REPESZLÖVEDÉKEK/HARCIRÉSZEK HATÉKONYSÁGA ÉS A REPESZTÖLTETEK FAJLAGOS ENERGIATARTALMAI KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK IV. A REPESZHATÉKONYSÁGI FÜGGVÉNY. AJÁNLÁS

Dr. Molnár László
hadtudomány (haditechnika) kandidátusa

A jelen publikáció – amely a szerző (korábbi) REPESZLÖVEDÉKEK/HARCIRÉSZEK HATÉKONYSÁGA ÉS A REPESZTÖLTETEK FAJLAGOS ENERGIATARTALMAI KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK, 1-3. Rész c. közleményeinek befejezése –a repeszhatékonyságra vonatkozó kutatási eredményeket tartalmazza.

Az eredmények analitikus explicit matematikai összefüggések, amelyek fizikai tartalma egyértelműen meghatározott és amelyek érvényességének tudományos igazolása – elvi akadályokba nem ütközik.

A szerző a jelen – egyben a kapcsolódó részek szerinti – munkáját alapvetően a katonai műveleti tevékenységeket tervezők és végrehajtók figyelmébe ajánlja és reményét fejezi ki, hogy a publikációkban foglaltak szerény hozzájárulást is jelenthetnek a további kutatások számára.

1. A REPESZHATÉKONYSÁGI FÜGGVÉNY ÁLTALÁNOS FORMÁJA

Emlékeztetőül – a hivatkozott közlemény **1.** és **3. Rész**-eiben foglaltak szerint – **a fenti legáltalánosabb explicit függvény a következő,**

$$S_{át} = \sum_{1}^{n} p_i S_i \qquad [Itt^1] \qquad (1.-1.)$$

amelyre igaz, hogy

$$S_{át} = f(N) \qquad [Itt^2] \qquad (1.-2.)$$

A megállapítások magyarázata az, hogy **a fentieknél átfogóbb és a gyakorlatban bizonyítottan érvényes összefüggést a tudományos szakirodalomban mindez ideig nem publikálták.**[3] Ez egyúttal azt is jelenti, hogy **az összefüggés valamennyi repeszképződéssel járó folyamat repeszhatékonyságának leírására érvényes, ugyanakkor a szabatos kifejtés kizárólag korlátozott feltételek mellett lehetséges,** mivel a szükséges (esetleg elégséges) mennyiségű változó és ezek mérőszámai csak korlátozott érvényességi tartományban és korlátozott pontossággal határozhatók meg.[4]

Megállapítható továbbá, hogy **a függvény általános formájának használata a gyakorlatban** – ezen belül a terepi tevékenységek során – általában – **nehézkes,** ezért kezelhető formájának kifejtése indokolt.

A kifejtés – a **2. Rész** 3. pontjában foglaltaknak megfelelően – matematikai eljárás, amelynek során a keresett függvény az elégséges mennyiségű független változó határértékeinek megfelelő függvény (szélső-) érték(ek) (matematikai) általánosításával kerül meghatározásra.

[1] Lásd; **1. Rész** (4.-13.) összefüggés.
[2] Lásd; **3. Rész.**[1]
[3] Az értelmezési tartományok matematikai módszerekkel meghatározhatók.
[4] A kor tudományos színvonalán.

1.1. A függvény általános formájának szélsőértéke[5]

A szélsőérték, az (1.-1.) függvény függvényértéke a független változók (1.1./1. ábra szerinti) kör alakú $R_{\max}$ sugarú területre vonatkozó állandó értékeinél a következők szerint,

$$S_{át,R_{\max}} = [p_{\Sigma}] S_{R_{\max}} \tag{1.1.-1.}$$

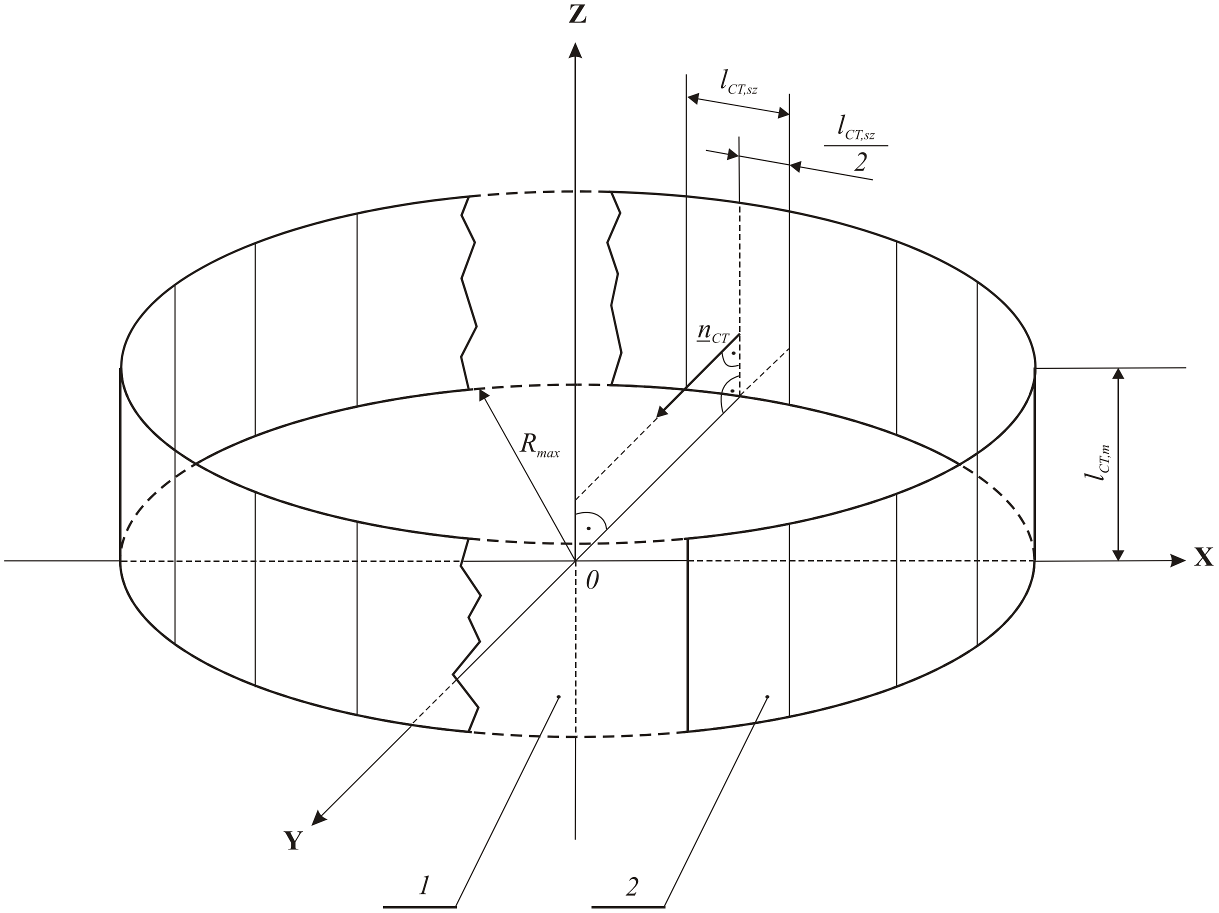
ahol,

$S_{át,R_{\max}}$: $S_{át}$ függvény (szélső-) értéke az $R_{\max}$ sugarú területen értelmezve

$[p_{\Sigma}]$: A p_{Σ} valószínűségi függvény határértéke az $R_{\max}$ sugarú területen értelmezve, és

p_{Σ}; A fenti területen lévő n_{CT} mennyiségű (összes) céltábla leküzdésének valószínűsége, a fenti területet pásztázó n_r mennyiségű (összes) **N** hatásmutatójú repesszel.[6]

[5] Lásd; **2. Rész** 2. pont.
[6] A függvény kifejtését lásd; az 1. melléklet 1.2. pontjában.



$R_{max} \equiv L_{max}$

L_{max}: Pásztázási távolság

2: Céltábla, n db
szélesség; $l_{CT,sz}$
magasság; $l_{CT,m}$
$\underline{n}_{CT}$; normálvektor
1: Terep vetülete az x,y síkon
0: Pásztázási pont

1.1. /1. ábra
Terep - cél együttes
(Részletezések a szövegben)

Továbbá, az egyenlő valószínűség vonalainak pontjai azonos távolságra – amely jelen esetben, $R_{\max}$ - helyezkednek el a 0 ponttól. Vagyis a leküzdési valószínűség (fenti) vonala és az $R_{\max}$ sugarú területi vonal azonos.

A fenti szélsőérték-összefüggés alkalmas a repeszhatékonyság explicit meghatározására, az alábbi (megfelelő) függvényértékek behelyettesítését követően.

1.2. Helyettesítési függvényértékek

1.) Az $\underline{S_{R_{\max}}}$ -függvényérték

Nyilvánvaló, hogy

$$S_{R_{\max}} = R_{\max}^2 \pi \qquad (1.2.\text{-}1.)$$

és $$R_{\max} = K_{R_{\max},[N]} v_{r,b,[N],R_{\max}}^2 \qquad \text{[Itt}^7\text{]} \qquad (1.2.\text{-}1.\text{-}1.)$$

ahol,

$K_{R_{\max},[N]}$; Kísérleti vizsgálatokkal meghatározható állandó

$v_{r,b,[N],R_{\max}}^2$; Az N hatásmutatójú repesz becsapódási sebessége $R_{\max}$ távolságnál

$[N]$; N határértéke az $R_{\max}$ sugarú területe vonatkoztatva.

Vagyis,

$$S_{R_{\max}} = K_{R_{\max},N}^2 v_{r,b,N,R_{\max}}^4 \pi \qquad (1.2.\text{-}2.)$$

2.) Az $\underline{[p_\Sigma]}$-függvényérték

A céltáblák mindegyikének $l_{CT,sz}$ és $l_{CT,m}$ szélességi, illetve magassági méretei esetén[8] **a függvényérték a következő**[6]

[7] Lásd; **2. Rész** 2.4.1. pont.
[8] Lásd; **2. Rész** 2.2. pont.

$$[p_\Sigma] = \frac{n_{CT} l_{CT,sz}}{2 R_{\max} \pi} [N] n_r [P] \qquad (1.2.\text{-}3.)$$

ahol,

$[P]$: Valószínűségi függvény határértéke, amely számítással a kísérleti vizsgálatokkal is meghatározható, és amely egyetlen céltábla leküzdésének valószínűségét jelenti az n_r mennyiségű repesz által.[9]

Továbbá:

2.1.) Az $[N]$-függvényérték

A publikáció **3. Rész**-ének (3.-1.) egyenlete szerinti **függvényérték a következő,**

$$[N] = K_{[N]}(1) + K_{[N]}(2) \left(\frac{v_{r,b,[N],R_{\max}}}{v_{r,b}} \right)^{[m]} \qquad (1.2.\text{-}4.)$$

ahol,

$K_{[N]}(1), K_{[N]}(2)$ és $[m]$: $K_N(1), K_N(2)$ és m [10]

2.1.1.) $v_{r,b,[N],R_{\max}}$-függvényérték[11]

Az 1. melléklet 2. pontjában foglaltak alapján a keresett függvényértéke a következő,

$$v_{r,b,[N],R_{\max}} = K_{f,[N]} \left[\frac{e_{rag} m_{rag}}{2(m_{bur} + m_{rag})} \right]^{\frac{1}{2}} \qquad (1.2.\text{-}5.)$$

ahol,

$K_{f,[N]}$: Állandó[12]

e_{rag} : A repeszképző robbanóanyag fajlagos (tömegegységre vonatkoztatott) energiája.

---

[9] Lásd; (M-1.2.-3.) összefüggés.
[10] Lásd; **3. Rész** (3.-1.-1.) összefüggés.
[11] A számításokat az 1. melléklet 2. pontja tartalmazza.
[12] Lásd; (M-2.3.-1.-1.) összefüggés.

m_{rag} : A repeszképző robbanóanyag tömege.

2. A REPESZHATÉKONYSÁG FÜGGVÉNYE

Az 1. pont szerinti összefüggések – itt nem részletezett[13] – rendezését követően meghatározható a repeszhatékonyság (előzőekben ismertetett határ- és szélsőértékek szerinti) függvényértéke (lásd: (M-3.1.-2.) összefüggés), amely alapján **a keresett függvény explicit formája a következő,**

$$S_{át,R} = K(q)_1 + K(q)_2 n_r \left(\frac{e_{rag} m_{rag}}{m_M} \right)^q \qquad (2.-1.)$$

ahol,

$K(q)_1, K(q)_2$ és q : Függvények[14], amelyek függvényértékei kísérleti vizsgálatokkal is és számításokkal is meghatározhatók. Ez utóbbiak közül

$$\frac{3}{2} \leq [q] \approx [q]_{valósz} = 1{,}75 \leq 2 \qquad (2.-1.-1.)$$

ahol,

$[q]_{valósz}$; $[q]$ (leginkább) valószínű számértéke.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

A fenti (2.-1.) összefüggés a repeszhatékonysági függvény szabatos kifejtése, amely a független változók (n_r, e_{rag}, m_{rag}, m_H) – vagy ezek valamelyike – szerint deriválható.[15] **Az egyes parciális deriváltak jelenti a** (független változóknak megfelelő) **szélsőérték-függvényeket, amelyek** megoldásainak **felhasználásával képezhető a (változók) határértékeinek megfelelő relatív összefüggés-sokaság. Ezen sokaság alapösszefüggései a következők.**

[13] A számításokat az 1. melléklet 3.1. pontja tartalmazza.
[14] Lásd; 1.) (M-3.2.-1.-1.) összefüggés.
2.) 1. melléklet.[15]
[15] Mert léteznek a véges határértékek.

$$\frac{\left[S_{át,R}\right]n_{r,1}}{\left[S_{át,R}\right]n_{r,2}}=1 \qquad (3.\text{-}1.)$$

$$\frac{\left[S_{át,R}\right]e_{rag,1}}{\left[S_{át,R}\right]e_{rag,2}}=\left(\frac{e_{rag,1}}{e_{rag,2}}\right)^{q-1} \qquad (3.\text{-}2.)$$

$$\frac{\left[S_{át,R}\right]m_{rag,1}}{\left[S_{át,R}\right]m_{rag,2}}=\left(\frac{m_{rag,1}}{m_{rag,2}}\right)^{q-1} \qquad (3.\text{-}3.)$$

$$\frac{\left[S_{át,R}\right]m_{M,1}}{\left[S_{át,R}\right]m_{M,2}}=\left(\frac{e_{rag,1}m_{rag,1}}{e_{rag,2}m_{rag,2}}\right)^{q}\left(\frac{m_{M,2}}{m_{M,1}}\right)^{q+1} \qquad (3.\text{-}4.)$$

Nyilvánvaló, hogy **a fenti összefüggések**[16] elsősorban elméleti vonatkozásokat takarnak, ugyanakkor **a gyakorlati alkalmazásuk tág lehetőségeit is jelentik.**

Megállapítható továbbá, hogy a (2.-1.) és a jelen pont szerinti fenti összefüggések viszonylag egyszerű alkalmazása, terepi körülmények között nem jelenthet nehézséget.

Összegezve – a közlemény jelen és a megelőző 1-3. rész-eiben foglaltak alapján – megalapozottan állítható, hogy az 1. rész CÉLKITŰZÉS-ében megfogalmazottak reálisan teljesíthetőnek bizonyultak.

4. ÖSSZEGZÉS, AJÁNLÁS

Az 1-3. pontok szerinti kutatási eredmények megjelenési formái egzakt analitikus matematikai összefüggések, amelyek érvényességének széleskörű igazolása – a jelen és az ezt alapozó publikációkban vázoltakon túlmutatóan – nem ütközik semmiféle elméleti korlátba, vagy gyakorlati akadályba.

Ennek magyarázata az, hogy egyrészt az elméleti érvényesség tudományos kritériumai (ezeken belül a kapcsolódó fizikai -elvek, -törvények és –megállapítások) ismertek, a matematika ide vonatkozóan elégséges eszközei

[16] Amelyekről valószínűsíthető, hogy érvényesek a kis űrméretű/méretű repeszlövedékekre/egyéb repesz harcanyagokra, harcirészekre is – mivel a repeszképzési folyamatok hasonlóak.

nyilvánvalóan rendelkezésre állnak, ezért **a fentiek bármilyen tartalmi mélységű igazolása több elméleti megközelítés szerint is lehetséges.**

Másrészt, a gyakorlati érvényesség pontosan igazolható, a rendelkezésre állható statisztikai és egyéb összeállítások tényadatainak tudományos módszerek szerinti feldolgozásával. Ezek az összeállítások részét képezik az I. és a II. Világháború azon veszteségkimutatási összegzéseinek, valamint a XX. és a jelen század (ide vonatkozó) azon haditechnikai célú kutatási megállapításainak, amelyekre érvényesek a következők.

Összeállítások, amelyek a közepes és a nagy űrméretű szárazföldi tüzérség repeszlövedékeink vagy az ezeknek megfelelő méretű és robbanóanyag-tömegű repesz-harcirészek és harcanyagok hatás és/vagy hatékonysági adatait tartalmazzák.

Továbbá a fentieken belül azok az összeállítások, amelyek a tudományos szakirodalmakban közlésre kerültek és ezek kutatása (szakkönyvtárakban) lehetséges [1-6.].

A feldolgozások eredményeként a fenti harcanyagok és harcirészek összessége vonatkozásában a bemutatott kutatási eredmények alkalmazhatóságának (és megbízhatóságának) igazolása, a gyakorlati igényeket messze meghaladóan lehetséges.

A szerző jelzi, hogy a vázolt érvényességi igazolási tevékenységek a jelen közlemény kereteit messze meghaladják, ezért mindezeket a további haditechnikai célú kutatások egyik célkitűzéseként ajánlja.

1. melléklet

SZÁMÍTÁSOK

1. AZ *R* SUGARÚ TERÜLETET PÁSZTÁZÓ ÖSSZES REPESZRE VONATKOZTATOTT VALÓSZÍNŰSÉGI FÜGGVÉNY MEGHATÁROZÁSA

A 1.1./1. ábrából megállapítható, hogy **a repeszfogó az *R* távolságon egymás mellett hézagmentesen elhelyezett**[1] n_{CT} **mennyiségű céltábla**, amelyek felületei a következők

$S_{RF} \approx S_{\Sigma CT}$ [Itt[2]] (M-1.-1.)

ahol,

S_{RF} : A repeszfogó felülete

$S_{\Sigma CT}$: A céltáblák összes felülete. És

$S_{RF} \approx 2R_{\max}\pi\, l_{CT,m}$ [Itt[3]] (M-1.-1.-2.)

$S_{\Sigma CT} = n_{CT} l_{CT,sz} l_{CT,m}$ [Itt] (M-1.-1.-4.)

[1] Lásd; **2. Rész** 2.2. pont

[2] 1.) Mivel az n_{CT} mennyiségű céltábla sokszöget alkot.

2.) $n_{CT} \to \infty$ esetén igaz, nagy mennyiségénél közelítőleg igaz;

$S_{RF} = S_{\Sigma CT}$ (M-1.-1.-1.)

[3] Lásd; 2. lábjegyzet és ennek következményeként a továbbiakban

$S_{RF} = 2R_{\max}\pi\, l_{CT,m}$ (M-1.-1.-3.)

1.1. Leküzdési valószínűségek a repeszfogóba becsapódó N hatásmutatójú repeszek esetén[4]

1.1.1. Első repesz becsapódása

Mivel,

$$n_r = 1 \qquad \text{(M-1.1.1.-1.)}$$

ahol, az egyenlőség az első repeszt jelöli, **egy db – és az első – céltábla**, vagyis az

$$n_{CT} = 1 \qquad \text{(M-1.1.1.-2.)}$$

mennyiség **leküzdésének valószínűsége** – $p_{(n_r=1)(n_{CT}=1)}$ **a következő,**

$$p_{(n_r=1)(n_{CT}=1)} \equiv \frac{l_{CT,sz}, l_{CT,m}}{S_{RF}} N \qquad \text{(M-1.1.1.-3.)}$$

amely az (M-1.-1.-2.) összefüggés figyelembe vételével,

$$p_{(n_r=1)(n_{CT}=1)} = \frac{l_{CT,sz}}{2R_{max}\pi} N \qquad \text{(M-1.1.1.-4.)}$$

Továbbá, az n_{CT} **mennyiségű céltábla leküzdésének valószínűsége** – $p_{(n_r=1)(n_{CT})}$ – **az alábbi,**

$$p_{(n_r=1)(n_{CT})} \equiv \frac{S_{\Sigma CT}}{S_{RF}} N \qquad \text{(M-1.1.1.-5.)}$$

amely, az (M-1.-1.-3.), valamint az (M-1.-1.-4.) összefüggés figyelembe vételével,

$$p_{(n_r=1)(n_{CT})} = \frac{n_{CT} l_{CT,sz}}{2R_{max}\pi} N \equiv n_{CT}\, p_{(n_r=1)(n_{CT}=1)} \qquad \text{(M-1.1.1.-6.)}$$

Az első repesz becsapódása után, a le nem küzdött céltáblák mennyisége – $q_{CT,(n_r=1)}$ – **és ezek összes felülete** – $Sq_{CT,(n_r=1)}$ – **a következő,**

$$q_{CT,(n_r=1)} = n_{CT}\left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right] \qquad \text{(M-1.1.1.-7.)}$$

és

[4] Lásd; **3. Rész.**[1]

$$Sq_{CT,(n_r=1)} = q_{CT,(n_r=1)} l_{CT,sz} l_{CT,m} \qquad \text{(M-1.1.1.-8.)}$$

1.1.2. További repeszek becsapódása

A fenti pont analógiája szerint, a következők érvényesek.

A második repesz becsapódása során, vagyis

$$n_r = 2 \qquad \text{(M-1.1.2.-1.)}$$

esetén, **a** $q_{CT,(n_r=1)}$ **mennyiségű céltábla leküzdésének valószínűsége** – $p_{(n_r=2),(q_{CT}(n_r=1))}$ **– a következő**[5]

$$p_{(n_r=2),(q_{CT}(n_r=1))} = \frac{S_{q,CT(n_r=1)}}{S_{RF}} N \qquad \text{(M-1.1.2.-3.)}$$

amelybe behelyettesítve az (M-1.1.-3.) és az (M-1.1.1.-7.), valamint az (M-1.1.1.-8.) összefüggéseket kapjuk,

$$p_{(n_r=2),(q_{CT}(n_r=1))} = \frac{n_{CT}\left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right] l_{CT,sz}}{2R_{\max}\pi} N \qquad \text{(M-1.1.2.-4.)}$$

Továbbá,

$$q_{CT,(n_r=2)} = n_{CT}\left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right]\left[1 - p_{(n_r=2),(q_{CT},(n_r=1))}\right] \qquad \text{(M-1.1.2.-5.)}$$

és

$$S_{q,CT,(n_r=2)} = q_{CT,(n_r=2)} l_{CT,sz} l_{CT,m} \qquad \text{(M-1.1.2.-6.)}$$

Hasonlóan, **az i. repesz becsapódása során,** vagyis

$$n_r = i \qquad \text{(M-1.1.2.-7.)}$$

esetén, **a** $q_{CT,(n_r=i-1)}$ **mennyiségű céltábla leküzdésének valószínűsége –** $p_{(n_r=i),(q_{CT,(n_r=i-1)})}$ **– a következő,**

$$p_{(n_r=i),(q_{CT}(n_r=i-1))} = \frac{S_{q,CT,(n_r=i-1)}}{S_{RF}} N \qquad \text{(M-1.1.2.-8.)}$$

[5] Az első (db) céltáblával nem kell számolni, mert a repesz az 1.1.1. pont szerinti valószínűséggel leküzdötte.

ahol,

$$S_{q,CT,(n_r=i-1)} = q_{CT,(n_r=i-1)} l_{CT,sz} l_{CT,m} \qquad \text{(M-1.1.2.-9.)}$$

és

$$q_{CT,(n_r=i-1)} = n_{CT}\left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right]\left[1 - p_{(n_r=2),(q_{CT},(n_r=1))}\right]\left[1 - p_{(n_r=3),(q_{CT},(n_r=2))}\right]\cdots$$

$$\cdots\left[1 - p_{(n_r=i-1),(q_{CT},(n_r=i-2))}\right] \qquad \text{(M-1.1.2.-10.)}$$

Ezért az n_r-ik **repesz becsapódása során – vagyis az összesen** n_r **db becsapódását követően – a** $q_{CT,(n_r=1)}$ **mennyiségű céltábla leküzdésének valószínűsége –** amely: $p_{n_r,(q_{CT,(n_r-1)})}$ **- a következő,**

$$p_{n_r,(q_{CT,(n_r-1)})} = \frac{n_{CT} l_{CT,sz}}{2R\pi} N\left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right]\left[1 - p_{(n_r=2),(q_{CT},(n_r=1))}\right]\cdots$$

$$\cdots\left[1 - p_{(n_r-1),(q_{CT},(n_r-2))}\right] \qquad \text{(M-1.1.2.-11.)}$$

1.2. Az n_{CT} mennyiségű (összes) céltábla leküzdésének valószínűsége (p_Σ)

Nyilvánvaló, hogy

$$p_\Sigma = \sum_{1}^{n_r} p_{(n_r=i)}\left(q_{CT,(n_r=i-1)}\right) \qquad \text{(M-1.2.-1.)}$$

amely,

$$p_\Sigma = \frac{n_{CT} l_{CT,sz}}{2R\pi} N\{1 + \left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right] + \ldots$$

$$\left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right]\left[1 - p_{(n_r=2),(q_{CT},(n_r=1))}\right] + \ldots$$

$$\left[1 - p_{(n_r=1),(n_{CT}=1)}\right]\left[1 - p_{(n_r=2),(q_{CT},(n_r=1))}\right]\ldots$$

$$\left[1 - p_{(n_r-1),(q_{CT},(n_r-2))}\right]\} \qquad \text{(M-1.2.-2.)}$$

Jelölje X a fenti egyenlet kapcsos zárójelű tényezőjét. Biztosan állítható, hogy (a tényező) n_r mennyiségű tagból áll és ezért felírható az alábbi formában.

$X = n_r[P]$ (M-1.2.-3.)

ahol,

$[P]$: A következő összefüggés szerinti független változók valószínűségi függvényének határértéke,

$[P] = f[(n_r, n_{CT}, q_{CT}, p_{nr})]$ (M-1.2.-3.-1.)

ahol, a szögletes zárójel a – valamely – határértékeket jelöli.[6]

Vagyis, az (M-1.2.-2.) és az (M-1.2.-3.) összefüggésekből kapjuk,

$$p_\Sigma = \frac{n_{CT} l_{CT,sz}}{2R_{\max}\pi} N n_r [P] \quad \text{(M-1.2.-4.)}$$

amely függvény határértéke ($[p_{n_{CT}}]$),

$[p_\Sigma] = \text{állandó}$ [7] (M-1.2.-5.)

2. A REPESZSEBESSÉG-ROBBANÓANYAG FAJLAGOS ENERGIA FÜGGVÉNYÉNEK SZÉLSŐÉRTÉK SZERINTI FÜGGVÉNYÉRTÉKE

A keresett függvényérték: $v_{r,b,[N],R_{\max}}$, amely a céltáblába becsapódó $[N]$ szélsőértéknek megfelelő hatásmutatójú repesz sebességét jelenti ($R_{\max}$ távolságnál.[8])

2.1. A közegellenállás hatása

Valamely repesz sebességváltozására a $0 \div R_{\max}$ távolságszakaszokon a **2. Rész** 2.4. pontjában foglaltak érvényesek. Ezeknek megfelelően írható, hogy **a függvényérték függvénye a következő,**

$$v_{r,b,N,R_{\max}} = [f(r,v)]_{R=0 \div R_{\max}} [v_{r,N}]_{R=0} \quad \text{(M-2.1.-1.)}$$

ahol,

---

[6] Amelyre szükségesszerűen igaz, hogy

$[P] \equiv \text{állandó}$ (M-1.2.-3.-2.)

[7] A független változók rögzített mérőszámai esetén.

[8] Lásd; 1.1./1. ábra.

$\left[f(r,v)\right]_{R=0\div R_{\max}}$: A repesz lassulási függvénye a $0\div R_{\max}$ távolságtartományban, és amely

$$\left[f(r,v)\right]_{R=0\div R_{\max}} = K_f \qquad \text{[Itt}^{9}\text{]} \qquad \text{(M-2.1.-1.-1.)}$$

és

$$K_f \approx \mathit{állandó} \qquad \text{[Itt}^{10}\text{]} \qquad \text{(M-2.1.-1.-2.)}$$

$\left[v_{r,N}\right]_{R=0}$: A repesz sebessége $R=0$-nál

Vagyis,

$$v_{r,b,N,R_{\max}} = K_f\left[v_{r,N}\right]_{R=0} \qquad \text{(M-2.1.-2.)}$$

amelynek következményeként az implicit függvényértékre is igaz, hogy

$$v_{r,b,[N],R_{\max}} = K_f\left[v_{r,[N]}\right]_{R=0} \qquad \text{(M-2.1.-3.)}$$

2.2. Energiaegyenlet

Valamely robbanó harcanyagra/harcirészre vonatkozó fenti egyenlet a következő:

$$e_{rag}m_{rag} = K_{[N]}\frac{m_{bur}+m_{rag}}{2}\left(\left[v_{r,N}\right]_{R=0}\right)^2 \qquad \text{[Itt}^{11}\text{]} \qquad \text{(M-2.2.-1.)}$$

e_{rag} : A repeszképző brizáns robbanóanyag fajlagos (tömegegységre vonatkoztatott) energiája

$m_{bur}m_{rag}$: A repeszképző brizáns robbanóanyag tömege

$K_{[N]}$: Állandó[12]

[9] Az összefüggés a **3. Rész** 2.2. pontjában foglaltak következménye.

[10] A továbbiakban,

$$K_f = \mathit{állandó} \qquad \text{(M-2.1.-1.-3.)}$$

[11] Lásd; **2. Rész** 2.2. pont.

[12] A repeszképzésre vonatkoztatott hatásfok.

2.3. A keresett függvényérték és függvény

Az (M-2.1.-3.) és az (M-2.2.-1.) összefüggések alapján **a keresett (explicit) függvényérték és függvény a következő,**

$$v_{r,b,[N],R_{\max}} = K_{f[N]} \left[\frac{e_{rag} m_{rag}}{2(m_{bur} + m_{rag})} \right]^{\frac{1}{2}} \qquad \text{(M-2.3.-1.)}$$

ahol,

$K_{f[N]}$: Állandó és

$$K_{f[N]} = \frac{K_f}{(K_{[N]})^{\frac{1}{2}}} \qquad \text{(M-2.3.-1.-1.)}$$

És

$$v_{r,b,N,R_{\max}} = K_{f,N} \left[\frac{e_{rag} m_{rag}}{2(m_{bur} + m_{rag})} \right]^{\frac{1}{2}} \qquad \text{(M-2.3.-2.)}$$

ahol,

$K_{f,N}$: Függvény, amely

$$K_{f,N} = \frac{K_f}{K_N^{\frac{1}{2}}} \qquad \text{(M-2.3.-2.-1.)}$$

3. A REPESZHATÉKONYSÁGI MUTATÓ ÉS FÜGGVÉNY MEGHATÁROZÁSA

A repeszhatékonysági mutató, a repeszhatékonysági függvény határérték szerinti függvényértéke.

3.1. A repeszhatékonysági mutató

Behelyettesítve az (1.1.-1.) összefüggésbe az (1.2.-1.-1.), (1.2.-2.),(1.2.-3.), (1.2.-3.-1.), (1.2.-4.), (1.2.-5.) összefüggéseket, rendezés után kapjuk,

$$S_{át,R_{\max}} = K_{S,át,1} \frac{n_r e_{rag} m_{rag}}{m_N} \left[1 + K_{S,át,2} \left(\frac{e_{rag} m_{rag}}{m_N} \right)^{\frac{[m]}{2}} \right] \qquad \text{(M-3.1.-1.)}$$

ahol,

$K_{S,át,1}$, $K_{S,át,2}$: Állandók, amelyek

$$K_{S,át,1} = K_{CT} K_{r,1} \qquad \text{(M-3.1.-1.-1.)}$$

ahol,

K_{CT}, $K_{r,1}$: A céltáblákra és a repeszekre jellemző (kísérleti úton meghatározható állandók, vagyis

$$K_{CT} = \frac{n_{CT} l_{CT}}{4} [P] \qquad \text{(M-3.1.-1.-1.-1.)}$$

$$K_{r,1} = K_{R_{\max},[N]} K_{[N]}(1) K_{f,[N]}^2 \qquad \text{(M-3.1.-1.-1.-2.)}$$

És

$$K_{S,át,2} = K_{r,2} 2^{-\frac{[m]}{2}} v_{r,b}^{-[m]} \qquad \text{(M-3.1.-1.-2.)}$$

ahol,

$$K_{r,2} = \frac{K_{[N]}(2)}{K_{[N]}(1)} \qquad \text{(M-3.1.-1.-2.-1.)}$$

És

m_N : A robbanó harcanyag/harcirész tömege[13]

Az (M-3.1.-1.) összefüggés a függvényanalízis szabályai szerint [M1,M2,M3] a következő egyszerű alakra hozható[14],

$$S_{át,R_{\max}} = K_{q,1} + K_{q,2} n_r \left(\frac{e_{rag} m_{rag}}{m_N} \right)^{[q]} \qquad \text{(M-3.1.-2.)}$$

ahol,

[13] Lásd; **2. Rész** (2.-13.) összefüggés.

[14] Az $\left(\frac{e_{rag} m_{rag}}{m_M} \right)$ összetett független változó harmadik deriváltjai szerint.

$K_{q,1}$, $K_{q,2}$: Állandók, amelyek kísérleti vizsgálatokkal is és számításokkal is meghatározhatók[14]

$[q]$: Állandó, amely,

$$\frac{3}{2} \leq q \leq 2 \qquad \text{(M-3.1.-2.-1.)}$$

3.2. A repeszhatékonysági függvény

A függvény – definíciószerűen – az (M-3.1.-2.) összefüggés általánosítás szerinti formája, vagyis

$$S_{át,R} = K(q)_1 + K(q)_2 n_r \left(\frac{e_{rag} m_{rag}}{m_N} \right)^{[q]} \qquad \text{(M-3.2.-1.)}$$

ahol,

$K(q)_1$, $K(q)_2$ és q : Függvények, amelyek kísérleti vizsgálatokkal is és számításokkal is meghatározhatók[15]. És, q függvényértékére kapjuk,

$$\frac{3}{2} \leq [q] = f\left[\left(K(q)_1, K(q)_2, n_r\right)\right] \leq 2 \qquad \text{(M-3.2.-1.-4.)}$$

továbbá $[q]$ legvalószínűbb számértéke,

$$[q]_{valósz.} \approx 1{,}75 \qquad \text{(M-3.2.-1.-5.)}$$

4. A REPESZHATÉKONYSÁGI FÜGGVÉNY PARCIÁLISAI. RELATÍV ALAPÖSSZEFÜGGÉSEK

Az (M-3.2.-1.) összefüggés általános parciális deriváltja – az (M-3.2.-1.-2.) összefüggés figyelembe vételével – a következő

---

[15] Mivel,

$$K(q)_1 = f_1\left(K_{Sát,1}, n_r\right) \qquad \text{(M-3.2.-1.-1.)}$$

$$K(q)_2 = f_2\left(K_{Sát,2}\right) \qquad \text{(M-3.2.-1.-2.)}$$

$$q = f_3\left(K_{q,1}, K_{q,2}, n_r\right) \qquad \text{(M-3.2.-1.-3.)}$$

$$\frac{\partial S_{át,R}}{\partial\left(n_r, e_{rag}, m_{rag}, m_M\right)} = K_{q,2}\frac{\partial\left[n_r\left(\frac{e_{rag}m_{rag}}{m_M}\right)^q\right]}{\partial\left(n_r, e_{rag}m_{rag}, m_N\right)}$$ [Itt[16]] (M-4.-1.)

A független változók szerinti alapösszefüggések első deriváltak) **az alábbiak,**

$$\left[\frac{\partial S_{át,R}}{\partial n_r}\right]_{e_{rag},m_{rag},m_M} = K_{q,2}\left(\frac{e_{rag}m_{rag}}{m_M}\right)^q \quad \text{(M-4.-1.-3.)}$$

$$\left[\frac{\partial S_{át,R}}{\partial e_{rag}}\right]_{n_r,m_{rag},m_M} = n_r e_{rag}^{(q-1)}\left(\frac{m_{rag}}{m_M}\right)^q \quad \text{(M-4.-1.-4.)}$$

$$\left[\frac{\partial S_{át,R}}{\partial m_{rag}}\right]_{n_r,e_{rag},m_M} = K_{q,2}qn_r m_{rag}^{(q-1)}\left(\frac{e_{rag}}{m_M}\right)^q \quad \text{(M-4.-1.-5.)}$$

$$\left[\frac{\partial S_{át,R}}{\partial m_R}\right]_{n_r,e_{rag},m_{rag}} = -K_{q,2}qn_r n_r\left(e_{rag}m_{rag}\right)^q m_M^{-(q+1)} \quad \text{(M-4.-1.-6.)}$$

---

[16] Mivel,

$$K(q)_{1,\lim} \to K_{q,1} \quad \text{(M-4.-1.-1.)}$$

$$K(q)_{2,\lim} \to K_{q,2} \quad \text{(M-4.-1.-2.)}$$

2. melléklet

IRODALOMJEGYZÉK

[1.] **JACOBI Á.:** MAGYAR MŰSZAKI PARANCSNOKSÁGOK, CSAPATOK ÉS ALAKULATOK A VILÁGHÁBORÚBAN 1914-1918, Budapest, 1938.

[2.] **TOLNAI:** A VILÁGHÁBORÚ TÖRTÉNETE: 1914-1918, 1-10. kötet, Budapest, 1928-1930.

[3.] **TÓTH S.:** Magyarország Hadtörténete [2], Zrínyi Katonai Kiadó, 1985.

[4.] **Voennij Enciklopedicseszkij Szlovar, Moszkva, 1986.**

[5.] **MIDDLETON, H.J.:** The compact history of Korean War, New York, 1965.

[6.] The Vietnam War, 1-12. New York, 1981.

[M1] **FAZEKAS F.:** MŰSZAKI MATEMATIKA GYAKORLATOK B. VIII. Parciális differenciálegyenletek, Budapest, 1958.

[M2] PATTANTYÚS GÉPÉSZ- ÉS VILLAMOSMÉRNÖKÖK KÉZIKÖNYVE, 1. MATEMATIKAI KÉPLETEK TÁBLÁZATOK, Budapest, 1959.

[M3] **KOLMOGOROV, A.N., FOMIN. S.V.:** Elements of the theory of functions and functional analysis, 1-2, Graylock (1957-1961.)