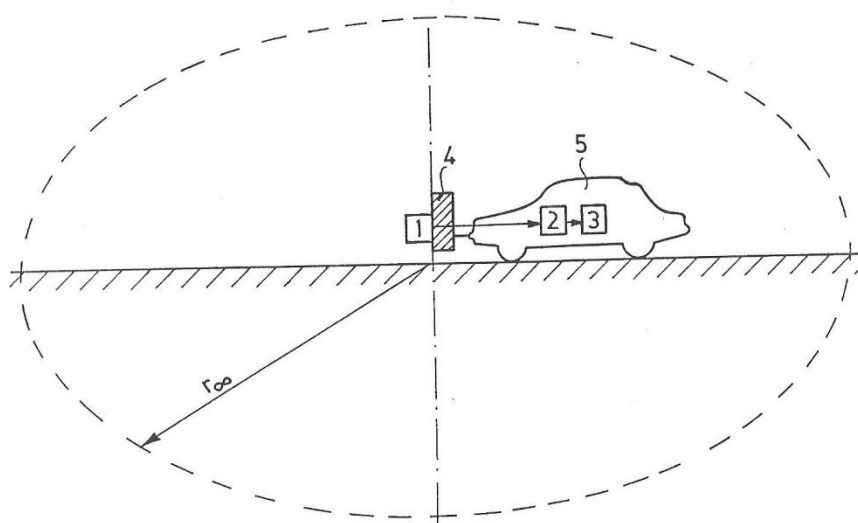
- A BME - Gamma 1985-ben beadott szolgálati szabadalma szerint a detektort a járművön kívül kell elhelyezni úgy, hogy a jármű felé árnyékolva legyen. Az eljárás kiküszöböli a mérés járulékos hibáit.

- Teleszkópos árbocon k értéke nagy



1985

- Jármű elején
k értéke kisebb



- Solymosi J., Bäumlér E. és társai: Eljárás és berendezés ismeretlen összetételű és/vagy többkomponensű, főként hasadási termékekkel kontaminált terepszakaszok sugárszintjének földi felderítésére.
198 798 BME-GAMMA szolgálati találmány

1990-es évek: IH-32

- sugárszint+hely-idő koordináták, adattárolás, -továbbítás
- a szonda puttonyszerűen hullámtörőn → kevés árnyékolás → alacsony gyengítési tényező ($k=1.65$)



1990-es évek: IH-32

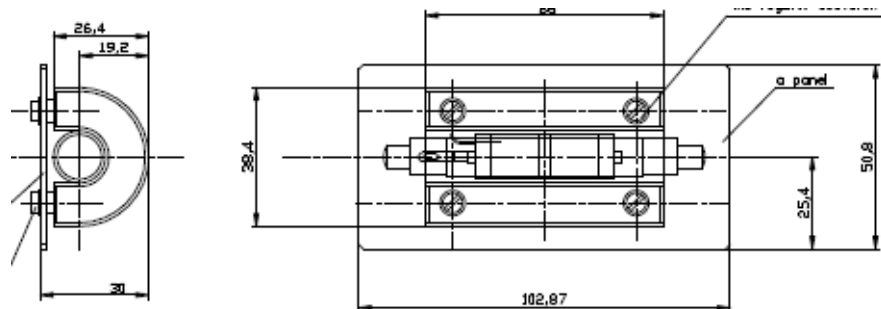
- GM-cső+félvezető detektoros szonda
- mért dózisteljesítmény adatok → sugárszint kijelzés → *átszámítási faktor*
- irodalmi adatok vagy mérés



2000-es évek eleje

FABV VS BRDM-2-re

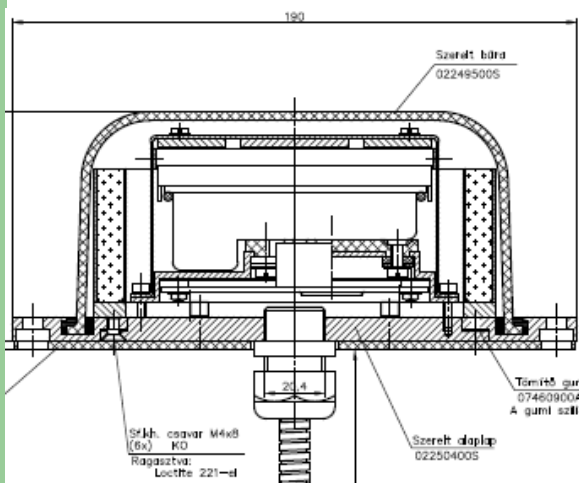
- kétdetektoros rendszer a jármű két oldalán elhelyezve



2000-es évek végétől: IH-99DM

FABV M VS BTR-80-ra

- érzékenyebb detektorok



Két detektor



- 2 detektor esetében bal- és jobboldali gráf
- Ha a jármű két oldalán kollimálva elhelyezett IH-99D detektor közel azonos értéket mér, a bal és jobb oldalt jelző gráfok sárgák.

A baloldali gráfon a kockák balról jobbra rendre pirosra váltanak, ha $B/J > 1.5$, > 2.1 , > 3.7 , > 8.5 .

A jobboldali gráfon a kockák jobbról balra rendre pirosra váltanak, ha $J/B > 1.5$, > 2.1 , > 3.7 , > 8.5 .

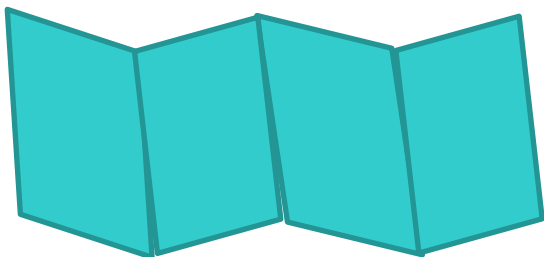
Két detektor



- A sugárszint értéke a két detektor mérési adatából képződik:
 $Dt = K * (Dt1 + Dt2)$. A K kalibrációs faktor értéke 1 körüli, mivel mindkét detektor fél térszögére van kollimálva.
- A sugárszint numerikus értéke cGy/h mennyiségben jelenik meg az ablakban. A kijelzett érték keretének színezése segítséget nyújt – alacsony sugárzás esetén – az átszámításhoz: jobbról balra haladva a világos keretbe esnek a nGy/h, a közepesbe a μ Gy/h és a sötétbe a mGy/h értékek.

2011

- A Gammában jelenleg egy komplex vegyi-, biológiai- és sugárfelderítő páncélozott jármű fejlesztése folyik



„Komondor”



2011

- moduláris ballisztikai védelem
- védelmi szintjét, képességeit a majdani megrendelő igényei szerint választhatja ki
- többretegű páncélzat:
páncél – kerámia – páncél
mért gyengítési tényező (^{137}Cs):
páncél: ~35%-kal csökkenti a dózisteljesítményt
kerámia: ~14 %-kal csökkenti a dózisteljesítményt

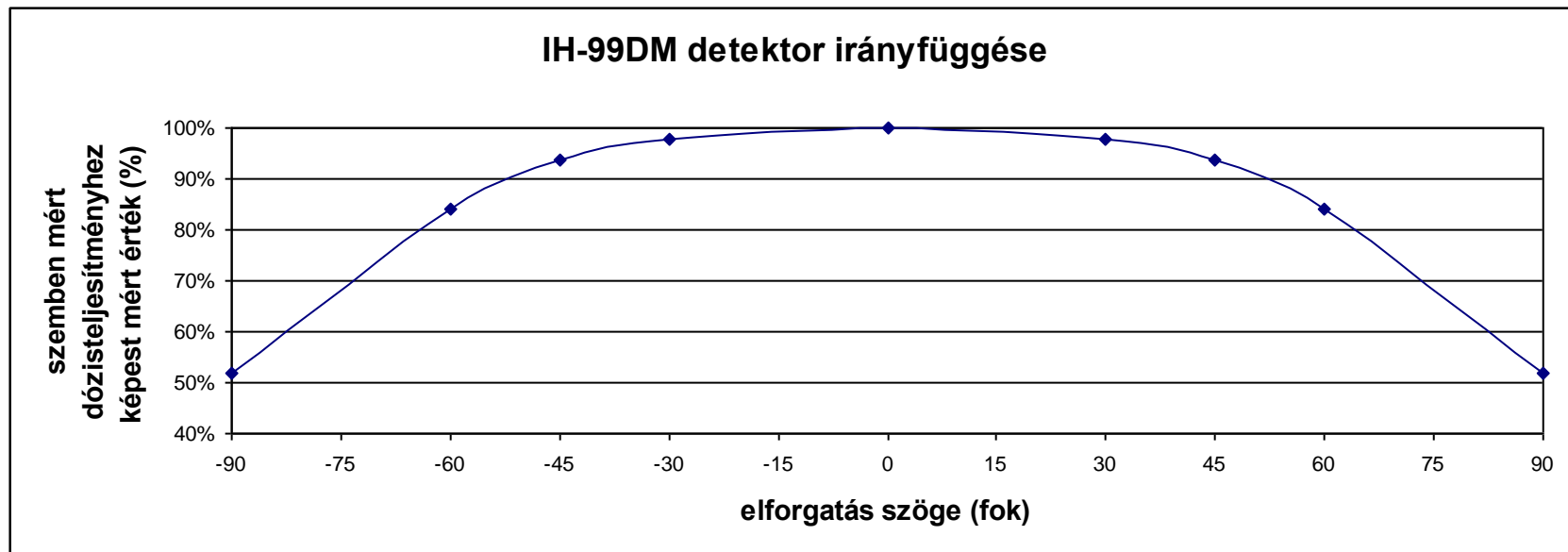


2011

- cél: sugárfelderítés (útvonal, zóna...)
- 2 detektor helyett 3 vagy 4
- 3 detektor → 120°-onként elhelyezve
- jármű felé árnyékolást meg kell oldani
- 4 detektor → 90°-onként elhelyezve
- kihasználható a jármű árnyékoló hatása → kevesebb ólom kell

Négy detektor

- IH-99DM detektorok, 9 mm ólomárnyékolással, korrekciós faktort a végén meg kell mérni
- Irányfüggés (^{137}Cs):





Köszönöm a figyelmet!