

DSc. Seres György

FEGYVERES KÜZDELEM A DIGITÁLIS HADSZÍNTÉREN

(A ZRÍNYI MIKLÓS Nemzetvédelmi Egyetemen, 2002. november 27-én, a ROBOT HADVISELÉS 2 című nemzetközi konferencián tartott angol nyelvű előadás magyar változata)

Az előző, 2001-ben megtartott ROBOT HADVISELÉS konferencián a digitális hadszíntér határait kerestem. Előadásom végén feltettem a kérdést:

„Hol a digitális hadszíntér határa?” Többek között megállapítottam, hogy „...a digitális hadszíntér határai az információs robbanással egyre táguló virtuális térben találhatók, minél közelebb megyünk hozzájuk, annál távolabb lesznek.”

Hogy ez a megállapítás mennyire igazolódott be, azt a jelen konferencia egy új szekciójának neve – a „TÁMADÓ/VÉDŐ ROBOTOK” – jelzi. És ha már megjelennek a támadó és a védő robotok, akkor előbb-utóbb találkoznak is egymással a *digitális hadszíntéren*, és ha már találkoznak, akkor megkezdődik közöttük a fegyveres küzdelem. Vagyis...

JÖNNEK A ROBOTOK

De nem úgy, ahogyan azt Hollywood gazdag fantáziájú rendezői elképzelik:



Hanem, ahogyan azt a földhözragadt gondolkodású tervezőmérnökök megalkották:



Refbot



Matilda



Sergeant Bash



Sir Killalot

Amikor ezt végiggondoltam, rájöttem arra, hogy módosítanom kell azt a definíciót, amit az előző konferencián a digitális hadszíntér fogalmára javasoltam:

„Digitális hadszíntér

(javaslat 2000)

*Digitális hadszíntér alatt azt a virtuális teret ért(het)jük, amely magába foglalja a **fegyveres küzdelem rendszerének** informális elemeit (az elektronikus információszerzés, -továbbítás, -feldolgozás illetve az ennek bénítására és lefogására alkalmazott eszközöket és eljárásokat).”*

Ma, 2002-ben már így látom:

Digitális hadszíntér

(javaslat 2002)

Digitális hadszíntér alatt ért(het)jük:

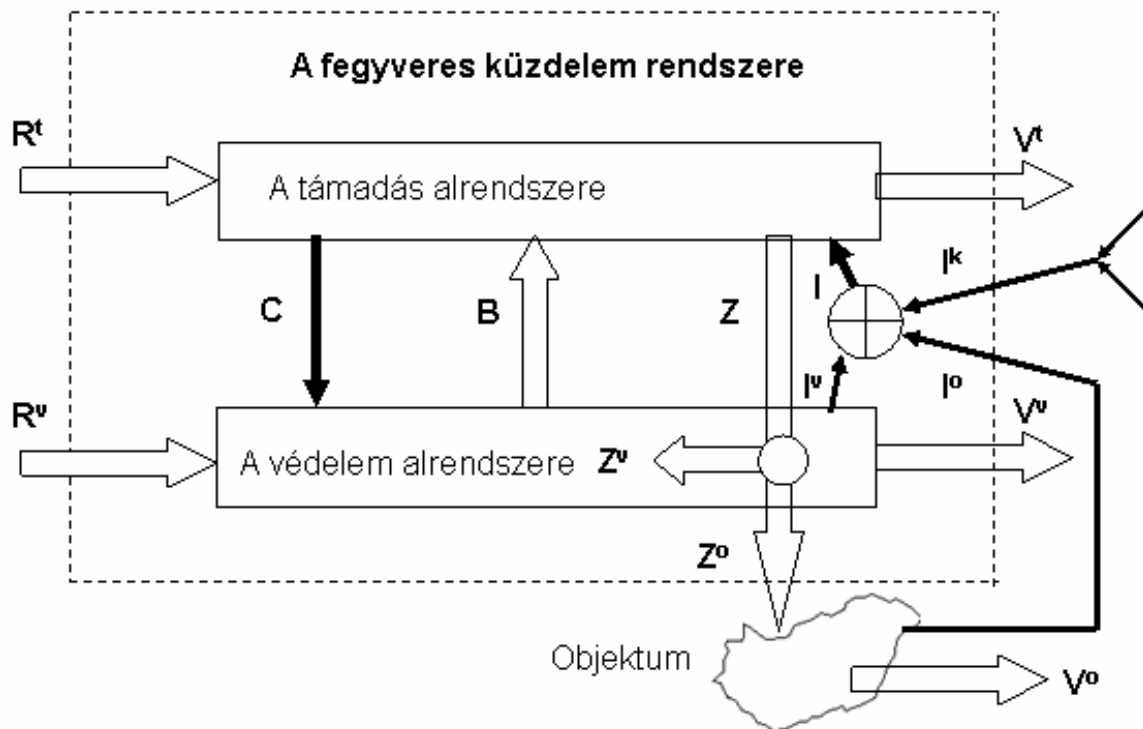
- azt a *virtuális teret*, amely magába foglalja a fegyveres küzdelem rendszerének informális elemeit
 - az elektronikus információ-szerzés, -továbbítás, -feldolgozás, illetve
 - az ennek bénítására és lefogására alkalmazott eszközöket és eljárásokat, valamint
- a *valóságos* hadszíntérnek azt a részét, amelyen a **fegyveres küzdelem rendszere** a támadó és a védő robotok között jön létre

Ha pedig ez így van, akkor, mielőtt „összeeresztjük” a robotokat, meg kell vizsgálni, hogy érdemes-e. Ennek meghatározásához modelleznünk kell, hogyan „működik” a **fegyveres küzdelem rendszere** a digitális hadszíntéren a támadó és a védő robotok közötti harc esetén.

Tekintsük át, hogyan jön létre, és hogyan „működik” a **fegyveres küzdelem rendszere**.

Abból az alaptételből indulunk ki, hogy a fegyveres küzdelemben a támadás és a védelem rendszere – a kölcsönös információszerzés és a támadó csapásmérés, illetve, védelmi

beavatkozás következtében – olyan szoros kapcsolatba kerül egymással, hogy együttesen egy új, magasabb szintű rendszert alkotnak, és ennek alrendszeréivé válnak¹ (1. ábra).



1. ábra

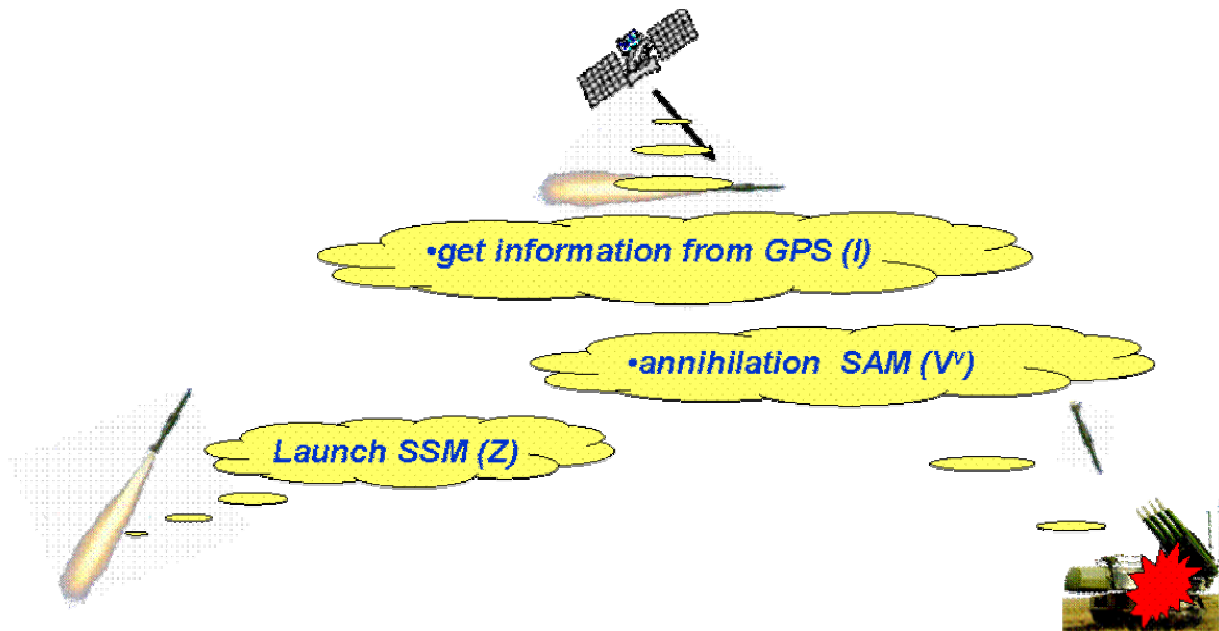
A fegyveres küzdelem, mint rendszer jellemzői

1. A fegyveres küzdelem rendszerének **célja**, amelynek érdekében alrendszerei "együttműködnek", **önmaga megszüntetése**.
2. Az **alrendszerek "együttműködése"** a kölcsönös információszerzés (I ill. C) és a támadó csapásmérés (Z), illetve, a védelmi beavatkozás (B) útján valósul meg.
3. Ezek a kölcsönhatások alkotják a küzdelem rendszerének **belső, negatív visszacsatolásait**. Ebből következik, hogy a fegyveres küzdelem **kibernetikai jellegű rendszer**.
4. Az alrendszerekbe, azok saját környezetéből emberi, technikai és információs **erőforrások** (R^t ill. R^v) érkezik, amelyek egyben a küzdelem rendszerének **bemeneteit** is képezik.
5. Az alrendszerek **vesztései** (V^t ill. V^v) alkotják az alrendszerek, és egyben a küzdelem rendszerének **kimeneteit**.
6. A küzdelem rendszerének információs, döntési és végrehajtási **funkcióit** alrendszereinek megfelelő elemei **megosztva valósítják meg**. Ebből következik, hogy a fegyveres küzdelem **nem hierarchikus felépítésű rendszer**.
7. A támadásnak az **objektum** felé irányuló tevékenysége és az ezzel okozott veszteség (V^o) egyben a küzdelem kimenetét is alkotja, mivel ezt mindkét alrendszer működése befolyásolja.

¹ Seres György: A fegyveres küzdelem, mint rendszer (hadtudományi doktori értekezés, 1990.)

Hogyan lehet összevetni az erőforrásokat és a veszteségeket?

Például, hogyan mérhető össze egy föld-föld rakéta (SSM) és a felhasznált műholdas információ (GPS) - mint a támadás alrendszere által felhasznált bemeneti erőforrás ($R^t = Z + I$) - és az általa megsemmisített légvédelmi rakétakomplexum (SAM) - mint a védelem alrendszerének vesztesége (V^v)?



Ehhez a bemenetek, a belső visszacsatolások és a kimenetek erőforrásait közös mértékegységű dimenzióba kell transzformálni.



Meddig tart a fegyveres küzdelem?

Mivel a fegyveres küzdelem célja önmaga megszüntetése, a rendszer egyensúlya akkor áll be, vagyis a harc akkor szűnik meg, ha:

- A. Bármelyik alrendszer által elszenvedett veszteségek és a ráfordítások összértéke eléri az adott alrendszer rendelkezésére álló erőforrások összértékét, ezért a kölcsönös harctevékenység megszűnik;
- B. Bármelyik alrendszer veszteségeinek értéke eléri az általa reálisan elviselhetőnek tartott mértéket, ezért saját harctevékenységét "önként" beszünteti;
- C. A támadás alrendszere eléri az objektummal kapcsolatos célkitűzéseit, illetőleg olyan mértékű veszteségeket szenved, hogy az objektummal összefüggő feladatait már nem képes végrehajtani, ezért további harctevékenységet nem akar, illetve nem képes folytatni.

Azt, hogy az egyensúlyi állapot valamelyik formáját mikor éri el a rendszer, csak egzakt matematikai modell alapján lehet meghatározni:

A matematikai modell alapjául olyan összefüggésrendszer szolgálhat, amely azonos dimenziójú értékek közötti kapcsolatokra épül.

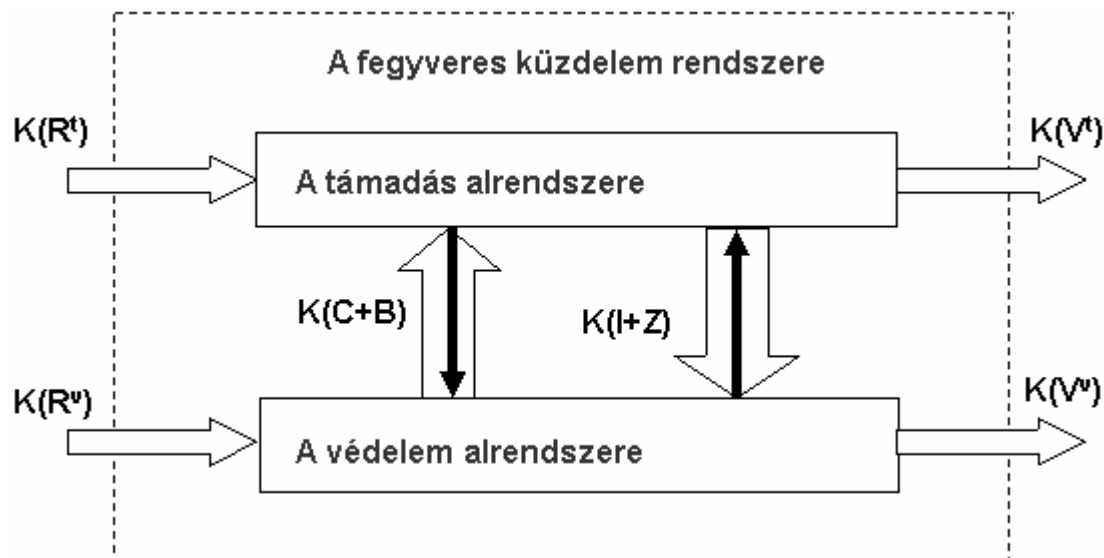
Mivel a bemenetek, a kimenetek, illetve, a belső visszacsatolások tartalma - az emberi tudás, a szállító és a célba juttató, a romboló és a lefogó eszközök, az ezek működtetéséhez szükséges energia és információk, illetve az általuk kifejtett hatás - eltérő mértékegységekkel mérhető, ezek közös dimenziójául szolgálhat az egyes összetevők anyagi és erkölcsi értéke.

Annak érdekében, hogy az anyagi és erkölcsi értékmutatókat definiálni tudjuk, számba kell venni:

Mindazokat az emberi és anyagi erőforrásokat, amelyek a támadás és a védelem rendszerének létrehozásához és fenntartásához, valamint az objektum ellen, illetve annak oltalmazása érdekében folytatott fegyveres küzdelem megvívásához szükségesek.

Ezen kívül, tisztázni kell, hogy ezekből a vizsgált küzdelem során, potenciálisan mennyi hasznosítható, illetve veszíthető el a szemben álló fél harctevékenysége következtében.

Ezen az alapon hasonlíthatók össze a két alrendszer paraméterei, illetve írhatók le a fegyveres küzdelem rendszerének átviteli függvényei.



2. ábra

Az alkalmazott harcmodell egyszerűsítő peremfeltételei

- A be- és a kimenetek adatait és az alrendszerek paramétereit dinamikus, folytonos, determinisztikus egyenletrendszer írja le.
- A küzdelem kialakulásakor a két alrendszer rendelkezésére álló erőforrások már jelen vannak, utánpótlás a harc során nincs.
- A rendelkezésre álló erőforrás-értékek konvertálhatók, és valamennyi erőforrás potenciálisan hasznosítható és elveszíthető.

Az egyszerűsített harcmodellben alkalmazott paraméterek

- $K(R^t)$ - a támadás potenciális erőforrásainak összértéke, amely magába foglalja a csapásmérésre és az információszerzésre fordítható erők és eszközök értékét;
 - $K(I+Z)$ - a támadás csapásmérésre és információszerzésre fordított erőforrásainak összértéke;
- $K(V^t)$ - a védelem alrendszere által a támadásnak okozott veszteség értéke;
 - $K(V^t)_{\max}$ - a támadás még reálisan elviselhető veszteség értéke;
 - $K(R^t)^0_{\min}$ - az objektummal kapcsolatos feladatok végrehajtásához minimálisan szükséges erőforrás értéke
- $K(R^v)$ - a védelem potenciális erőforrásainak összértéke, amely magába foglalja az információszerzésre és a beavatkozásra fordítható erők és eszközök értékét;
 - $K(C+B)$ - a védelem információszerzésre és beavatkozásra fordított erőforrásainak összértéke;
- $K(V^v)$ - a támadás alrendszere által a védelemnek okozott veszteség értéke;
 - $K(V^v)_{\max}$ - a támadás még reálisan elviselhető veszteség értéke;
- φ^t - a támadás csapásainak hatásossága

$$\varphi^t = \frac{K(V^v)}{K(I+Z)}$$

- φ^v - a védelem beavatkozásainak hatásossága

$$\varphi^v = \frac{K(V^t)}{K(C+B)}$$

- α^t - a támadás potenciális erőforrás-ráfordítási sebessége

$$\alpha^t = \frac{K(R^t)}{t}$$

- α^v - a védelem potenciális erőforrás-ráfordítási sebessége

$$\alpha^v = \frac{K(R^v)}{t}$$

- τ^t - a támadás potenciális időtartama

$$\tau^t = \frac{K(R^t)}{\varphi^t}$$

- τ^v - a védelem potenciális időtartama

$$\tau^v = \frac{K(R^v)}{\varphi^v}$$

- β^t - a támadás potenciális veszteségokozási sebessége

$$\beta^t = \frac{\varphi^t}{\tau^t}$$

- β^v - a védelem potenciális veszteségokozási sebessége

$$\beta^v = \frac{\varphi^v}{\tau^v}$$

- β_k - potenciális veszteségi tényező

$$\beta_k = \sqrt{\beta^v \cdot \beta^t}$$

- ε - potenciális veszteségokozási sebességviszony

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{\beta^v}{\beta^t}}$$

- e - a védelem és a támadás potenciális erőforrás-viszonya

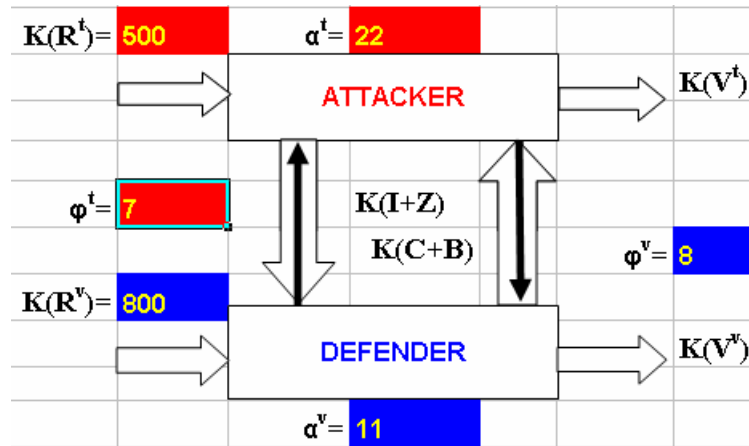
$$e = \frac{K(R^v)}{K(R^t)}$$

- E - a védelem és a támadás erőviszonya

$$E = e \cdot \varepsilon$$

Az egyszerűsített harcmodellben alkalmazott összefüggések

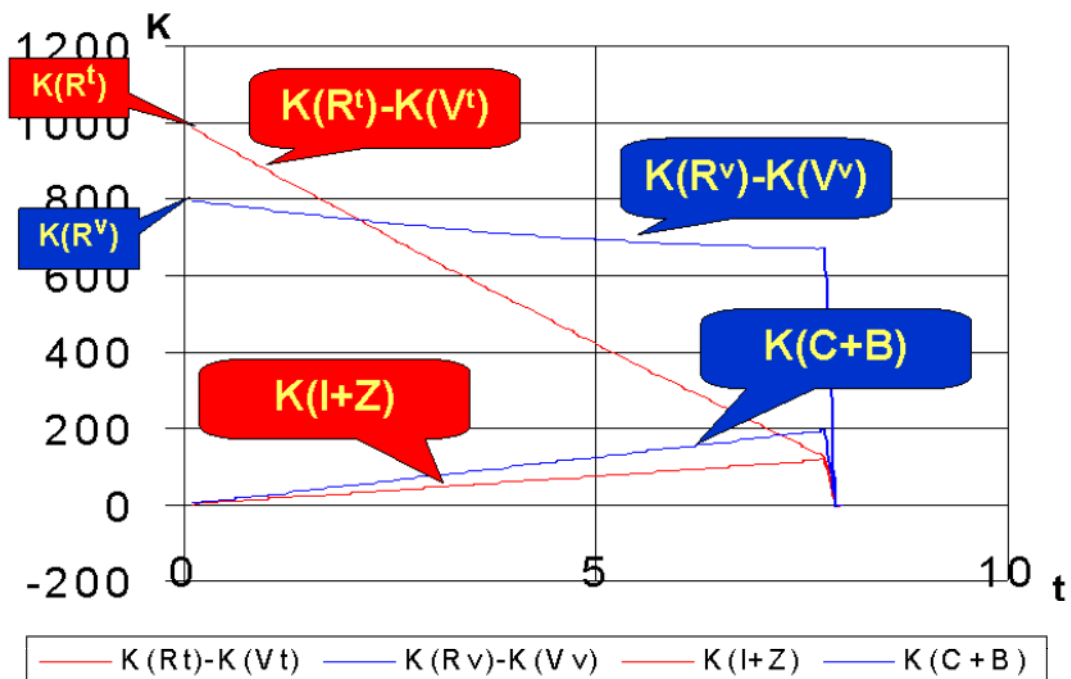
A támadás és a védelem alrendszerének pillanatnyi veszteség-értékét az alábbi differenciálegyenlet-rendszer írja le a vizsgált esetben:



$$k[V^t(t)] = K(R^t)[1 - \text{ch}(\beta_k \cdot t) + \text{sh}(\beta_k \cdot t) / E]$$

illetve

$$k[V^v(t)] = K(R^v)[1 - \text{ch}(\beta_k \cdot t) + \text{sh}(\beta_k \cdot t) \cdot E]$$

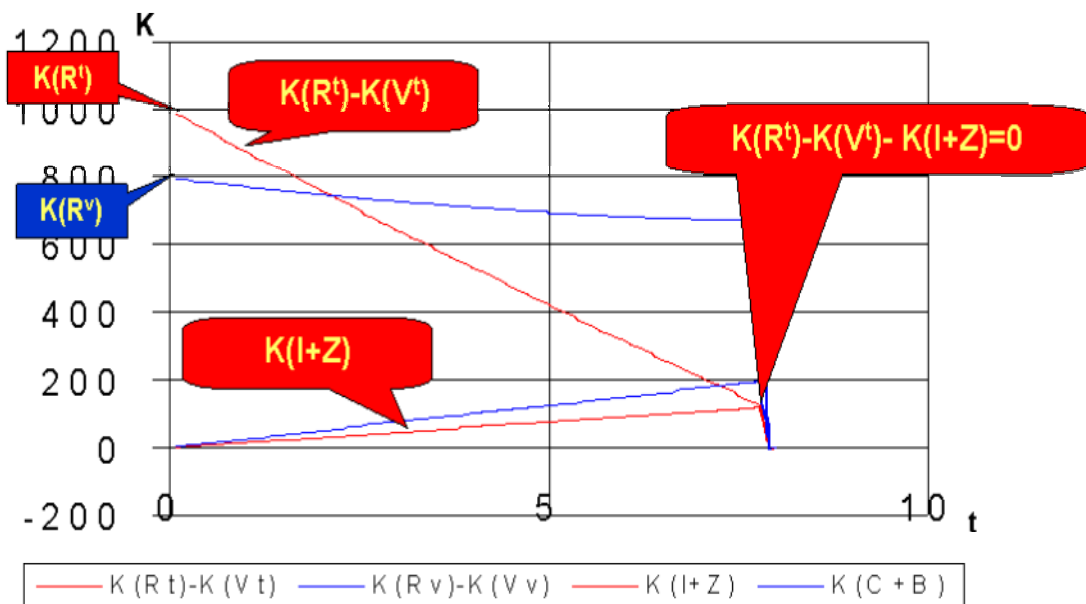


Meddig tart a harc?

Mivel a fegyveres küzdelem célja önmaga megszüntetése, a rendszer egyensúlya akkor áll be, vagyis a harc akkor szűnik meg, ha:

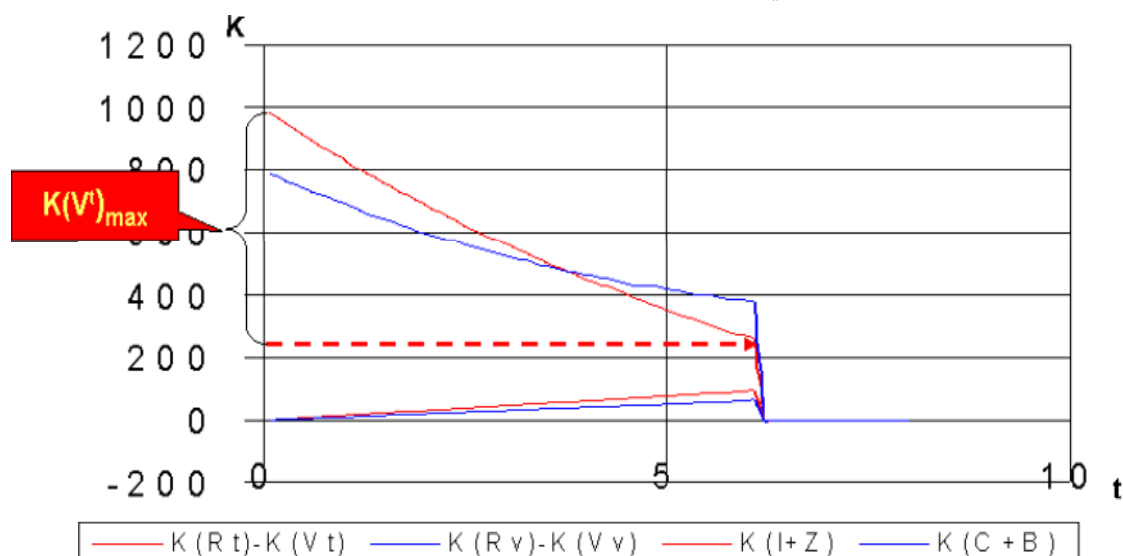
- A. Bármelyik alrendszer által elszenvedett veszteségek és a ráfordítások összértéke eléri az adott alrendszer rendelkezésére álló erőforrások összértékét, ezért a kölcsönös harctevékenység megszűnik

$$K(V^t) + K(I + Z) = K(R^t)$$



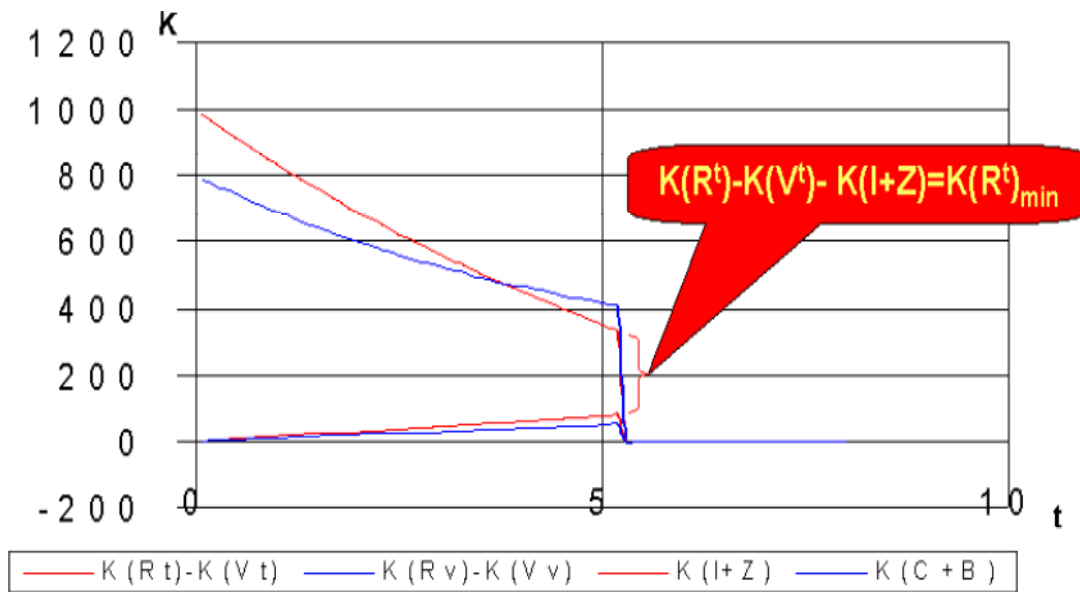
- B. Bármelyik alrendszer veszteségeinek értéke eléri az általa reálisan elviselhetőnek tartott mértéket, ezért saját harctevékenységét "önként" beszünteti;

$$K(R^t) - K(V^t) = K(V^t)_{\max}$$



- C. A támadás alrendszere eléri az objektummal kapcsolatos célkitűzéseit, illetőleg olyan mértékű veszteségeket szenved, hogy az objektummal összefüggő feladatait már nem képes végrehajtani, ezért további harctevékenységet nem akar, illetve nem képes folytatni.

$$K(R^t) - K(V^t) - K(I + Z) = K(R^t)_{\min}^o$$



Ez az egyszerűsített modell - megítélésem szerint - alkalmas lehet a robotok által, a digitális hadszíntéren vívott fegyveres küzdelem elemzésére.

Köszönöm a figyelmet!