

Turcsányi Károly

## Szemponatok és módszerek a haditechnika megfelelőségének a megítéléséhez

DOI 10.17047/HADTUD.2016.26.K.90

*„Mesterfogást könnyebb példákból, mint előírásból megtanulni, ezért azt gondoltam, hogy itt helyénvaló lesz a következő példák beillesztése ...”*

Newton: Universal Arithmetick

A haderő képességeinek egyik döntő tényezője a haditechnika megfelelősége (minősége). Történelmi tények bizonyítják, hogy a fegyverzet kiválasztását gyakran hibásan végezték el, fontos szempontokat nem vettek figyelembe. A cikk a haditechnikai eszközök összehasonlításának és értékelésének néhány hasznos eljárását, lehetőségét mutatja be a második világháború nehéz harckocsijainak példáin keresztül.

Számtalan esetben találkozunk olyan haditechnikai eszközzel, fegyverrel, amelyik közel nem teljesíti azokat az elvárásokat, amelyeket a hadvezetés, az állami vezetés, a nemzet, a szövetség, különösen pedig az azt alkalmazó katona elvárna. A többnyire igen súlyos következmények, a megnövekedő veszteségek, a vereség, esetleg a háborús célok teljesítésének ellehetetlenülése ébresztenek erre rá. A tanulságokat persze nem mindig időben vonjuk le, de jobb később, mint soha.

Lehet egyáltalán hiba nélkül választani? Meghatározhatjuk-e teljes körűen azokat a szempontokat, amelyeket figyelembe véve elérhető valamiféle ideális választás? Kedvet szegő lehet a rövid válasz: nem. De ez nem jelenti azt, hogy egy ilyen irányú döntéshez nincs nagyon is jelentős mozgástér, és ennek megfelelően a minél jobb megoldás felkutatására ne kelljen minden tudásunkat és tapasztalatunkat latba vetni. Ezek mellett is lesznek mindig olyan tényezők, amelyek elkerülhetetlenül jelen vannak, és kívül esnek azon a körön, amelyre hatásunk lehet. Ilyenek adott időpontban a gazdasági erőforrások, az alkalmazható technológiák, a meglévő hadiipari kapacitások, a mérnöki-kutatói erőforrások, a geostratégiai adottságok és számos más tényező. Vannak tehát megkerülhetetlen korlátok, de állítom, hogy nagyon is jelentősek az így is meglévő, igen széles skálán mozgó lehetőségek, amelyek kihasználásának növelését szándékozva íródik ez a cikk.

### Szemléleti és módszertani közelítés

A jó választás, a pontos megítélés, avagy minősítés nem más, mint egy probléma helyes megoldása, azaz problémamegoldás. Kiemelkedő tudós elődeink közül behatóan foglalkozott a problémamegoldás kérdésével Pólya György matematikus, aki egy kiváló kétkötetes munkát is írt ebből a témakörből.<sup>1</sup> Úgy gondolom, hogy ennek a munkának néhány megállapítása felhasználható a haditechnikai eszközök megfelelősége megítélésének elméleti megalapozásánál, de különösen a hadtudományi-haditechnikai kutatások szemléleti megközelítésénél. A kiindulópont ennél a gondolatmenetnél sem lehet más, mint a feladat megoldásának a szemlélete. Érdeemes ehhez idéznem szerzőt, bár megállapítása a matematikai problémamegoldásra irányul: „...A matematikai szabály olyan, mint »a vonal szélesség nélkül«, elválasztja a fehéret a feketétől. De vannak olyan józan utasítások, amelyek meghagynak némi szabadságot, némi teret a másodlagos megfontolásokra. Nincsen mindig éles választóvonal. Néha még fehér és fekete sincsen, hanem csak különböző árnyalatú szürke.”<sup>2</sup>

Mi ebből a tanulság? Mindenekelőtt és alapvetően az, miszerint a kiutat nem abban keresi, hogy van-e a probléma megoldásának meghatározott szabálya, hanem irányelveket, megközelítési módokat sugall ahhoz, hogy a jó megoldás közelébe jusunk. A hadtudományban ez a szemlélet különösen fontos, mert a feltételek és a körülmények rendkívül összetettek, mindezek mellett véletlenszerűek és gyakorta változóak is, éppen jól reprezentálják azt a meglehetősen széles „szürke mezőt”, amelyre Pólya utal. Szinte költői en fejezi ki szerző azt a helyzetet, amellyel az esetek többségében a hadtudomány művelői is szembe találják magukat: „...Némely szempontból a matematikai bizonyítások tanulmányozásában az a legfőbb érték, hogy közelebb vezet ahhoz a tökéletesen józan magatartáshoz, amely az embert »észlénnyé« teszi.”<sup>3</sup>

A hadtudományi kutatásainkat is annak kell vezérelnie, hogy a megoldások keresése számtalan lehetséges út közül a megfelelőnek tetsző kiválasztásával történjen annak tudatában, hogy az a tökéletesen józan magatartáshoz közelebb vezet. Tudományterületünkre különösen igaz, hogy a világosan megfogalmazható érvek mellett tekintettel kell lennünk a meg nem fogalmazható érzésekre, a tapasztalatra és a vezetői, döntéshozói készségre is.

További két nélkülözhetetlen szemléleti tényező, amelyekre Pólya ugyanígy felhívja a figyelmünket: a gazdaságosság és a sokoldalúság, amelyek a modern korban a legfontosabb szempontok közé tartoznak. Az első szempontról pontosan így ír: „...A takarékos gazdálkodás célkitűzése nem szorul magyarázatra. Mindenki megérti azt, hogy valamilyen feladat teljesítésére a lehető legkevesebb pénzt, időt és fáradságot kívánjuk fordítani. Legértékesebb vagyónunk a gondolkodás. A takarékosabb legértékesebb fajtája az, ha őrizkedünk értelmünk túlerőltetésétől. Ne lőjünk úgyúval verebekre; ne pazaroljunk több fáradságot arra, amire a kevesebb is elég.”<sup>4</sup>

1 Pólya György: *A problémamegoldás iskolája I., II.* Budapest, Tankönyvkiadó, 1985.

2 i.m. 100. oldal.

3 i.m. 101. oldal.

4 i.m. 102. oldal.

A sokoldalúság követelménye már az eddig leírtakból is következik. Témánkban, a haditechnikai eszközök megfelelőségének vizsgálatában, az alkalmazott szempontok megválasztásában hangsúlyozottan a sokoldalúságra kell törekedni, miután egyrészt közvagyonról, másrészt igen jelentős értékekről van szó. Módszertani útmutatásnak kell lennie tehát annak, hogy az elemzések minden fázisában valami újat kell keresnünk; új részt vagy a megvizsgált részek új kapcsolatát, vagy a megvizsgált részek és kapcsolatok új megvilágítását.

A haditechnikai eszközök megfelelő megválasztására, a választás helyességének vagy téves voltának szemléltetésére a következőkben bemutatásra kerülő példák a fenti elvek érvényesítésének a lehetőségeit is illusztrálni kívánják. Mindezek előtt azonban még egy kérdésben kell a továbbiakat elméletileg alátámasztanom, ami nem más, mint a címben is használt fogalom, a *megfelelőség*, és a köznapi szóhasználatban sokkal inkább elterjedt *minőség* kategóriák és egymáshoz való viszonyuk legújabb, modernkori, tudományos megközelítése.

### *Minőség, megfelelőség és ezek összefüggései*<sup>5</sup>

A minőség értelmezése a minőségelmélet legösszetettebb kérdéseinek egyike. Összetettségét az is okozza, hogy tárgya nem csupán termék lehet, hanem például folyamat, tevékenység, rendszer, személy vagy szervezet és ezek kombinációja, tehát akár az egész haderő is. A 20. század végén és a 21. század elején a minőség kérdése közismerten egyre inkább kiterjedt a szolgáltatás különböző területeire, amely különösen összetett szervezetek és tevékenységi területek (ágazatok) vizsgálatát is magával hozta. Elegendő itt utalni olyan nagy rendszerekre, mint az egészségügy, a rendészet vagy éppen a felsőoktatás. Ezeken a területeken alapos megfontolást igényel a minőség mibenlétének, mineműségének megállapítása. Az eligazodás megkönnyítésében nyújt segítséget a megfelelőség fogalmának bevezetése, értelmezése, amely a 21. század beköszöntével került be a nemzetközi és ennek nyomán a (még kevés számú) hazai szakirodalomba.

A minőség igényeket elégít ki, amelyek definiálhatóság, illetve a gyakorlatban történő használhatóság szempontjából két csoportra oszthatók: kellő pontossággal meghatározható igényekre és elvárt, nehezen kinyilvánítható igényekre.

Kezdjük az összetettebbel! Az elvárt (látens, nehezen definiálható) igények kielégítése meglehetősen bonyolult feladat. Vannak ezek között olyan nyilvánvaló, magától értetődő elvárások, amelyeket direkt módon nem fogalmazunk meg, esetleg nem is vagyunk képesek megfogalmazni, viszont beleértjük az elvárásaink sorába. Ilyen például mindaz, ami a divatosságot képviseli, ami a piacképes formát jelenti, ami megfelel a közízlésnek vagy egy sajátos ízlésvilágnak, ami megragadja a tekintetet, felkelti a vágyat valami birtoklására, vagy saját területünket illetően például a hazaszeretetet kívánja meg. Ugyanakkor a minőségben játszott szerepük a haderő szempontjából is nyilvánvaló és megkerülhetetlen.

---

5 Az alcím alatt leírtak a Turcsányi Károly: *Minőségelmélet és módszertan*. Budapest, NKE, 2014. című szakönyv megfelelő fejezetére épülnek.

A másik igénycsoportot, a kellő pontossággal meghatározható igényeket többnyire jogszabály, szabvány, előírás, megrendelés, műszaki szállítási feltételek rögzítik. Ezek tehát meg vannak adva, le vannak írva, azaz explicit módon kifejezettek. Kielégítésük – bár nem mindig egyszerű, de – egyértelmű, kézenfekvő, nyilvánvaló, tehát lehetséges.

A fenti rövid elemzésből látható, hogy egy objektum, termék, haditechnikai eszköz minősége részben viszonylagos, amennyiben a minőség-dimenziói kellő egzakt-sággal meghatározhatók és előírhatók, részben viszont szubjektívek, amelyek vonatkozásában a definiálhatóság és ennek következtében az előírhatóság nem vagy csak közelítően áll fenn. Ebből kiindulva, a minőség mellett a minőségügyben kialakult a megfelelőség fogalma. Ez azt jelenti, hogy meghatározzuk a termék, a rendszer vagy a tevékenység bizonyos mérhető, megfigyelhető tulajdonságainak értékét, a tulajdonság-értékekre követelményeket írunk elő és megállapítjuk, hogy a termék vagy tevékenység kielégíti-e az adott követelményrendszer előírásait. A megfelelőség meghatározásához tehát a védelmi ágazatnak és a politikának meg kell határoznia az adott eszközre vagy rendszerre vonatkozó megfelelőségi követelményrendszert, az úgynevezett harcászati-műszaki követelményeket.

Összegezve: a minőség és a megfelelőség ugyanannak az objektumnak különböző szempontokból történő jellemzésére szolgál. A minőség a teljes körű leírásra irányul és kitér valamennyi minőség-dimenzióra, a megfelelőség pedig azokat a konkrét mutatókat/jellemzőket vizsgálja, amelyekre meghatározott (dokumentált) követelmények léteznek és azok egzakt módon történő vizsgálatára adottak a lehetőségek. A minőség kategóriája elsősorban elméleti jelentőségű és számos elemében becslés jellegű, a megfelelőség vizsgálata a gyakorlat számára meghatározó és közel egzakt értékelést ad.

### *Általános modell a haditechnikai eszközök megfelelőségének és minőségének (minőségképességének) a megítéléséhez*

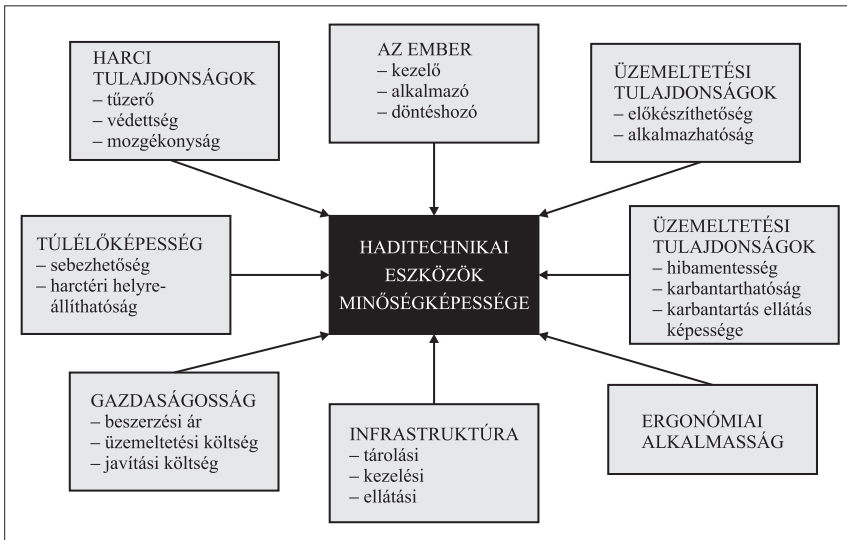
A megfelelőség és minőség megállapításának szempontrendszerét a vizsgált kérdés kapcsán egy modell<sup>6</sup> írja le, foglalja rendszerbe, amely azt fejezi ki szemléletes módon, hogy melyek azok a tényezők, amelyek a teljes élettartamára vonatkozóan meghatározzák a haditechnikai eszközök minőségképességét és mérhető paraméterek tekintetében pedig a megfelelőségét. Utóbbi vonatkozásában a gyakorlat a harcászati-műszaki követelményeket veszi alapul.

Az általános jelző megkívánja, hogy minden érintett és minden szinten érvényesülni lássa a modellben az általa fontosnak ítélt szempontokat, ezért szerepel abban például a beszerzési ár vagy az infrastruktúra, amelyek elsősorban a honvédelmi ágazatot, illetve az ország költségvetését érintik. Haditechnikai eszközökről van szó, így természetes, hogy a rendeltetésük teljesítése, azaz a harci alkalmazásuk képezik a modell fő elemét. Ennek egy komplex eszköz esetében, mint amilyen a harckocsi is, három összetevője van: a tüzérő, a védettség és a mozgékonyság. A tüzérő

6 Turcsányi Károly (szerk.): *Nehéz harckocsik*. Debrecen, Püedlo kiadó, 2008. 9. oldal alapján, kiegészítve.

jellemezhető többek között a hatótávolsággal, a tűzgyorsasággal, a szórással, a találati pontossággal, a célban kifejtett hatással. Fontosak lehetnek ebből a szempontból a rendelkezésre álló lőszerkészlet és a lőszer fajta is, amelyek a leküzdendő cél szempontjából biztosítanak különböző lehetőségeket. Elsősorban nem az alkalmazó szempontjából fontosak, de megkerülhetetlenek például az üzemeltetési tulajdonságok. Ezek egyik csoportja az előkészíthetőséget és az alkalmazhatóságot foglalja magába. Harckocsik szempontjából az előkészíthetőség például igen hideg időben játszik fontos szerepet a dugattyús motorok indítás előtti előmelegítési idő szükségletével, amely -40 C fok esetében meghaladhatja a fél órát is. Gázturbinás hajtóműnél előmelegítési szükséglet ilyen esetben nem merül fel, amely például sarki körülmények között döntő fontosságú alkalmazási tényező lehet.

Miután a modellnek elsősorban elvi jelentősége van, az egyes elemek részletes elemzésére nem térnek ki. Rá kívánok ugyanakkor mutatni arra, hogy ez a modell jól reprezentálja a sokoldalúságot, mint követelmény érvényesítését a vizsgált hadtudományi problémakör megközelítésénél.



1. ábra.

Modell a haditechnikai eszközök megfelelőségének és minőségképességének meghatározásához szükséges szempontrendszer bemutatására

### Megfelelően ítélték-e meg a németek a Panther harckocsi besorolását?

Ebben az esetben egy eljárásnak, a megnevezett típusú harckocsi besorolásának a megfelelőségéről van szó. A második világháború időszakában a harckocsikat könnyű, közepes és nehéz kategóriákba sorolták. A szakirodalomban a Panther – szinte kivétel nélkül – közepes harckocsiként szerepel. A német hadrendi elemek megnevezése is bizonytalanságot kelt, esetenként közepesnek, más szervezeteknél nehéznek minősítik a típust.

Határozott véleményem, hogy egy harckocsi besorolását nem a megnevezése, hanem a műszaki tartalma és ebből is következően a harcászati, hadműveleti képességei alapján kell megítélni. A kérdés eldöntésére nagyon egyszerű módszert mutatok be. Ennek lényege: a közepes és a nehéz harckocsik tömeg és méretadatai átlagértékeinek összevetése a vizsgált típusával. Az alábbi, 1. táblázat ebből a szempontból, és a jelenlegi elemzés igényeit tekintve, minden további magyarázatot feleslegessé tesz.

Közepes harckocsik kategóriájába tartozik az, amelynek a műszaki adatai ennek a kategóriának az átlagadatait magába foglaló halmazban helyezkednek el, és ugyanez igaz a másik kategóriába sorolás feltételeként is. Elvégeztem egy vizsgálatot arra vonatkozóan is, hogy az elfoglalt alapterület és a tömeg koordináták határolta síkban hol helyezkednek el a kor közepesként megnevezett harckocsijai és hol a nehéz típusok. A két halmaz igen jól elkülönült egymástól és a Panther határozottan a nehéz harckocsik halmazában helyezkedett el.<sup>7</sup> (Ezt a diagramot a bemutatott eljáráshoz való nagymértékű hasonlósága és az egyszerű beláthatóság miatt itt nem mutatom be.)

A Panther tehát egyértelműen a nehéz harckocsik kategóriájába helyezhető el, függetlenül attól, hogy a kategóriák definícióit a különböző szakirodalmak, lexikonok hogyan határozzák meg.

1. táblázat.

A Panther harckocsi besorolása a harckocsi-kategóriák jellemző típusainak méret- és tömegadatok szerinti összevetése alapján

<b>A) Közepes harckocsik</b>	<b>Hosszúság [m]</b>	<b>Szélesség [m]</b>	<b>Tömeg [tonna]</b>
Pz IV.	7,0	2,88	25
T34/76	5,9	3,0	29
M4A1	6,16	2,67	31
41M Turán	5,5	2,44	19
Átlag:	6,3	2,8	26
<b>B) Panther (Pz V.)</b>	<b>8,86</b>	<b>3,43</b>	<b>43</b>
Átlag:	7,5	3,4	45
Pz VI.E	8,24	3,7	57
ISZ-2	6,35	3,1	45
Churchill VII	7,45	3,45	45
44M TAS		3,5	38
<b>C) Nehéz harckocsik</b>	<b>[m] Hosszúság</b>	<b>[m] Szélesség</b>	<b>[tonna] Tömeg</b>

7 Turcsányi Károly (szerk): *Nehéz harckocsik*. Debrecen, Püedlo, 2008., 15. oldal.

**Megfelel-e egymásnak védettség szempontjából a Panther és a Tiger E harckocsi?**

A kérdés megválaszolása megerősítheti vagy cáfolhatja az előző megközelítés helyességét. Ennek eredménye ugyanis az volt, hogy a Panther a szakirodalmi és a szakmai (szabályzatok, állománytábla-adatok stb.) megjelölések ellenére nem közepes, hanem nehéz harckocsinak számít. A nehéz harckocsik a közepesekhez képest két harcászati mutatót, a tüzérőt és a védettséget tekintve jelentősen meghaladják azok képességeit. Amennyiben ez így van, akkor a Panther védettségének meg kell felelnie egy jó minőségű nehéz harckocsi védettségének.

A második világháború időszakában a védettséget a páncélzat az anyag minőségével (hengerelt, ötvözött acéllemez) és az átütendő páncél vastagságával egyértelműen jellemezhető volt. Független páncélzat esetében a lövedék a lemez tényleges vastagságának megfelelő anyagon kell, hogy áthatoljon. A Tiger E harckocsi ellenséges lövedékeknek kitett páncéllemezei a legfontosabb találkozási felületeken függőleges elhelyezkedésűek voltak. A Panther esetében ezzel szemben a homloklemezek és az oldalpáncél is döntöttek voltak. Döntött páncél esetén a lövedéknek pontosan kiszámítható lemezvastagságot kell átütnie, ami a döntés mértékétől függően meghaladja a lemez tényleges vastagságát. Ezt a lemezvastagságot ekvivalens páncélvastagságnak nevezzük.

A vizsgálatnál a két típusra vonatkozóan öt olyan helyen számítottam ki az ekvivalens páncélvastagságokat, ahol közismerten jelentős számú a lövedék-becsapódás, azaz a találat. Ezek következők: a homlokpáncél felső és alsó lemez, a toronypáncél homlok rész és a torony oldalpáncél és páncéltest oldalpáncél.

Az ekvivalens páncélvastagságok táblázat rész azt mutatja, hogy az öt vizsgált becsapódási felület (bekarikázott értékek) közül 3 esetben a Panther mutat jobb védettséget, két esetben pedig a Tiger E. Bizonyított ennek alapján, hogy a Panther harckocsi védettsége mindenképpen megfelelt a nehéz harckocsik védettségének. A nehéz harckocsi kategóriába sorolása tehát ebből a szempontból tekintve is helyénvaló.

2. táblázat.

A Panther és a Tiger E harckocsik védettségének összehasonlító értékelése

Típus- védettség	Páncél-vastagság (mm)		Páncéllemez átlag döntés mértéke (fok)		Ekvivalens páncél- vastagság (mm)	
	Panther	Tiger E	Panther	Tiger E	Panther	Tiger E
Páncélzat helye						
Homlokpáncél felső lemez	80	100	55	0	140	100
Homlokpáncél alsó lemez	80	100	45	12	113	103
Toronypáncél homlokrész	100	120	12	0	102	120
Páncéltest oldal- páncél	50	80	60	0	100	80
Torony oldalpáncél	45	80	25	0	64	80

### *A nehéz harckocsik összevetése a harcászati-műszaki jellemzők alapján*

A harckocsik értékelésére a harcászati-műszaki jellemzők egy meghatározott csoportját alkalmazzák. Ezek közé tartoznak többek között:

- az ekvivalens torony- és páncéltest vastagság;
- a löveg páncélatütő képessége 1000 méteren;
- a harckocsi tömege;
- a motor típusa és a motor maximális teljesítménye;
- a fajlagos teljesítmény, azaz a teljesítmény/tömeg arány;
- a harckocsi úton, illetve terepen mért maximális sebessége;
- a talajnyomás értéke és a hatótávolság.

A felsorolásból láthatóan ezek a műszaki jellemzők a három legfontosabb harci tulajdonság: a tűzerő, a mozgékonyság és a védettség nagybani leírására (minősítésére) is alkalmasak.

Egy, a nevesített adatokat tartalmazó táblázatból egyértelműen megállapítható az, hogy melyik jellemző szerint melyik harckocsi-típus mutat kiemelkedő, melyik átlagos, melyik gyenge értéket. A legjobb és a legrosszabb értékek gyorsan megállapíthatók. Az adathalmaz tanulmányozása ugyanakkor még jó szakember számára sem teszi lehetővé, hogy a vizsgált típusok közötti egyértelmű megfelelőségi sorrendet kellő biztonsággal felállíthassa. Egyes következtetések levonásához, a típusok nagyvonalú összevetéséhez, a szélső értékek megállapításához ugyanakkor egy ilyen táblázat értékes segítséget nyújt.

A táblázatban szereplő adatok megbízhatósága ugyan gyakran képezi viták tárgyát, de a vitatott kérdések a gépkönyvek, gyári mérési adatok és kísérletek alapján kellő megbízhatósággal megválaszolhatók.

A döntéseméleti szakirodalom több módszert is tartalmaz az úgynevezett több-paraméteres rendszerek – ilyenek a nehéz harckocsik is – egymáshoz viszonyított értékrendjének a megállapítására, éppen az említett táblázatok választott adataira támaszkodva. Egyik ilyen módszer a Kesselring-féle eljárás, amely egymáshoz viszonyítva egyértelműen besorolja a vizsgált harckocsi-típusokat. Ezt mutatom be a 3. számú táblázatban, kiegészítve azt a következőkben tárgyalt konstrukciós fejlettségre irányuló vizsgálat eredményével. Utóbbival azt kívánom szemléltetni, hogy a két eltérő eljárás támogatja, erősíti egymást.

### *Haditechnikai eszközök minősítése fontos rendszereik műszaki fejlettsége alapján*

Harckocsikra alkalmazva ezt az értékelési metódust, arra építem a besorolást, hogy a különböző típusok erőforrásaik jellege és a páncéltest, illetve a torony gyártási technológiája alapján generációs fejlettségi sorrendbe állíthatók.

Külön-külön a két szempont tárgyalására a szakirodalom számos elemzéssel szolgál. Együttes vizsgálatukra ugyanakkor a szerkesztésemmel készült *Nehéz harckocsik*<sup>8</sup> című könyv megjelenését megelőzően nincs információ. A vizsgálati mátrix felállításánál a motorokat a karburátoros Otto motor – befecskendezéses Otto motor – Diesel motor; a páncélzatokat a szegecselt síklemez páncélzat — hegesztett,



3. táblázat<sup>9</sup>

Nehéz harckocsik értékelése Kesselring-módszerrel és a műszaki fejlettség szerint

	ISz-3	ISz-2	M-26 Pershing	Centu- rion	Pz. VI Tiger B	WM Tas	Pz. V Panther	Pz. VI Tiger E	Churchill VII
Tűzerő (pc. átütés)	7,81	6,25	8,75 (200 mm)	3,6	8,75	4,06	5	5	0,625
Védettség (ekvival. homlok-pc.)	9 (260 mm)	8	3	7	5,75	6.5	3	1	1
Harcászati mozgékonyosság (hcjmű. sebesség)	5	5	5	5	4.33	5	6.66 (45 km/h)	4	0.66
Hdm. mozgékonyosság (hatótáv)	5,5	7,5 (240 km)	4,3	5	1,5	4	3,5	0.5	2
Összesen	27,31	26,75	21,05	20,6	20,33	19,5	18,16	10,5	4,285
Red.	0,853	0,836	0,657	0,643	0,635	0,609	0,567	0,328	0,134
Generációs jellemzők	Öntvénypáncél + dieselmotor (IV.)		Öntvénypáncél + befecskendezés Otto-motor (III.)		Döntött lemezpáncél + karburátoros Otto-motor (II.)			Függőleges lemez- páncél + karburáto- ros Otto-motor (I.)	

függőleges síklemez páncélzat — hegesztett, döntött-hajlított páncélzat — öntött páncélzat fajtákra osztottam fel. Ez a felosztás mindkét esetben a fejlettségi sorrendet is jelenti. Így összesen 12 mátrix elem jön létre, amelyekbe a harckocsi-típusok mindegyikét el lehet helyezni.

Egy típus elhelyezkedése a táblázatban tehát akkor mutat kedvezőbb, korszerűbb műszaki megoldást, ha a motor és a páncélzat tekintetében a vetélytárséhoz viszonyítva egyik szempontból sem alacsonyabb és legalább egy szempontból magasabb fejlettséget mutat. A táblázat segítségével új szempontrendszer alapján tudjuk összevetni és rangsorolni a harckocsi-típusokat. Ez az értékelés önmagában talán nem teljes értékű, de más értékelésekkel együtt alkalmazva feltétlenül gazdagítja a vizsgált típusok megítélését, segíti az összehasonlítás pontosságát, illetve növeli a tett megállapítások megbízhatóságát. Ezért egészítettem ki az előbbi, Kesselring-féle táblázatot ennek a vizsgálatnak a megfelelő eredményeivel.

Megállapítható tehát, hogy a Kesselring eljárása szerinti úgynevezett erősorrend ennél a vizsgálatnál sehol nem kerül ellentmondásba az erőforrás és a páncélzat

8 i.m. 77. oldal.

9 Megjegyzés a 3. számú táblázathoz: a táblázatban csak a vizsgált 4 jellemző viszonyszámait és minden esetben a legjobb konkrét paraméter értéket (például a legjobb páncélátütő képességgel [200 mm] az M 26 Pershing rendelkezett) tüntettem fel. A teljes táblázat megtalálható a Nehéz harckocsik című könyvben. I. Turcsányi Károly (szerk): *Nehéz harckocsik*. Debrecen, Püedlo Kiadó, 2008. 80. oldal.

fejlettsége alapján kapott erőssorrenddel. Konkrétan: vizsgált paramétereik alapján az ISZ 3 és az ISZ 2 kapta a legmagasabb értékelést a Kesselring-féle számításhoz és mindkét típus páncélzata és erőforrása a legkorszerűbb megoldásnak számított a 2. világháború időszakában. A további típusok vizsgálata is hasonló következtetés levonására ad lehetőséget.

4. táblázat.  
Nehéz harckocsik minősítése műszaki fejlettség alapján

PÁNCÉLZAT ERŐFORRÁS	Első generáció. Szegecselt síklemez páncélzat	Második generáció. Hegesztett független síklemez páncélzat	Harmadik generáció. Hegesztett döntött-hajlított síklemez páncélzat	Negyedik generáció. Öntvény páncélzat (torony)
Első generáció. Karbúratoros Otto-motor ( $\eta_e=24\%$ -ig)	T-35 (1935–39)	Tiger I (1942–44)  Churchill III-VII (1942–45)	Panther (1942–45)  Tiger II (1944–45)	
Második generáció. Befecskendezéses Otto-motor ( $\eta_e=26\%$ -ig)				M-26 Pershing (1945)  Centurion (1945)
Harmadik generáció. Diesel-motor ( $\eta_e=36\%$ -ig)		KV-1 (1939–40)  KV-1 (1939–40)		KV-1 (1941–42) KV-85 (1943) ISz-2 (1944–45) ISz-3 (1945)

### A nehézharckocsi-típusok és a hadászati kultúrák kapcsolata

Az értékelés új, eddig még nem alkalmazott lehetőségének tartom a rendszeresített harckocsi-típusoknak az egyes hadászati kultúrák igény-struktúrája szerinti vizsgálatát. Itt nem valamiféle sorrendiség kialakítása a cél, hanem annak megállapítása, hogy az adott nehéz harckocsi megfelelt-e az alkalmazó haderő által képviselt hadászati kultúra sajátos, annak lényegéből logikusan következtethető igényeinek, vagy nem. A különböző hadászati kultúrák haditechnikai eszközökkel szembeni igénye a védettség, a mozgékonyság és a tüzérő tekintetében más és más volt.

Általánosságban a mozgáscentrikus hadászati kultúra (német haderő) sorrendben a mozgékonytságot, a tüzérőt és a minőséget helyezte előtérbe. Ez a harckocsik műszaki paramétereit (harci lehetőségét) tekintve, a mozgékonyság, a tüzérő és a védettség prioritást követelte meg.<sup>10</sup> Általában egy erői-eszközei megóvását előtérbe helyező, kockázatkerülő anyagcentrikus hadászati kultúra (brit és amerikai haderő) a tüzérő után a védettséget preferálta és a mennyiséget ezt követően tartotta lényeges szempontnak, ami a harckocsik megkövetelt műszaki paramétereire is természetesen igaz volt.

10 Kovács – Turcsányi – Berek – Csabai – Héjja: *A hadművészet és a haditechnika kapcsolata, egymásra gyakorolt hatása.* (kerekasztal-beszélgetés) Új Honvédségi Szemle, 1994/1. sz., 36 o.

A tömeges hadászati kultúra (szovjet-ország haderő) esetén a jellegzetes fontossági sorrend: a tüzérező, a mennyiség és a mozgékonyaság volt.<sup>11</sup> Harckocsik esetében ez a nagy mennyiségű, közepes minőségű, tömegesen gyártható eszköz előállításán és rendszeresítésén alapult. Az egyes hadászati kultúrák által megkívánt, és a nehézharckocsi-típusok által megvalósított harcászati paraméter-sorrend viszonyát az 5. táblázat mutatja be.

5. táblázat.  
Hadászati kultúráknak megfelelő, és a vizsgált típusok által megvalósított harcászati paraméter prioritások összhangja

Hadászati kultúra	A hadászati kultúrának megfelelő prioritás (fontossági sorrend)	Nehézharckocsi típus	Nehézharckocsi típusnál megvalósított prioritás	Az összhang vizsgálata
Tömeges hadászati kultúra (Szovjetunió)	1. T (tüzérező)	KV-1	M→V→T	Nincs összhang
	2. M (mozgékonyaság)	KV-2	T→V→M	Nincs összhang
	3. V (védelettség)	ISz-2 és ISz-3	T→M→V	Összhang
Mozgáscentrikus hadászati kultúra (Németország)	1. M (mozgékonyaság)	Pz. VI Tiger E:	V→T→M	Nincs összhang
	2. T (tüzérező)	Pz. V Panther	M→T→V	Összhang
	3. V (védelettség)	Pz. VI Tiger B	V→T→M	Nincs összhang
Anyagcentrikus hadászati kultúra (Egyesült Államok, Nagy-Britannia)	1. T (tüzérező)	Churchill VII	V→T→M	Nincs összhang
	2. V (védelettség)	M-26	T→M→V	Megfelelő összhang
	3. M (mozgékonyaság)	Centurion	T→M→V	Megfelelő összhang

(Rövidítések: T – tüzérező; M – mozgékonyaság; V – védelettség,

Értelmezés: például az M→V azt jelenti, hogy a vizsgált szempontból a mozgékonyaság fontosabb, mint a védelettség)

A tömeges hadászati kultúrát képviselő Szovjetunió nehézharckocsi-típusai esetében látható, hogy a KV-1-nél messze a tüzérező előtt helyezkedett el a nagyfokú harcászati és hadműveleti mozgékonyaság, míg a védelettség ésszerű középértéket valósított meg. A KV-1 fő fegyverzete azonos volt a közepes harckocsikéval, ami azt eredményezte, hogy nem tudott hatékonyan szembe szállni a Tiger E-vel. Elméletileg a KV-2 típusnál kiküszöbölték a fő fegyverzet tüzerejénél megállapított hiányosságokat, ekkor azonban egyaránt problémák keletkeztek a működőképesség (toronyforgatás) és a mozgékonyaság területén. Valóban hatékony szovjet nehéz harckocsinak csak a tüzérező–mozgékonyaság–védelettség prioritást a működőképesség fenntartása mellett megvalósító ISz-2/3 típusok tekinthetők.

A német Tiger E és Königtiger (Tiger B) esetében az elvileg elsősorban megkövetelt hadműveleti és harcászati mozgékonyaságot messze háttérbe szorították, így azok nem feleltek meg a magas manőver-igényű mozgáscentrikus hadászati kultúra igényeinek. A német haderő harctevékenysége még a háború utolsó éveiben is jelentős mértékben manőverező harctevékenységen alapult. „...A hadászati védelemben kényszerített német csapatok a területvédelmet az ellenlökésekkel és ellencsapásokkal változtaták... A német hadászati védelemre jellemző aktív védekezés során az azonnali ellenlökéseket,

11 Turcsányi Károly: *A haderő harckocsi igény-kielégítési folyamatának makro-szemléletű vizsgálata*. MTA doktori értekezés, Budapest, 2008. 58. o.

illetve megtervezett ellentámadásokat indító német páncélos csapatok... abban az esetben harcolhattak a leghatásosabban, ha gyors ellenlökéseket indítottak, és a már megindult szovjet offenzívába sikerült oldalról, a szárnyakra mért csapással beletámadniuk. Az ekkor kialakuló páncélos-találkozóharcban jobban érvényesülhetett a német páncélos-technika tűzfölénye és a németek rugalmasabb harcovezetési felfogása.<sup>12</sup> A német haderő szempontjából éppen fentiek okán a Panther (és a tervezett Panther II.) sokkal inkább megfelelt (volna) a katonai igényeknek, mint a Tiger E és a Tiger B.

A brit nehézharckocsi-építés területén elsőként megjelenő Churchill-nek még a VII változata is csak olyan tüzérvél rendelkezett, mint egy közepes harckocsi, ami e típust a klasszikus harckocsik elleni szerepkörben korlátozottan tette alkalmassá feladatai ellátására. (A típus – a Black Prince példája alapján – a nagyobb tüzerejű irányba csak teljes átépítés árán volt továbbfejleszhető.) A Churchill speciális változatai viszont különleges feladatok (műszaki, illetve támogató) ellátására kiválóan alkalmasaknak bizonyultak.

A felsorolt típusok harcászati tulajdonságait kifejező paraméterek sorrendje egy részük esetében megfelelt az alkalmazó nemzet hadászati kultúrája által megköveteltnek, más részüknél ez az összhang nem állt fenn. Az adott hadászati kultúrában alkalmazott haditechnikai eszközök akkor értek el a háború során igazán jelentős sikereket, ha konstrukciós jellemzőik minden vonatkozásban megfelelő összhangot mutattak a nemzeti hadászati kultúrájuk sajátos követelményrendszerével.

A nehézharckocsi-típusok harcászati-műszaki jellemzőik alapján történt összevetése és az adott nemzet hadászati kultúrájának való megfelelés kérdésében elvégzett értékelések együttes figyelembevétele alapján az egyértelműen kedvezőnek (kiválónak) tekinthető típusok a következők voltak: az ISz-2 szovjet, az M-26 amerikai és a Pz. V német nehéz harckocsik. (Az ISz-3-at, mivel rendszeresítése későn történt és bevetésére az európai hadszíntéren nem került sor, az összesített értékelésnél ebben az esetben nem vettem figyelembe).

A nehéz harckocsi fejlesztések eredményességének megítélésében jelentős szerepet játszik a második világháborús típusok hatása a későbbi generációkra. Ebből a szempontból kiemelhető az ISz-3, a (rendkívül hosszú ideig rendszerben tartott) Centurion és az M-26, míg több megoldásában sem talált követőre a Königtiger és a Churchill.

A hazai harckocsi tervezés kiválósága szempontjából feltétlenül meg kell említenünk, hogy a megtervezett és részben megépített Tas harckocsi elvi értékelése nagyon hasonló eredményt hozott volna, mint a kor legalkalmasabbnak tekintett típusai. A magyar konstruktőrök asztaláról teljesen új típus került ki, amely a számított harcászati-technikai paraméterei alapján akár a Pz. V Pantherrel is felvehette volna a versenyt.

### Összegző gondolatok (tanulságok)

A hadtudomány számtalan segédtudománnyal dolgozik, ami tárgyának jellegéből fakad. Kutatásai sokoldalúak és eredmények eléréséhez felhasználható módszertana is

---

12 Szabó Péter – Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1943–1945.* 2. köt. Budapest, Püedlo kiadó, 2001. 235–236. o.

széles körű. Hadtudományi kutatóként és okleveles mérnökként a hadtudomány általam kutattott megválaszolatlan vagy vitás kérdései esetében magam is szívesen kísérek meg természettudományi és műszaki tudományi módszereket felhasználni.

Jelen cikkben ezért vettem igénybe Pólya György, a kiváló magyar matematikus néhány ajánlását és a minőségelmélet legújabb eredményeit a minőség és a megfelelés értelmében. Utóbbi fogalmak esetében segítségemre voltak többek között Veress Gábor professzor értelmezései is, akivel az MTA IX. o. Ipar- és Vállalatgazdasági Bizottság Minőségügyi Albizottságában dolgoztunk együtt.

A haditechnikai eszközök megfelelőségének és minőségképességének megítéléséhez arról a szakterületről hoztam példákat, amellyel évtizedeken át foglalkoztam, és amelyben elért eredményekről több könyvet is közzé tettem. A bemutatott szempontok és módszerek alkalmazhatóságát nehéz harckocsikkal kapcsolatos példák illusztrálják. Ezek az eljárások igen egyszerűek, többnyire könnyen kezelhetőek és összetett szakmai kérdések többirányú megválaszolására kívánnak megoldást bemutatni.

Az eredmények közül csupán egyet kívánok kiemelni, annak megállapítását és bizonyítását, hogy a Panther harckocsi besorolása annak idején hibás volt. Ennek súlyos hadiipari kapacitás-kihasználási következményeire a cikkben már nem volt lehetőségem kitérni, de amelyek többségét az olvasók megtalálhatják két idézett, illetve hivatkozott munkámban. (Például a világháború éve alatt az 55 tonnás Tiger E típusból mintegy 1350 darabot, a közel 70 tonnás Königtigerből alig 500 darabot gyártottak le, amelyek helyett az alig 43 tonnás Pantherből, amely szintén megfelelt a nehéz harckocsikkal szemben támasztott követelményeknek, bizonyosan kétszer ennyit is legyárthattak volna.) A Panther nehéz harckocsiként történő besorolása a vezető nyugati szakirodalom alapján egyre elfogadottabbá válik, de még ma sem egyöntetűen elfogadott hazai harckocsizó szakmai körökben.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bonhardt – Sárhida – Winkler: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Budapest, Zrínyi Kiadó, 1989.
- Ford, Roger: *A világ híres harckocsijai 1916-tól napjainkig*. Debrecen, Hajja és Fiai Könyvkiadó, 2004.
- Forty, George: *Tankok világciklopediája*. Budapest, Athenaeum, 2005.
- George Forty: *Tanks of World War Two*. Osprey Publication Co., London, 1995.
- Kovács – Turcsányi – Berek – Csabai – Héjja: *A hadművészet és a haditechnika kapcsolata, egymásra gyakorolt hatása*. (kerekasztal-beszélgetés) Új Honvédségi Szemle, 1994/1. sz.
- Pólya György: *A problémamegoldás iskolája*. Tankönyvkiadó, 1985.
- S. Hart – R. Hart: *A II. világháború német páncélosai*. Debrecen, Hajja és Fiai Könyvkiadó, 1999.
- Senger, F. M. – Etterlin: *German Tanks of World War II*. (München, 1965) London, Arms and Armour Press, 1973.
- Szabó Péter – Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1943–1945*. 2. köt. Budapest, Püedlo Kiadó, Budapest, 2001.
- Turcsányi Károly (szerk): *Nehéz harckocsik*. Debrecen, Püedlo Kiadó, 2008.
- Turcsányi Károly: *A haderő harckocsi igény-kielégítési folyamatának makro-szemléletű vizsgálata*. MTA doktori értekezés, Budapest, 2008.
- Turcsányi Károly: *Minőségelmélet és –módszertan*. Budapest, NKE, 2014.
- Veress Gábor, Birher Nándor, Nyilas Mihály: *A minőségbiztosítás filozófiája*. Budapest, JEL Kiadó, 2005.