

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

TURCSÁNYI KÁROLY

**A HADERŐ HARCKOCSI IGÉNYKIELÉGÍTÉSI
FOLYAMATÁNAK MAKROSZEMLÉLETŰ
VIZSGÁLATA**

BUDAPEST

2008

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	4
1. A HADIKULTÚRA	8
1.1. A hadikultúra értelmezése	8
1.2. A hadikultúra a 20. század végének nyugati szakirodalmában	16
1.3. A hadikultúra a magyar szakirodalomban	28
1.4. Összegzés és részkövetkeztetések	34
2. A HADIIPAR	35
2.1. Az ipari fejlődés típusai, a hadiiparok	35
2.1.1. Az iparosodási folyamat és az iparok jellemzői	35
2.1.2. A hadiiparok jellemzői	36
2.1.3. A hadiiparok és a hadikultúrák kapcsolata	38
2.2. A nemzeti hadiiparok	46
2.2.1. Az amerikai és a brit hadiipar	46
2.2.2. A német hadiipar	50
2.2.3. A szovjet hadiipar	54
2.2.4. A magyar hadiipar	58
2.3. A hadiipari termelés igénykielégítési problémái	59
2.3.1. Az ipari kapacitás kihasználásának korlátai és problémái	59
2.3.2. A német hadiipar mozgósítási és termelés-szervezési problémái és azok hatása a keleti hadszíntéren	61
2.3.3. A magyar hadiipar jellemzői, a termelési lehetőségek és a haderő igények összevetése	68
2.4. Összegzés és részkövetkeztetések	72
3. HARCKOCSI ALKALMAZÁS ÉS FEJLESZTÉS	74
3.1. Harckocsi alkalmazás	74
3.1.1. Harckocsi alkalmazás a brit és az amerikai haderőben	74
3.1.2. Harckocsi alkalmazás a német haderőben	78
3.1.3. Harckocsi alkalmazás a szovjet haderőben	80
3.1.4. Harckocsi alkalmazás a magyar haderőben	83
3.2. Nehézharckocsi-fejlesztések	86
3.2.1. A német nehézharckocsi-programok	86
3.2.2. A szovjet nehézharckocsi-program	99
3.2.3. A brit nehézharckocsi-fejlesztés	105
3.2.4. A magyar Tas nehézharckocsi-fejlesztés	107
3.2.5. A második világháború nehéz harckocsijainak összevetése	112
3.3. A harckocsigyártás néhány termelési minőségképeségi problémája	117
3.3.1. A vizsgálat módszertani megalapozása	117
3.3.2. Az öntvénypáncél, a páncélhegesztés és a dízelesítés	119
3.3.3. A védettség különböző mértékéhez rendelt mozgékony-ság-mutatószámok elemzése	133
3.4. Összegzés és részkövetkeztetések	134
4. HARCKOCSI AZ EZREDFORDULÓN	137
4.1. Alkalmazások	137
4.1.1. Harckocsik a szovjet-orosz haderőben	137
4.1.2. Harckocsik a brit és az amerikai haderőben	140
4.2. Harckocsifejlesztés	146
4.2.1. A szovjet harckocsifejlesztés	146

4.2.2. A német harckocsifejlesztés.....	151
4.2.3. A brit nehézharckocsi-fejlesztés.....	154
4.2.4. Az amerikai harckocsifejlesztés.....	157
4.2.5. A francia harckocsifejlesztés.....	159
4.2.6. Az izraeli harckocsifejlesztés.....	161
4.3. Légiszállítású harckocsik.....	165
4.3.1 Német légideszantok páncélozott harcjárművei.....	165
4.3.2. Szovjet légideszant páncélozott lövészszállító harcjárműcsalád.....	166
4.3.3. Brit légideszant-harcjármű fejlesztések.....	168
4.3.4. Amerikai légideszant-harcjármű fejlesztés.....	169
4.4. Összegzés és részkövetkeztetések.....	173
5. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK, ELÉRT EREDMÉNYEK, JAVASLATOK, TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK.....	176
5.1. Összegzett következtetések.....	176
5.2. A kidolgozás során elért tudományos eredmények.....	178
5.3. Javaslatok és ajánlások.....	178
5.4. További kutatást igénylő területek.....	179
IRODALOMJEGYZÉK.....	180

BEVEZETÉS

A Magyar Honvédségben 2002 végén megkezdődött stratégiai védelmi felülvizsgálat eredményeként kidolgozásra került egy tízéves időtartamot felölelő, átfogó fejlesztési terv. Az akkor, 2003-2013 időszakra szóló koncepció definiálta a Magyar Honvédség küldetését és képességbeli célkitűzéseit, addigi fő eredményeit és jövőbeni teendőit. Mindezek során épített a megváltozott stratégiai környezetre, a nemzeti, az Európai Unió és a NATO szövetségi követelményeknek megfelelő katonai képességek megteremtésének szándékára és arra az elvárásra, hogy az átalakítás a reálisan figyelembe vehető erőforrások lehető legeredményesebb és leginkább költséghatékony felhasználásával valósuljon meg.

A stratégiai terv legfontosabb elemei voltak:

- a honvédség szervezeti átalakítása,
- a működési folyamatok megreformálása
- új humánpolitikai stratégia
- a hadfelszerelések korszerűsítése.

A tervezett szervezeti átalakítás és a haditechnikai eszköz-állomány egyidejű fejlesztését és korszerűsítését tűzte célul a szükséges haderőképességek elérése érdekében.

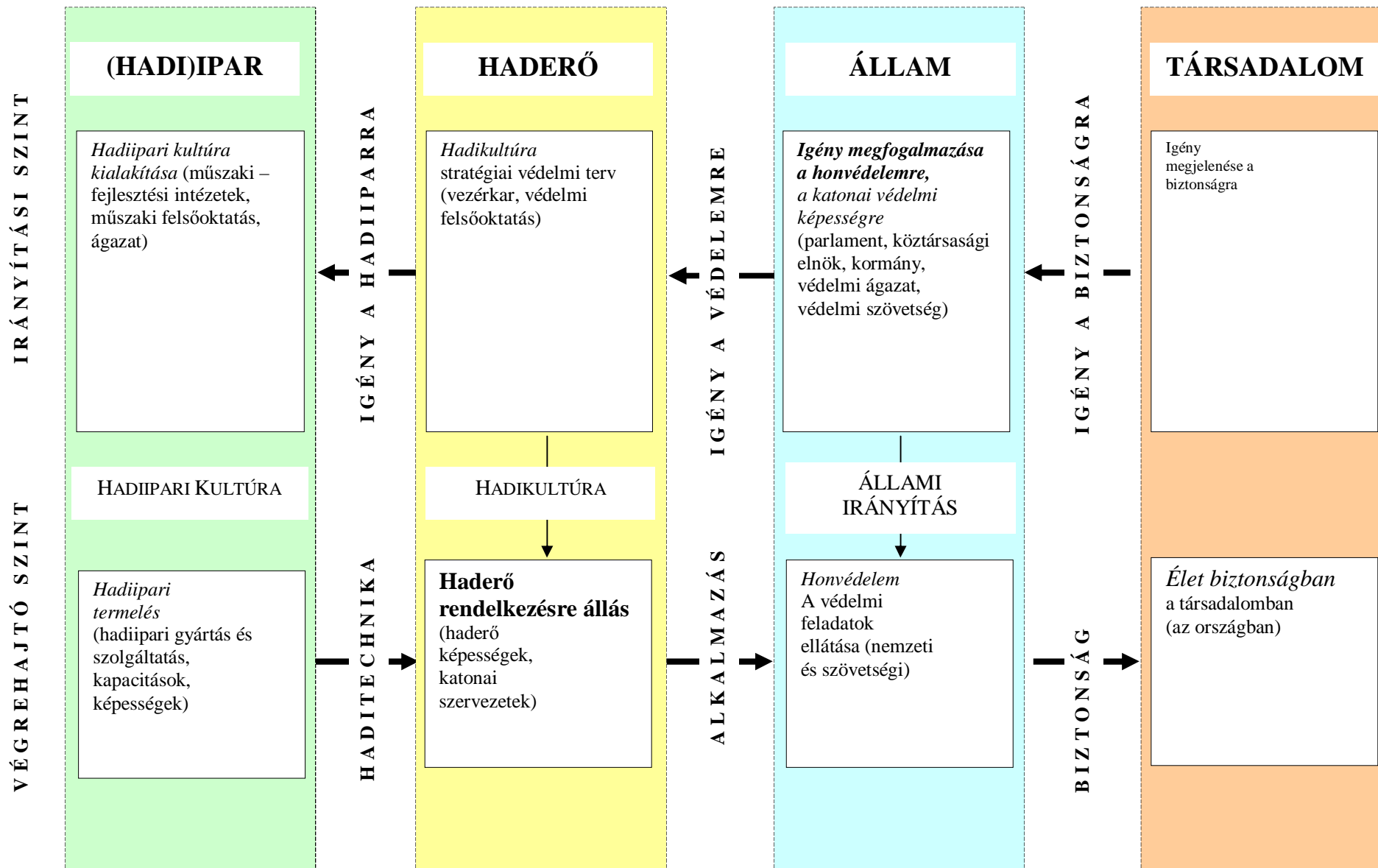
A haditechnikai eszközök fejlesztése és korszerűsítése az átalakítás talán legjelentősebb költségvonzatú célkitűzése volt. Ennek oka, hogy napjainkban és a közeljövőben számos alapvető haditechnikai eszközünk éri el rendszerben tarthatóságának határát. A haditechnikai eszközpark fejlesztésének és korszerűsítésének igénye megalapozza mindazokat az elemzéseket és kutatásokat, amelyek a haderőnek, a fegyvernemnek és a szakcsoportok haderőképesség szempontjából meghatározó típusainak váltását, vagy új típusok rendszerbe állítását igényli.

A NATO integrált rendszerszemléletű minőségpolitikája azt ajánlja, hogy a rendszeresítések tudományos megalapozásának képezze részét a hadfelszerelések élettartam-vizsgálata is. (NATO AQAP 2000, 1. kiadás, NATO/PfP nyílt.) Az ipar és a kormányzat számára ez a politika azt jelenti, hogy nagy hangsúlyt kell helyezni a tervezési, ellenőrzési, minőségbiztosítási és minőségjavítási folyamatokra az élettartam korai időszakában, az élettartam teljes folyamatában, valamint magukban a beszerzési programokban. Ez az elv hozzájárulhat a kockázatok és a minőségköltségek csökkentéséhez, és a vevők (a haderők) igényeire, szükségleteire helyezi a hangsúlyt. A minőségügy korszerű értelmezése szerint a minőség a termelésben és a fogyasztásban érdekelt igényeinek kielégítése által átadott érték¹. A honvédelem szolgáltatja biztonságot a társadalom igényli, a honvédelem a társadalom számára biztonságot nyújt. A honvédelem által szolgáltatott biztonság értékes a társadalom számára, tehát értékteremtő tevékenység.

A hon védelmét a honvédelmi rendszer, ezen belül elsősorban a haderő biztosítja. A honvédelem minőségét a haderő és a haditechnikai eszközök minőségképe és az alkalmazás során megmutatkozó minősége határozza meg.

A NATO által elvárt élettartam-szemléletből és minőségügyi követelményekből következik a katonai minőségügy korszerű értelmezésének igénye, amely érték alapú minőségügyet képvisel. Éppen ezért az értekezés szemléleti megalapozását, az alkalmazott sajátos kutatási módszert a honvédelem haditechnikai eszközökre irányuló teljes igénykielégítési folyamatának áttekintése jelenti. Az értekezésben ezt a módszert alkalmazom a hadiipari, valamint a harckocsi gyártási és alkalmazási kérdések vizsgálati eredményeinek értékelésénél. Ez mindenképpen a téma új megközelítését jelenti. Lehetővé tesz egy átfogóbb áttekintést és az összhang vizsgálatát, ezáltal az igénykielégítési problémák feltárását. Egy ilyen vizsgálat kiindulópontja egy modell alkotásával kell kezdődjön, amely bemutatja a haditechnikai eszközök teljes igénykielégítési láncát. A modellt elkészítettem és az 1. ábrán mutatom be.

¹ Veress Gábor; Birher Nándor; Nyilas Mihály: *A minőségbiztosítás filozófiája*. JEL Kiadó, Budapest, 2005.



1. ábra: A honvédelem igénykielégítési hálózatának(láncának) főbb elemei (Készítette: Turcsányi Károly)

A honvédelem hadfelszerelési igénykielégítési láncának négy fő szereplője van: a társadalom, az állam, a hadiipar (a gazdaság) és a haderő. A honvédelmi igényt a társadalom fogalmazza meg, amelyek alapján meghatározza a honvédséggel szembeni elvárásait. Ebből következik a hadiipari megrendelés, amelyet az elvárt igény teljesítéséhez a haderő részére biztosítani kell. A teljes folyamattal kapcsolatban célszerű egyidejűleg vizsgálni az igénykielégítési lánc elemeit és az elemek közötti összhang fennállását. Ez a szemlélet képezi az értekezés felépítésének az alapját.

Értekezésemben számos kutatási előzményre építettem, amelyek megalapozták kutatómunkámat. Ungvár Gyula behatóan vizsgálta és elemezte a haditechnikai fejlesztés és korszerűsítés filozófiáját, megfogalmazta annak elméleti alapját.² Kende György a haditechnikai K+F témában készített értekezést. Kőszegvári Tibor feltárta a 21. század hadviselésének jellemzőit. Sipos Péter és Dombrády Lóránd a második világháború gazdaságát ismertették munkájukban. Turák János és társai a védelemgazdaságtan teljes leírását adták közre egyetemi jegyzetükben³. A jegyzetben foglaltakat értekezésem hadiiparral foglalkozó fejezete megalapozásának tekintem. Ács Tibor publikálta felfogását a hadikultúráról és annak gyökereiről.

A kutatás céljai voltak:

- a hadikultúráról kialakult felfogás megismerése, rendszerezése és modellezése a jobb áttekinthetőség érdekében;
- a harckocsi, mint a szárazföldi haderő alapvető haditechnikai eszköze igénykielégítési láncának vizsgálata és elemzése a második világháború időszakában az európai hadszíntéren;
- a hadiipar vizsgálata a haderő-igények és a gazdasági lehetőségek oldaláról;
- a nemzeti hadiiparok és a haderők által igényelt harckocsik vizsgálata a hadikultúrák tükrében;
- a nehézharckocsik összehasonlító elemzése és új alapokon történő értékelése;
- meghatározó ipari technológiák harckocsigyártásban betöltött szerepének vizsgálata;
- a harckocsi szerepének vizsgálata a korszerű haderőben az alapharckocsi-fejlesztések és alkalmazások áttekintése és következtetései megfogalmazása a 21. század kezdetére;
- a légiszálíthatóság kérdésének vizsgálata a páncélozott harcjárművek és a harckocsik vonatkozásában.

A kutatás fő céljának a harckocsik iránti igény vizsgálatát tekintettem, amelyik a további haderőfejlesztések egyik alapvető kérdése lehet a világ bármely jelentős haderejében. Ez a vizsgálat arra is irányult, hogy a Magyar Honvédség haditechnikai átfegyverzése kapcsán felvesse a harckocsiállományunk felülvizsgálata indokoltságának a kérdését.

Tehát kutatásaimtól arra vártam választ, hogy:

- ma és a jövőt illetően szüksége van-e a korszerű haderőnek harckocsikra?
- milyen jelentőségűek voltak azok a harckocsi alkalmazások, amelyekre a közelmúltban az Öböl-háború kapcsán sor került?
- melyek napjaink alapharckocsijainak fő jellemzői, fejlesztésének meghatározó irányai?

² Ungvár Gyula: *A haditechnikai fejlesztés-korszerűsítés (FEKOR) filozófiája és stratégiája*. Egyetemi jegyzet. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2005.

³ Turák János et al: *A védelemgazdaságtan makrofolyamatai: Hadigazdaságtan*. Tankönyv. BKE, Budapest, 2003.

- milyen fejlesztési elgondolások vannak a légiszállítható harcjárműveket illetően?

Kutatási lehetőségeimet korlátozta az a tény, hogy a vizsgálati modell teljes értékűen csak a második világháború időszakára volt alkalmazható, ami ugyanakkor másrésztől örvendetes is.

Az eddigiek során számos publikációt adtam közre kutatási eredményeimről. Ezek két könyv megírásának az alapját is képezték.

Kutatási eredményeimet négy fejezetben írtam le.

Az *első fejezetben* a hadikultúra felfogásokat vizsgáltam és megalkottam azokat a modelleket, amelyek a hadikultúra ma még nem kellően kutatott kérdéseinek jobb áttekintésére alkalmazhatók.

A *második fejezetben* a hadiipar kérdéseit vizsgáltam a második világháború időszakában. Az ipar vizsgálatára megismert külföldi modellt adaptáltam a hadiiparokra és a haderőkre. A vizsgálatnál figyelembe vettem azokat az ortodox hadikultúrákat, amelyeket több szerző is kellő összhangban leírt.

A *harmadik fejezetben* először a harckocsi alkalmazásokat vizsgáltam és arra a kérdésre kerestem a választ, hogy azt valamely ortodox hadikultúra milyen mértékben befolyásolhatta. A nehéz harckocsik tekintetében részletes összehasonlító elemzéseket és értékeléseket végeztem az alapvető harci tulajdonságokat illetően és kerestem annak a magyarázatát, hogy a világháború műszaki szempontból legfejlettebb harckocsijának, a német Pz. VI. II-nek alkalmazási eredményessége milyen volt a szemben álló szovjet nehéz harckocsikkal folytatott összecsapások során. A műszaki-technikai jellemzők alapján történt besorolások ebben az esetben az alkalmazás eredményességével nem mutattak összhangot.

A *negyedik fejezetben* az értekezés megírásának alapkérdésére kerestem a választ. Ennek érdekében megvizsgáltam a két Öböl-háború harckocsi alkalmazásait, feltártam a napjainkban jellemző alapharkocsi-fejlesztéseket és értékeltem azokat a kutatási eredményeket, amelyek a légiszállítható harckocsi létrehozásához kapcsolódnak.

Kutatási eredményeimet felhasználhatónak tartom mind a hazai haderő egyes fejlesztési kérdéseinek megválaszolásánál, mind a NATO megfelelő korszerűsítéseinél. Ajánlom a kutatásaimban alkalmazott új módszerek figyelembe vételét a jelentős haditechnikai fejlesztési programok megalapozásánál.

1. A HADIKULTÚRA

1.1. A HADIKULTÚRA ÉRTELMEZÉSE

A második világháború kezdetekor egymástól erősen eltérő szerkezetű haderők alakultak ki, amelyek haditechnikai eszközrendszerükben, szervezeti felépítésükben és harceljárásaikban különböztek egymástól. Egyes haderők a tengereken nagy létszámú, csatahajókból és repülőgép-hordozókból álló flottájukra és stratégiai bombázóerejükre építették hadviselésüket, mások szinte tisztán tengeralattjárókból szervezett flottát állítottak fel. A szárazföldön az egyik haderő gépesített hadosztályokat és hadtesteket szervezett és vetett harcba, amellyel szemben a másik haderő gépesített erőkkel gyengén megerősített nagy létszámú gyalogságát és hadtestekbe szervezett lovasságát sorakoztatta fel. Az egymástól jelentős mértékben eltérő geostratégiai és gazdasági alapokon szerveződő haderők harceljárásai, hadműveleti elvei, illetve a háború időtartamáról és jellegéről, saját szerepükről vallott elvei is jelentős mértékben eltértek egymástól, önálló hadikultúrákat képviseltek.

A kultúra és a hadikultúra értelmezése

A hadikultúra - a befoglaló tágabb fogalomtól a szűkebb felé haladva - a kultúra, azon belül pedig a biztonságkultúra részét képezi. A kultúra fogalmából kiindulva megadhatók azok az általános keretek, amelyekben belül a hadikultúra illetve annak szinonímájaként a hadászati kultúra fő tartalmi összetevői meghatározhatók. A biztonságkultúra, mint a hadikultúrát magába foglaló tágabb interdiszciplína napjainkra igen széles értelmezést nyert. A társadalom többirányú veszélyeztetettsége összefogottan fejeződik ki benne. Napjainkban tartalmát olyan fenyegetettségek alakítják, mint: a terrorizmus, a migráció, a természeti katasztrófák, az ipari katasztrófák, a kábítószeres terjedése, a járványok, a szervezett bűnözés. A tömegpusztító fegyverek megjelenésével az emberiség biztonsága végzetesen került veszélybe és a hadikultúra az általános biztonságkultúra talán legsúlyosabb elemévé vált.

A kultúra azon képességek, anyagi-, viselkedésbeli-, szellemi teljesítmények, társadalmi intézmények stb. összessége, amelyek megkülönböztetik az embert az állatvilágtól, és amelyek révén a történelem folyamán természeti állapotából kiemelkedett. J.G. Herder szerint a kultúra tárgyasult formában társadalmilag továbbadott képességek és tapasztalatok összességét jelenti, amellyel minden embercsoport rendelkezik, mintegy második, nem természeti eredetként. Összetevői sokfélék: eszközök, nyelv, dalok stb. Herder felfogásában az emberiség kultúrája az egyes népek, nemzetek kultúráinak összessége. Követői a hangsúlyt a szellemi princípiumra helyezik. A kultúra értékelvű, minősítő felfogása a német kultúraelméletek kiindulópontja volt a XIX-XX. században. Egyidejűleg kialakult az anyagi kultúra és a szellemi kultúra, s ezeken belül a kultúra egyéb, különválasztható elemeinek megkülönböztetése is.⁴

„A kultúra egy adott korszak társadalmának jellemző szellemi és anyagi értékrendje, amely az embert fizikai környezetével és társaival összekapcsolja abból a célból, hogy biológiai és egyéb szükségleteit kielégítse és ezzel társadalmi létét fenntartsa. Az egyes szükségletcsoportok kielégítésére szolgáló tevékenységek integrálódnak és rendszert alkotnak, amelyek egymással is kölcsönösen összefüggve egy-egy populációjának rendszerét alkotják. A kultúra meghatározott felfogásoknak, törekvéseknek, megmozdulásoknak sajátos kifejezője, legmarkánsabban a célokban és azok felé való haladásban jut érvényre. A kultúra

⁴ *Magyar Nagylexikon*. 10. köt. Magyar Nagylexikon Kiadó, Budapest, 2000.

értékei mélyen bevéődtek az emberek tudatába, s feltűnik a gyakorlati tevékenység minden mozzanatában, ezért igen nehéz megváltoztatásuk. A kultúrának négy kölcsönhatásban álló alrendszere van: technológiai, ideológiai, szociológiai és érzelmi.”⁵

Az amerikai Carl Wissler szerint a nyelv, az anyagi kultúra, a művészet, a tudás, a vallás, a társadalom, a tulajdonviszonyok, a kormányzás és hadakozás azok a szférák, amelyek minden kultúrában megtalálhatók.⁶

A kultúra az emberiség által létrehozott anyagi és szellemi értékek összessége, amelyet története folyamán felhasznált, megőrzött és továbbadott.”⁷

A kultúra - legtömörebben - a társadalom által létrehozott anyagi és szellemi értékek egy adott időszakra jellemző állapota, összessége.⁸

Mindezekből következtethető az a megállapítás, hogy minden egyedi materiális-szellemi adottságokkal rendelkező haderő egy-egy önálló hadikultúrát képvisel, amely nemzeti kultúrájának szerves része. J. G. Herder munkásságára támaszkodva adódik az a következtetés, hogy a hadikultúra, mint olyan, minden időszakra és minden nemzetre értelmezhető. Ez a hadikultúra felfogás vizsgálatom szempontjából - annak célkitűzései figyelembevételével – jól használható és a továbbiakban indokoltá teszi a jellegzetes nemzeti hadikultúrák elemzését és értékelését a második világháború időszakára. (Megjegyzem, hogy a szakirodalom a hadászati kultúra kifejezést is használja, amelyből a hadikultúra szó kialakult). A fejezetben, részleteiben is bemutatom a hadikultúráknak azokat a hadtudományban megtalálható értelmezéseit, amelyek napjainkban ismét növekvő gyakorisággal szerepelnek a hazai illetve a külföldi szakirodalomban, tudományos publikációkban. Ezek egyrészt utalnak kutatásaim hadtudományi alkalmazhatóságára, alátámasztják annak aktualitását, másrészt lehetőséget adnak a szakirodalom megállapításainak, magyarázatainak, bemutatott összefüggéseinek értékelésére, kiegészítésére továbbá a rendszerezések összevetésére. Hagsúlyoznom kell egyúttal, hogy saját vizsgálataim a második világháború időszakára irányulnak, de nem zárják ki a korszerű viszonyok közötti értelmezhetőséget és következtetésem egy jelentős részének adaptációs lehetőségét sem.

„A hadikultúra a hadviselést meghatározó katonai, szellemi és anyagi értékek összessége, amely kijelöli az adott ország, nép vagy állam hadserege összetartó erői megőrzésének és a szembenálló ellenséges hadsereg összetartó erői felbomlásának alapirányát”⁹.

A hadikultúra lényegéről többen adnak leírást, közülük R. A. D. Applegate és J. R. Moore megfogalmazása érdemel kiemeltet: „A hadikultúra nevezhető a hadtudomány irányultságának, de a hadsereg karakterének is. A kultúra és a körülmények (gazdaság, technológia, lakosság száma és műveltsége, földrajzi tényezők, társadalmi viszonyok, háború jellege, hadviselési formák, stb.) közvetlen kapcsolatának terméke határozza meg a haderő szervezetének reagáló képességét a hadikultúra belső és külső tényezői, a kialakított feltételek és körülmények kölcsönhatásai, fő szerepet játszanak a katonai szervezet tevékenységében. Biztosítják a keretet, melyben...a katonai szervezet működik.” Továbbá „a hadikultúrát hiedelmek (a háborúkról, fegyverekről, katonákról stb.), hitek (hadvezérbe, győzelemben, hadviselési eljárásba stb.), előítéletek (hadviselő félről, hadseregről, katonai képességről stb.), meggyőződések (a háború szükségszerűségében, a hadsereg erejében, a tisztikar tudásában stb.) és meglátások (harceljárások kiválasztása, új katonai szervezet felismerése, korszerűbb fegyver feltalálása stb.) övezik.” ”Mindezek a hatások motiválják egy-egy ország és állam,

⁵ *Magyar Néprajzi Lexikon*. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1980. III. k. 347. o.

⁶ U. o. 349. o.

⁷ Vincze Lajos (szerk.): *Bevezetés az európai kultúra és bölcsélet történetébe*. I. köt. Budapest, 2001. 29–57. o.

⁸ Turcsányi Károly; Vasvári Ferenc: *A biztonságkultúra néhány összetevője*. Katonai Logisztika, 1999. 3. sz. 34. o.

⁹ Kovács Jenő: *Katonai stratégia és hadikultúrák. Magyarország katonai stratégiája*. Elméleti kutatási terület. II. Rész. OKTK VII. 480/94 /E. Kézirat. Budapest, 1995. 12–48. o.

nép és nemzet hadikultúrája háborúval és hadsereggel kapcsolatos kritériumainak rendszerét.”¹⁰

A hadikultúrák tekintetében a vizsgált időszak az 1939-1945 közötti, illetve a világháborút közvetlenül megelőző évek, amikor három (a gerilla-diverziós tevékenységet is ide számítva négy) hadikultúra felfogás – különösen a második világháború kezdeti időszakára - tiszta formában, a nemzeti hadikultúrákhoz jól köthetően –vált elkülöníthetővé és definiálhatóvá. E korszak hadtudomány által vizsgált egyik legfontosabb jellemzője éppen a vezérkaroknak a gépesített háború feltételei között folytatott hadviselés optimális módjáról alkotott nézeteinek markáns eltérése volt. Emellett a szervezetek és a haditechnikai eszközrendszerek is jelentős mértékben eltértek, ami a hadikultúrák közötti lényegi különbségek egyik alapvető, talán elsődlegesnek is tekinthető oka volt. Ennek igazolását a hadiiparokkal foglalkozó harmadik fejezetben mutatom be.

Részletezőbb értelmezés alapján a hadikultúra négy hadviselési forma – a gyalogsági alapú statikus, a gépesített alapú manőverező, a stratégiai gépesítés (flotta, stratégiai bombázók, teljesen gépesített szárazföldi erők) alapú távolsági és a gerilla-diverziós – valamely meghatározott kombinációja.¹¹ E kombináció létrejötté legfőképpen a geostratégiai pozíciótól, a biztonságpolitikai (katonai stratégiai) törekvésektől, a gazdasági potenciáltól, és ezekből kiindulva pedig másodrendűen a haderő belső kölcsönhatásaitól, illetve a haderő és környezete viszonyától függött. A meghatározott hadikultúrát képviselő haderő szervezet és az általa képviselt hadviselési formák és elgondolások, illetve a belső feltételek (haditechnika és kiképzés) egymással szoros kölcsönhatásban alakultak ki. A haderő működése szempontjából nemzeti feltételek voltak a gazdasági erőforrások, a természeti kincsek és az ipari kapacitás, külső körülmények pedig a geostratégiai helyzet, a politikai törekvések és a szövetségesek. Ezért a hadviselési formák valamely kombináció szerinti megválasztására – az ezen alapuló alkalmazás-elmélet kimunkálására, a haderő felszerelésére és a szervezet kialakítására - a nemzeti feltételek és a külső körülmények függvényében kerülhetett sor. Az egyes hadikultúrák közötti különbségeket az adja meg, hogy az adott hadikultúrát képviselő haderő milyen módon képes integrálni, illetve mennyiben képes sikeresen alkalmazni az elkülönített hadviselési formákat.¹² Az egymástól eltérő hadikultúrák kialakulásának okai leginkább az eltérő geostratégiai pozíció (kontinentális/tengeri), az eltérő gazdasági háttér (fejletlen/fejlődő/fejlett) és az ebből fakadóan eltérő rendszeresített haditechnikai eszközpark (stratégiai/taktikai/támogató gépesítés) adta eltérő lehetőségek voltak. Ezek behatárolták, hogy az adott hadikultúra hány hadviselési formát volt képes integrálni. A két hadviselési formát (statikus és diverziós) integráló hadikultúrára a tömeges hadikultúra, a három hadviselési formát (statikus, manőverező és diverziós) integrálóra a mozgáscentrikus hadikultúra, míg a mind a négy hadviselési formát (statikus, manőverező, távolsági és diverziós) magába foglalóra az anyagcentrikus hadikultúra elnevezést alkalmazták.

A hadikultúrák elemzése többszempontú megközelítést, fogalmának meghatározása pedig jelentős absztrakciót igényelt és igényel ma is. Az a kijelentés, hogy „a kultúra esetében minden fogalom leegyszerűsítés,”¹³ a hadikultúrára éppúgy érvényes. Az egyszerűsítés, a sematizálás a modellek felállításakor elkerülhetetlen. Ugyanakkor - mivel az eltérő geostratégiai körülmények közt létező államok haderői közötti szervezeti – haditechnikai – alkalmazás-elméleti különbségek és eltérések 1939-re rendkívül markáns formában jöttek létre, a nemzeti hadikultúrák a hadikultúra típusok mentén egymástól jól elválaszthatók.

¹⁰ Ács Tibor: *A hadikultúra történetéhez*. Hadtudomány, 2005. évi 2. sz. 18. o.

¹¹ Applegate, R. A. D.; Moore, J. R.: *Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture*. RUSI Journal, 1990. 3. sz. 16. o.

¹² U. o.

¹³ Harai Dénes; Ács Tibor: *A reformkor hadikultúrájáról, a magyar hadügy és tudomány kérdéseiről*. Új Honvédségi Szemle 2006. 1. sz. 138. o.

Mindezek mellett meg kell jegyezni, hogy már az első és a második világháborúban is koalíciók (szövetségek) vívták egymás ellen a háborút. A koalícióban több nemzet hadereje harcolt egy egységes (szövetséges) vezetés alatt. A szövetséges vezetés, a koalíciós együttműködés és a gazdasági erőforrások együttes potenciálja domináns szerepet töltött be a világháború végső kimenetelét illetően. A szoros együttműködés, a koalíció vezető erejének meghatározó szerepe, esetenként az átvett fegyverzet egy irányba hatott a jellemző hadikultúra jegyeinek átvétele szempontjából. A modernkori működő és kialakulóban lévő többnemzetiségű katonai szervezetek (együttműködések) ezt a kérdést még hangsúlyosabb formában vetik fel. A NATO szövetségi rendszerében egyes katonai képességeket egyes nemzetek is képviselhetnek, egyes szervezetek több nemzet erőiből állhatnak fel (un. többnemzetiségű szervezetek). Ebből következik a szövetségi hadikultúra anyagi és szellemi összetevőinek egységesülése, egy szövetségi hadikultúra kialakulása. A hadikultúra kérdéseit ebben az értelemben még sem a külföldi, sem a hazai szakírók nem publikálták, következésképpen feltehetően nem is vizsgálták.

A hadikultúrák kialakulásában fontos szerepet játszottak azok, a harmincas évek haderőszervezését alapjaiban meghatározó, egymástól eltérő nézetek és elképzelések, amelyeket a katonai felső vezetés – a hadikultúra szellemi összetevőjeként - a hadviselés és a haderőszervezés optimális módjáról fogalmazott meg. Ugyanakkor a katonai elit csak a rendelkezésre álló erőforrásokra és termelési képességekre, illetve a földrajzi tér adta geostratégiai mozgástérre, mint alapra támaszkodva volt képes egy aktuális, a körülményeknek és a lehetőségeknek megfelelő szervezetépítési-cselekvési stratégia megfogalmazására. A hadikultúrák kialakulásában hangsúlyozni kell a békeidős felkészülés és felkészítés szerepét, amely már a háborúra történő anyagi, technikai és szellemi előkészületek során megjelenik.¹⁴

A hadikultúra szellemi összetevői tehát igen fontos szerepet töltöttek be a haderőfejlesztésben és a haderőképességek megteremtésében, de meghatározó mértékben az anyagi összetevők – geostratégiai pozíció, gazdasági potenciál, kiépített infrastruktúra stb. – függvényei voltak.

A különböző hadikultúrák „összecsapása” eltérő jellegű és lefolyású háborúkat, fegyveres konfliktusokat eredményezett és befolyással volt azok időtartamára, az elszenvedett veszteségek mértékére és az összecsapások végső kimenetelére.¹⁵

Hadikultúrák kialakulásának történeti előzményei

A második világháborúra kialakult hadikultúrák (úgynevezett ortodox hadikultúrák) elemei már a napóleoni korban megjelentek.

A tengeri hatalmakra jellemző anyagcentrikus hadikultúra előképeként tekinthető az a haditengerészeti hadviselés, amely a brit haderőnél alakult ki. A kontinentális hatalmak hadviselésében ekkorra vált ketté a Nagy Frigyes által kidolgozott „kifárasztó hadászat” mint a tömeges hadikultúra előképe és a Napóleon nevéhez köthető „megsemmisítő hadászat”, mint a mozgáscentrikus hadikultúra előzménye. E két hadikultúra éles megkülönböztetése már a korabeli magyar lexikonokban is megjelent.¹⁶ (Már abban az időben is gazdasági korlátai voltak a manőverező jelleg erősítésének, amint azt Nagy Frigyes és Carl von Clausewitz a porosz lovasság tömegméretűvé fejlesztésének elmaradása kapcsán egyöntetűen leírták).

¹⁴ *A hadikultúrák szerepe és jellemzői.* In: Molnár István: A jövő háborújáról és fegyveres konfliktusairól. Új Honvédségi Szemle 2005. 9. sz. 18. o.

¹⁵ U. o. 18. o.

¹⁶ *Tolnai világlexikon.* Tolnai Nyomdai Műintézet és Kiadóvállalat RT, Budapest, 1926-1930. „hadászat” címszó.

A hadikultúrával foglalkozó szakírók szinte kivétel nélkül az ország geostratégiai helyzetét tekintik az anyagi források kiindulópontjának.¹⁷ Jellemző, hogy ebből vezetik le az iparosodás mértékét, amely a korszerű gépesített haderő létesítésének feltétele. A geostratégiai pozíció, a meglévő ipari-hadiipari kapacitások és a rendelkezésre álló élőerő mennyisége a geopolitikát és a katonai stratégiát alapvetően meghatározó tényezők. A politika elsődlegessége a geopolitika viszonylatában is érvényes általános összefüggés, amely tehát meghatározó a hadikultúra jellegét és irányultságát illetően is. Mindkettő kialakításának egyik megkerülhetetlen kiindulópontja a geostratégia.

A geostratégiai pozíció szerepe a hadikultúrák kialakulásában

A geostratégia lényege, vizsgálati területei és tartalma igen szoros kapcsolatban van a geopolitikával, ezért célszerű a geostratégiát a geopolitikából kiindulva és néhány más, szorosan kapcsolódó ismeretrendszerrel együtt vizsgálni.

A geopolitika: politikatudományi és államelméleti irányzat, amely a XIX-XX. század fordulóján alakult ki és kiindulópontja a földrajzi viszonyoknak az államelméletre gyakorolt hatása. A politikai jelenségeket a földrajzi determinizmus alapján, az alábbi tényezők függvényében vizsgálja: földrajzi fekvés, természeti adottságok, államterületi kiterjedés, politikai, diplomáciai, társadalmi, gazdasági, etnikai és katonai viszonyok. Vizsgálja a háborúk okait, a természetes határok hadászati szerepét, a stratégiai fontosságú övezeteket, az erőforrások elhelyezkedését és birtoklását, az emberek és javak áramlásának irányait, az érdekszférák kialakulását, szerepét és azok változásait.¹⁸

Az érdekszférák meghatározásakor és kölcsönhatásaik vizsgálatakor a geopolitika a földrajzi – gazdasági – kulturális - védelmi szempontból egybefüggő „nagytereket” határoz meg, amelyekre méretüknél fogva már jellemző a gazdasági önállóság, az autarkia. A geopolitikai megközelítés alapján a vizsgált főbb (nagyhatalmi státusú) hadviselő államok (és gyarmataik illetve szövetségeseik vagy csatlósai) egy-egy autark nagytérseget is lefednek, ami az önellátásra való képességet és az erőforrások – bizonyos egyszerűsítéssel élve – megfelelő rendelkezésre állását feltételezi. Gazdag Ferenc szerint a geopolitika lényegében egy földrajzi típusú megközelítés, melynek tárgya a nagyterekre kiterjedő kapcsolatoknak az értelmezése. Ugyanakkor a geopolitika alapvető értelme a politika.¹⁹ A geopolitika tehát a politikával és a biztonságpolitikával van szoros kapcsolatban, a katonai tényezőkkel az előbbiek részterületeként foglalkozik.

A geopolitikánál egyesek szerint szélesebb, mások szerint szűkebb értelmezési tartományú a geostratégia, amely a hadtudományhoz közelebb álló ismeretrendszer. A geostratégia a katonai tényező térbeni szerepével foglalkozik. Tárnya a földrajzi térségben a katonai tényező megoszlásának, tagozódásának vizsgálata.²⁰

A felsorolt tudományterületek – a geopolitika és a geostratégia – természetesen összefüggenek egymással.²¹ A hadtudomány szempontjából a geostratégiának abban van kitüntetett szerepe, hogy leírja az adott állam, az adott hatalom stratégiáját, amelyet a politikai, gazdasági és katonai érdekek figyelembevételével alkot meg.²² Minden állam

¹⁷ Szternák György: *A katonai gondolkodásmód és a hadászati kultúra váltása Magyarországon*. Jegyzet. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem. Budapest, 1997. 17. o.

¹⁸ Hegedűs Ernő: „Geopolitika,” lásd még „Haushofer, Karl Ernst” szócikkek. 203-204 ill. 282-283. o. In: Szijj Jolán (főszerk.): *Magyarország az első világháborúban*. Lexikon, Petit Real Kiadó, Budapest, 2000.

¹⁹ Gazdag Ferenc (szerk): *Geopolitika és biztonság*. Zrínyi, Budapest, 2006. 89. o.

²⁰ Kovács Jenő: *Magyarország katonai stratégiája* (komplex kutatási téma). Országos Kiemelésű Társadalomtudományi Kutatások, Budapest, 1993. 70. o.

²¹ Nagy Miklós Mihály: *Geopolitika és hadtudomány*. Magyar Tudomány, 1999. évi 7. szám

²² Brill, Heinz: *A geostratégia fogalmának jelentősége*. Österreichische Militärische Zeitschrift, 1996. 3. sz. 301-306. o.

rendelkezik egyfajta geostratégiai indíttatással, amely általában saját geostratégiai pozíciójának javítására – például a melegtengerekre való kijutás megvalósítására, hajózható nyílttengeri kikötők megszerzésére, stb. – irányul. A geofaktorok között alapvetőnek minősülnek a közlekedést, mozgást elősegítő földrajzi képződmények – járható völgyek, hágók, kifutásra alkalmas tengerpart-szakaszok –és a mozgást gátló földrajzi tényezők, az akadályok.²³

Jellemző az a formális determinizmus, ahogyan a második világháború időszakában a geopolitikát és ezen keresztül a geostratégiát is egy akkoriban elismert magyar szakíró értelmezte: „az államok nem statikus, hanem dinamikus szervezetek. Nem maradnak meg az eredeti alakulási állapotukban, hanem fejlődnek, vagy esetleg visszaesnek...A terjeszkedés irányát, vagy más szóval a geopolitikai erővonalak kialakulását a...földrajzi viszonyok szabják meg...a napi külpolitika csak átmenetileg kerül a nagy geopolitikai célkitűzések fölé...A geopolitikai erővonalak ellentétes irányú erővonalakat fejlesztenek ki az ellentétes államból. Ahol ez a két ellentétes irányú erővonal találkozik, az a terület lesz a geopolitikai ütközőterület. Ennek helyét legtöbbször a földrajzi viszonyok szabják meg”.²⁴

Az 1993-as Katonaföldrajzi Kézikönyv is hasonlóan determinisztikus megközelítésű: „minden ország sajátos geostratégiai helyzettel rendelkezik, mely elsődleges hatást fejt ki a haderőre – struktúrára, diszlokációra, haditechnikai eszközrendszerre, a felkészítésre és kiképzésre, stb. - a katonai-politikai stabilitásra...”²⁵

Ezek a determinisztikus megközelítések erősen szélsőségesek. Egy ország fekvése nem fejthet ki „elsődleges” hatást haderejére, katonai stratégiájára, politikájára pedig különösen nem.

A tág értelemben vett geostratégiai pozíció elsődlegesen nem a földrajzi pozíciótól, a „tértől” függ, mivel meghatározásakor jelentősebb tényezőkként jelennek meg a gazdaságföldrajzi adottságok, az erőforrások, a társadalmi rendszer és az ezeken alapuló gazdasági teljesítőképesség, összességében a „hatalom” jellege és mértéke. Ennek alapján írja Heinz Brill német geopolitikai szakíró, hogy a „geostratégiai helyzetről a konkrét tér-hatalom konstelláció számításba vételével beszélnek...(azaz) a geostratégiai helyzet a tér és a hatalom összefüggése.”²⁶

A tér a különféle, geostratégiai jelentőséggel bíró földrajzi térelemekkel – például a tengeri és a szárazföldi határok aránya - jellemezhető. E térelemek részint önmagukban is meghatározhatják az állam hatalmi pozícióját. „A hatalom a politikai – stratégiai – gazdasági tényezők eredménye.”²⁷ Az állam hatalmát jellemző legfőbb tényezők közé sorolható a meghatározott fejlettségi szinttel bíró gazdaság. Túlzás nélkül állítható, hogy a gazdasági teljesítőképesség egyaránt befolyásolja az állam politikai súlyát és stratégiai jelentőségét.

A geostratégiai tér leírása az adott nagytérre jellemző geofaktorok számbavételével történik. A geofaktorok - a hegyvonulatok, járható völgyek, hágók, kifutásra alkalmas tengerpart-szakaszok, a hajózásra alkalmatlan partszakaszok, a széles folyamok, a sivatagok – földrajzi szempontból alapvetően két csoportra oszthatóak: a kontinentális faktorokra és a tengeri faktorokra. Így az adott hatalom geostratégiai térhez való viszonyát leginkább a tengeri és a kontinentális geostratégiai faktorok aránya határozhatja meg, amit az adott hatalom tengeri-kontinentális elhelyezkedésével ábrázolhatunk egy geostratégiai skálán.

Melyek az iparosodás szempontjából fontosabbak: a kontinentális, vagy a tengeri térelemek? Természetesen azok a térelemek a fontosabbak, amelyekért az államok több

²³ Korkisch, Friedrich: *Geopolitika, geostratégia, geoökonómia*. Österreichische Militarische Zeitschrift, 1987. 1. sz. 18-27. o.

²⁴ Dr. Kalmár Gusztáv: *Magyar geopolitika*. Stádium sajtóállalat, Budapest, 1942. 120-121. o.

²⁵ Kozma Endre; Héjja Istán; Stefancsik Ferenc: *Katonaföldrajzi kézikönyv*. Zrínyi, Budapest, 1993. 9. o.

²⁶ Gazdag Ferenc (szerk): *Geopolitika és biztonság*. Zrínyi, Budapest, 2006. 67. o.

²⁷ Korkisch, Friedrich: *Geopolitika, geostratégia, geoökonómia*. Österreichische Militarische Zeitschrift, 1987. 1. sz. 18-27. o.

háborút folytattak. A biztonságpolitikai kutatások választ adnak erre a kérdésre is. „Európa államai a saját gazdaságuk növelését a hazai termelők védelmével, az export támogatásával, az import korlátozásával és az ipar fejlesztésével kívánták elérni...ez gyakori konfliktusokhoz vezetett az államok között...A tengeri hajózásban való rivalizálás, valamint a monopóliumok megszerzésére való törekvések az 1648 és 1814 közötti háborúk egyharmada esetében tekinthető közvetlen oknak.”²⁸ Az állam hatalmának kulcsát képező iparfejlődés lehetőségét tehát a tengeri-távolsági kereskedelem teremtette meg, kibővítve a lehetőségeket a nyersanyagok, a piacok és a munkaerő vonatkozásában.

A hadikultúra meghatározásánál a definíciók elsősorban a katonai vezetés nézetrendszerére, másodsorban a geostratégiai pozícióra (tengeri-kontinentális jelleg) helyezték a hangsúlyt. Ezzel szemben élni lehet azzal a feltételezéssel, hogy a hadikultúra elsősorban a gazdaságtól, az iparosodás mértékétől függ, és csak másodsorban a geostratégiai pozíciótól és a katonai vezetés nézetrendszerétől. Ennek részletesebb vizsgálatát a „Hadiipar” fejezetben végzem el.

A három elkülöníthető geostratégiai pozíció: a tengeri, a fél-kontinentális és a kontinentális

A geostratégiai pozíciót meghatározó tényezők, a geofaktorok közül van egy, amelyet a geopolitika-geostratégia elmélet kiemeltként kezel: az állam tengeri pozíciója. A geostratégiával foglalkozó szakirodalom magasabb rendűként, elérendő geostratégiai pozícióként jelöli meg a tengeri pozíciót. Ennek egyaránt van gazdasági és katonai jelentősége.

Az államok közötti konfliktusok alapvető motivációs eleme, a modern korban az államok alapvető katonai (geostratégiai) törekvése a hajózáshoz szükséges tengeri pozíció megszerzése, majd a tengeri-távolsági kereskedelem biztosításához szükséges tengeri katonai potenciál megteremtése volt. „A nemzetközi kereskedelem kiterjesztésével Európa államai kapcsolatokat építettek ki a többi kontinenssel. A kereskedelemről vallott uralkodó felfogás a merkantilizmus volt, amely a külkereskedelemben az egyoldalú előnyszerzés lehetőségét látta, és hangsúlyozta az állam szerepét a monopolhelyzetek kialakításában.”²⁹ Az állam hatalmának alappilléret képező iparosodás lehetőségét tehát a távolsági (tengeri) kereskedelem teremtette meg, ennek feltételét viszont a tengeri hatalom biztosította.

Az államok védettsége szempontjából:

- a kontinentális geostratégiai pozíció a kiterjedt szárazföldi határok miatt kismértékű,
- a fél-kontinentális geostratégiai pozíció a részben tengeri határok miatt közepes mértékű, míg
- a tengeri geostratégiai pozíció a kizárólag tengeri határok miatt a lehető legnagyobb fokú védettséget biztosítja.

A tengeri geostratégiai pozíció tehát magas fokú védettséget jelentett, miközben elősegítette a hosszú távú kereskedelem folytatását és ennek következtében az ipar fejlődését. Ez kedvezően hatott a tengeri hatalom birtoklása szempontjából kulcsfontosságú haderő és fegyvernemek (haditengerészet és stratégiai légierő) fejlesztésére, a tengeri hatalom megszerzésére és megtartására. A tengeri hatalommal járó katonai előnyt egyesek ma is feltételezik:

- „nem tévedünk, ha azt állítjuk, hogy a modern időkben a tengeri hatalmak és koalíciók vagy megnyertek, vagy döntetlenre vittek minden olyan nagy

²⁸ Matus János: *A jövő árnyéka. Nemzetközi hatások biztonságunkra és jólétünkre.* A Pesti Csoport Kft., Budapest, 2005. 24. és 151. o.

²⁹ U. o. 24. és 151. o.

háborút, amelyet kontinentális hatalmakkal és koalíciókkal folytattak...a kontinentális és a tengeri hatalmak közötti nagy ütközetekben az utóbbiak szisztematikusan előnyt élveztek”³⁰;

- „a geopolitika...döntő hatalmi tényezőnek tekintette a tengert és annak uralását, másodikként a szárazföldet”³¹.

Ezek a megállapítások a XX. század közepe táján még igazak lehettek, ma azonban a tengeri hatalom nyújtotta előnyöket mérséklük illetve meg is kérdőjelezhetik a hadászati rakéták és korszerű légierő. A geostratégiai helyzet ugyan még ma is jelent előnyt, de ennek hatása már csak befolyásoló és nem meghatározó tényezőként jöhet számításba.

A második világháború időszakában a tengeri hatalom elsődleges feltétele a tengerszorosok, kikötésre alkalmas partszakaszok és kulcspozícióban lévő szigetek uralása volt. Másodlagos feltétele a haditengerészeti flotta létezése, amelynek kellőképpen önálló és komplex (összefegyvernemi) erőnek kellett lennie ahhoz, hogy önálló műveleteket végezzen óceánon, tengeren, folyamon és partszakaszon illetve szigeten. Képesnek kellett lennie a kereskedelmi biztosítás, a terület-ellenőrzés, a jelenlét (vízen, víz alatt és a víz feletti légtérben) és elrettentés, illetve a területfoglalás feladatainak ellátására.

Az állam geostratégiai pozíciójának jellemzésére legalkalmasabb módszer: elhelyezkedésének meghatározása a tengeri-kontinentális skálán. Ha egy állam határai tisztán tengeriek, az állam tisztán tengeri geostratégiai pozícióban van. Ha egy állam határai – mint hazánké – tisztán kontinentálisak, az állam geostratégiai pozíciója tisztán kontinentális.

Az állam geostratégiai pozíciója azonban rendszerint nem tiszta modell mentén valósul meg, mivel többségében a tengeri és a kontinentális határok adott arányával jellemezhető. A.T. Mahan amerikai haditengerészeti teoretikus Németország geostratégiai pozíciójának elemzésekor rámutatott annak vegyes, részben kontinentális, részben tengeri (fél-kontinentális) geostratégiai helyzetére.³²

A tengeri, illetve óceáni határok meghatározása azonban korántsem egyszerű, hiszen azoknak biztosítaniuk kell a tengerre való zavartalan kijutást. Hiába rendelkezik egy adott hatalom jelentős kiterjedésű tengeri határokkal, ha azok mindössze beltengerekre nyílnak, vagy a túlzottan északi pozíció és az ebből következő befagyás miatt nem hajózhatók egész évben. Amennyiben egy állam esetében a nyílt óceánra vezető hajózási keresztmetszet ellenséges haditengerészeti hatalom által uralt szigetek-szorosok-partszakaszok zárják le, akkor annak geostratégiai helyzete továbbra is kontinentálisnak mondható.

A második világháború időszakában az európai hadszíntér szempontjából meghatározó nemzetek (és hazánk) a tengeri-kontinentális skálán az alábbi sorrendben helyezkedtek el:

- Egyesült Államok: tisztán tengeri;
- Nagy Britannia a gyarmatokkal: főként tengeri, részben kontinentális (hasonló geostratégiai pozícióval rendelkezett Japán is 1937-1945 között);
- Németország az 1941-es hódítások határaival: főként kontinentális, részben tengeri (hasonló geostratégiai pozícióval rendelkezik Kína);
- Magyarország: kontinentális, de a medence-jelleg adta védettséget fokozó térelemekkel és az Osztrák-Magyar Monarchia (1869-1918) időszakában kereskedelmi tengerhajózása következtében kedvező gazdaságfejlesztési lehetőséggel;
- Szovjetunió: szinte tisztán kontinentális, mindössze nehezen hajózható hidegtengeri partszakaszokkal és zárt beltengerekkel rendelkezett.

Békeidőben az államhatár rendszerint konstans, **nem változik a geostratégiai pozíció** sem. Háború esetén – a hadművelleti célok folyamatos megvalósulása során - előfordulhat,

³⁰ Gazdag Ferenc (szerk): *Geopolitika és biztonság*. Zrínyi, Budapest, 2006. 20-21. o.

³¹ U. o. 62. o.

³² U. o. 21. o.

hogy az adott állam nyílt tengeri partszakaszokhoz, szorosokhoz jut, vagy – folyamatos kudarc esetén - éppen elveszíti azokat, így kis mértékben változhat geostratégiai pozíciója.

1. 2. A HADIKULTÚRA A 20. SZÁZAD VÉGÉNEK NYUGATI SZAKIRODALMÁBAN

A hadikultúra az erők harcbevételének módja, amelyet az adott nemzet földrajzi helyzete és politikai kultúrája befolyásol.³³ A hadikultúra szolgáltatja a környezetet, amelyben a stratégia létezik.³⁴

A hadikultúrák (hadászati kultúrák) kutatása a hetvenes évek végétől bontakozott ki szélesebb körben. Különböző hadikultúra-meghatározások megfogalmazására tett kísérletet a hetvenes években az amerikai Jack Synder.³⁵ A modern hadviselés viszonyait figyelembe vevő meghatározása – amely szerint a különböző „hadászati kultúrák a politikai kultúra egyenes folyományaként jönnek létre” – napjaink biztonságpolitikai témájú lexikális irodalmában is szerepel.³⁶ Egy másik amerikai kutató, Ken Booth, 1979-ben publikálta hadikultúra-definícióját, amely szerint „a hadikultúra a nemzetre jellemző hagyományokra, értékekre...(és) ebből fakadóan eltérő viselkedési formákra, a környezeti feltételekhez való alkalmazkodás és a külső fenyegetettség esetén alkalmazott problémamegoldásokra, továbbá az erő alkalmazásának eltérő módszereire vonatkozik” és az adott nemzet történelméről, földrajzi körülményeiről és politikai kultúrájáról függ.³⁷ A hadikultúra-kutatás meghatározó alakja az izraeli Yitzhak Klein. Meghatározása alapján „a hadikultúra a háború politikai céljáról és a cél elérésének leghatásosabb eszközeiről vallott nézetek összessége”³⁸. Synder, Booth és Klein rávilágítanak arra, hogy a különböző nemzetek – az eltérő földrajzi körülmények, illetve politika-történelmi hagyományok és értékek függvényében – eltérő hadikultúrákat, azaz a katonai erő alkalmazásának eltérő modelljeit valósítják meg.

S.P. Rosen szerint a hadikultúra az államnak azt a hadviseléssel kapcsolatos beállítottságát írja le, ami a háborúba lépésre vonatkozó döntés mechanizmusától, az azt kiváltó konfliktus-küszöbtől, illetve a hadviselés inkább támadó, vagy inkább védelmi jellegétől függ.³⁹ Valóban markáns különbség van a között a két szélső eshetőség között, hogy egy állam elsőként vagy utolsóként lép be egy háborúba. Ez a döntés nagymértékben függ földrajzi helyzetétől is.

A nyolcvanas-kilencvenes években számos brit és amerikai kutató – köztük Ian Johnston és Colin Gray - vizsgálta a hadikultúra és a geopolitika kérdéseit, viszonyát.⁴⁰ C.Gray szerint a hadikultúra az erők harcbevételének módja, amelyet az adott nemzet hadtörténelmi tapasztalata, földrajzi helyzete, politikai kultúrája és társadalmi viszonyai egyaránt befolyásolnak⁴¹. C.Gray egy általánosabb meghatározása alapján „a hadikultúra szolgáltatja a környezetet, amelyben a stratégia létezik.”⁴² I.Johnston szerint a stratégiai

³³ Gray, Colin: *National Style in Strategy: The American Example*. International Security, 1981. évi 6. sz. 22. o.

³⁴ Gray, Colin: *The Geopolitics of Superpower*. University Press of Kentucky, Kentucky, 1988.

³⁵ Synder, Jack: *The Soviet Strategic Culture: Implications for Limited Nuclear Operations*. Rand Report R-2154-AF Santa Monica, Calif.: Rand Corporation, September 1977.

³⁶ Samuels, Richard J. (szerk): *Encyclopedia of United States National Security*. Massachusetts Institute of Technology, Thousand Oaks, 2006. 683. o.

³⁷ Booth, Ken: *Strategy and Ethnocentrism*. New York: Holmes & Meier Publishers, 1979. 121. o.

³⁸ Klein, Yitzhak: *A Theory of Strategic Culture*. Comparative Strategy, 1991. évi 1. szám, 1-6. o.

³⁹ Rosen, Stephen Pether: *Societies and Military Power*. Cornell University Press, 1996. 17. o.

⁴⁰ Gray, Colin: *The Geopolitics of Superpower*, University Press of Kentucky, Kentucky, 1988.

⁴¹ Gray, Colin: *National Style in Strategy: The American Example*. International Security, 1981. évi 6. sz. 22. o.

⁴² Uo. 35-37.

kultúra alapján véve egy elemzési kategória, amely a stratégia és a kultúra viszonyát vizsgálja⁴³.

W.Murray a geostratégiai tényezők hadikultúrára gyakorolt hatását a különböző kultúrák logisztika-szemléletén keresztül mutatja be.⁴⁴ Az ismertetett példa alapján a logisztikai folyamatokat másodlagosként kezelő mozgáscentrikus hadikultúra hadviselése Európa viszonylag kis kiterjedésű területén zajlott, míg a logisztikára nagy súlyt fektető amerikai anyagcentrikus hadikultúra történetének kezdeteitől rendkívül nagy kiterjedésű területeken folytatta műveleteit. A geostratégiai környezet mindkét esetben meghatározó volt a hadikultúra kialakulása szempontjából. I.Johnston, C.Gray és W.Murray közlései arra mutatnak rá, hogy a geopolitikai tényező – a földrajzi, gazdasági, társadalmi viszonyok összessége – meghatározó mértékben befolyásolja a stratégiát, eltérő hadikultúrákat hoz létre.

Nem került el a hadikultúrával foglalkozó kutatók figyelmét, hogy – különösen egyes korszakokban – az eltérő hadikultúrákat képviselő haderők gyökeresen eltérő szervezeti (és haditechnikai) háttérrel rendelkeztek. Az utóbbi években az amerikai Jeffrey S. Lantis, a politikatudományok professzora közölt le jelentősebb, áttekintő jellegű tanulmányt a hadikultúra-fogalom korszerű felfogásáról, alkalmazásának lehetőségéről és korlátairól.⁴⁵ J.S. Lantis szerint a hadikultúra vizsgálatának egyik központi területe a katonai szervezeti kultúra vizsgálata, mivel a haderő szervezeti viszonyai befolyásolják a stratégia lehetőségeit. A felállítható szervezetek jellegét alapjainkban befolyásolja a rendelkezésre álló haditechnikai eszközök köre, amit az adott állam gazdasági és hadiipari viszonyai határoznak meg. Erre alapozva K. Longhurst a hadikultúra hat alapvető tényezőjét különbözteti meg: geopolitika, hadtörténelmi tapasztalatok, nemzetközi viszonyok, politikai kultúra és ideológia, civil-katonai kapcsolatok és a katonai technológia.⁴⁶ W.Lee az amerikai hadtörténelem kulturális elemzésén keresztül közelít a hadászati kultúra fogalmához, amikor a hadikultúrát befolyásoló tényezőkről megállapítja, hogy „a társadalmat megalapozó gazdasági és technológiai vonatkozások, a gazdaság teljesítőképessége és a technológia fejlettsége meghatározzák a haderő méretét és teljesítőképességét.”⁴⁷ J. S. Lantis, K. Longhurst és W. Lee tehát a katonai szervezet sajátosságainak és a haditechnikának, illetve a technológiának és a gazdasági háttérnek a hadikultúrát meghatározó szerepére hívja fel a figyelmet. Ennek alapján az eltérő geopolitikai viszonyok mentén szerveződő eltérő hadikultúrák elsődleges leképeződési formája az eltérő katonai szervezet és az eltérő haditechnikai háttér lehet.

Az eltérő szervezeti-haditechnikai viszonyok mellett Thomas G. Mahnken felhívja a figyelmet arra, hogy a hadikultúra három megjelenési szintje a nemzeti szint, a haderő szintje és a fegyvernemek szintje. Az erő alkalmazását nemzeti szinten a társadalom által vallott politikai értékek befolyásolják. A haderő szintjén a katonai vezetés háború megvívásáról vallott nézetei a meghatározóak, míg a fegyvernemek szintjén a konkrét szervezeti és technikai viszonyok befolyásolják egyfelől az adott fegyvernem, másfelől az egész haderő tevékenységét.⁴⁸ A hadikultúrákat tehát egyesek a biztonságpolitika, mások a stratégiák és

⁴³ Johnston, Iain: *Thinking about Strategic Culture*, International Security, 1995, 4. sz. 32. o.

⁴⁴ Murray, Williamson: *Military Culture Does Matter*. Foreign Policy Research Institute Wire, Volume 7 Number 2, 1999 január

⁴⁵ Lantis, Jeffrey S.: *Strategic Culture: From Clausewitz to Constructivism*. Strategic Insights, Volume IV, Issue 10, October, 2005.

⁴⁶ Longhurst, Kerry: *The Concept of Strategic Culture*. In: Gerhard Kummel – Andreas Prufert: *Military Sociology*. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-baden, 2000. 303. o. lásd még Lord, Carnes: *American Strategic Culture*. Comparative Strategy, 1985. 5. sz. 269. o.

⁴⁷ Lee, Wayne E.: *Mind and Matter – Cultural Analysis in American Military History : A Look at the State of the Field*.html 5. o.

⁴⁸ Mahnken, Thomas G.: *United States Strategic Culture*. Defense Threat Reduction Agency, DTRA01-03-D-0017, November 2006. 4. o.

doktrínák, újabban pedig néhányan a katonai szervezetek és haditechnikai viszonyok oldaláról közelítik meg.

A hadikultúra-fogalom, illetve a hadikultúra tartalma napjaink doktrinális vizsgálataiban is helyet kap. W. Lee a két világháború közötti doktrinális munkáról számol be, amely a következő fél évszázad során alapjaiban határozta meg az amerikai anyagcentrikus hadikultúra eszköztárát és harceljárásait.⁴⁹ Ennek során az amerikai katonai felső vezetés –tekintettel az első világháború jelentős élőerő-veszteségére – kidolgozta a tábori- és hajótüzérségen, illetve stratégiai légiereőn alapuló tüzereő-centrikus doktrínát. Kenneth F. McKenzie 1992-ben az amerikai haderő – köztük a tengerészgyalogság tüzereőn alapuló anyagcentrikus hadikultúrájának a mozgáscentrikus elvek átvétele felé történő elmozdulásáról ír.⁵⁰ A szerző maga is törekszik a hadikultúra-fogalom meghatározására, emellett a doktrina és a hadikultúra viszonyának leírására is. Véleménye szerint a doktrina a hadikultúra egyfajta konkrét megnyilvánulási formája. Véleménye szerint a doktrina magas szintű elméleti alkotás, amely meghatározza az utat az elmélettől a gyakorlati megvalósításig, mégis alacsonyabb szintű a hadikultúra egészénél, mindössze része annak. K. F. McKenzie leírja a korábbi amerikai hadviselés tüzereő-centrikus jellegét (tüzérség és légiereő), amely szerinte a 80-as évek elejéig jellemezte az amerikai hadikultúrát.⁵¹ Ezt követően az amerikai hadviselési elgondolások a manőverezés alkalmazásának irányába mozdultak el. Ennek az elméleti munkának az eredményei tükrözödnék vissza az Air Land Battle koncepcióban. E koncepció szerint az erők nagy mélységben manővereznek, miközben a mozgás és a tüzereő egyaránt szerephez jut a harc megvívása során. Az FM 100-5 hadműveleti szabályzat alapját képező Air Land Battle koncepció már egyértelműen egy manővercentrikus támadó jellegű doktrina.

Az amerikai J. W. Legro a katonai konfliktusok eszkalálódása szempontjából vizsgálja a hadikultúrákat. Vizsgálata folyamán a különböző hadikultúrákat képviselő haderők szervezeti struktúrájának döntő eltéréseit egyfajta kiindulási alapként, a hadikultúrák forrásaként kezeli.⁵² A különböző hadikultúrák jelentős mértékben eltérő eszközrendszerrel rendelkeznek, ami döntően befolyásolja az ellenség csapásaira adott válaszcspásaik, összességében hadviselésük egészének jellegét. E jelentősen eltérő hadikultúrákat Legro a második világháború kezdeti időszakán vizsgálja. Példaként említi, hogy a brit stratégiai légiereő Berlinre mért első csapására a német harcászati légiereő csak nagy veszteségek árán – tulajdonképpen saját struktúrája felbomlasztásával - volt csak képes egy London elleni bombatámadás-sorozat keretében válaszolni, mivel az egyik hadikultúra szervezeti felépítéséből fakadóan képes volt nagy hatótávolságú bombázó műveletek végrehajtására, míg a másik nem. Másik példája, hogy amikor a német tengeralattjárók döntő csapást mértek a brit tengerhajózás polgári szállító kapacitásaira, a brit haditengerészet képtelen volt hadviselését hasonlóképpen kiterjeszteni a német-olasz szállító hajókra, mivel hadikultúrája elsősorban a nagy hatótávolságú felszíni hadihajók alkalmazását preferálta, a tengeralattjárókra, mindössze a felderítés és a tengeralattjáró elleni harc eszközeként tekintett.

R. A. D. Applegate és J. R. Moore egy komplex második világháborús hadikultúra modellt hozott létre. Modelljüket és definícióikat nemcsak elismerik és alkalmazzák a szakemberek, de – ahogyan arra Kenneth F. McKenzie tanulmányában kitért – napjaink doktrinális vizsgálataihoz is felhasználják. Brit kutatók 1990-ben meghatározták a korszerű

⁴⁹ Lee, Wayne E.: *Mind and Matter – Cultural Analysis in American Military History : A Look at the State of the Field*.html 8. o.

⁵⁰ McKenzie, Kenneth F.: *Defining The Event Horizon: The Marine Corps And The Dialectic Of Maneuver Warfare And Airland Battle*. CSC 1992.

⁵¹ Uo. 2. o.

⁵² Legro, Jeffrey W.: *Military Culture and Inadvertent Escalation in World War II*. International Security, 18. évf. 1994 évi 1. sz. 112. o.

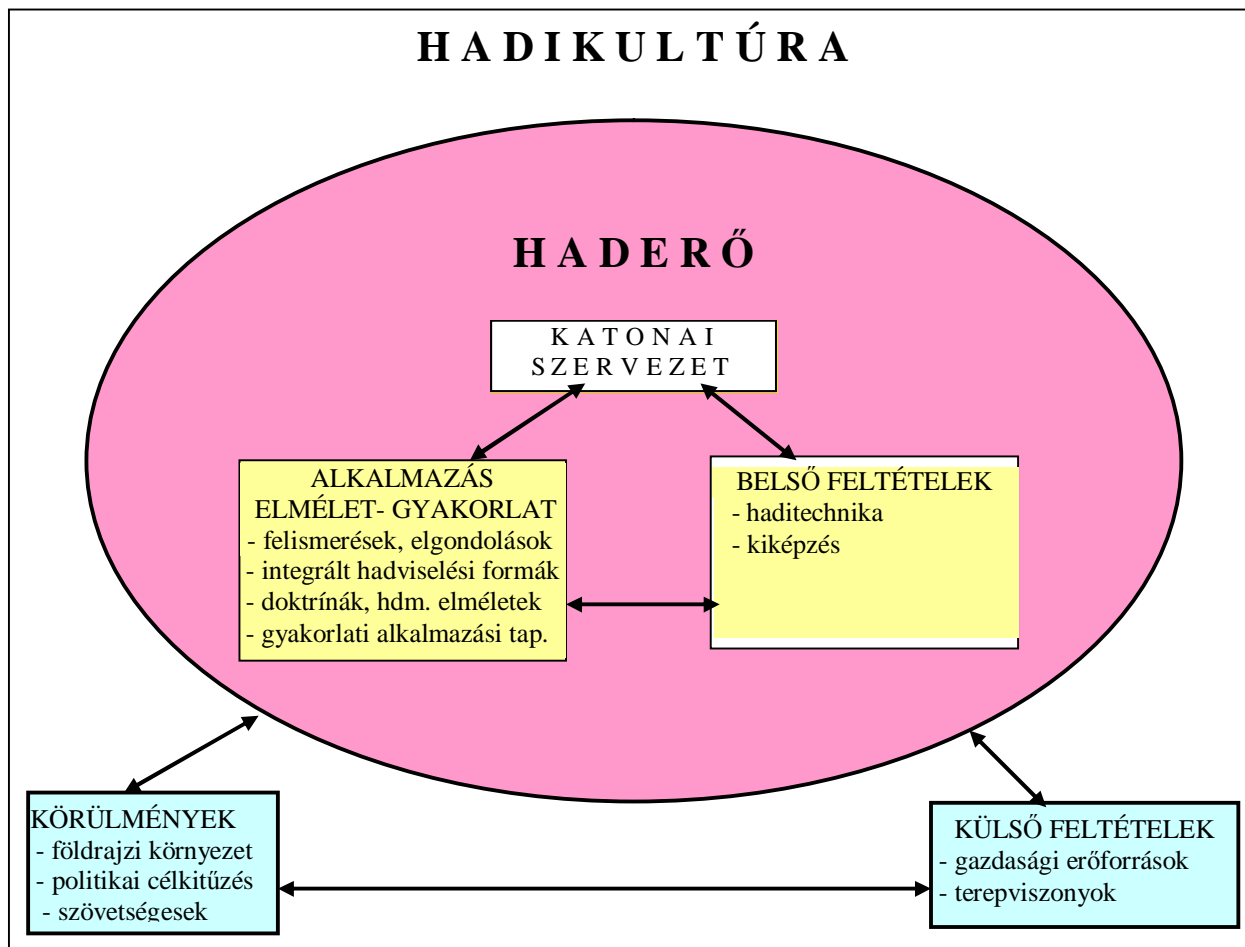
gépesített hadviselésre jellemző fő hadviselési formákat.⁵³ A hadviselési formákat – amint azt a megnevezések is mutatják – elsősorban a mélységi tevékenység és a behatolási mélység szerint csoportosították. A hadviselési formákra alapozva fogalmazták meg hadikultúra-meghatározásaikat. R. A. D. Applegate és J. R. Moore munkáját különösen értékesé teszi, hogy – némileg eltérően a katonai és politikai vezetés nézetrendszerére koncentrááló általános hadikultúra meghatározásoktól – vizsgálatuk során külön súlyt fektettek a haditechnikai feltételrendszer hadikultúrára gyakorolt hatására is. „Célszerű megvizsgálni a hadikultúra és a technológia kapcsolatát...drámai fejlődés következett be a fegyverek és támogató rendszerek vonatkozásában a század eleje óta...a fegyveres erők fejlődése szempontjából rendkívül fontos a katonai kultúrák reagálása ezekre a fejleményekre.”⁵⁴ A haditechnikai vonatkozások kiemelése érdekében R. A. D. Applegate és J. R. Moore eredeti táblázatát az egyes hadviselési formákra jellemző gépesítettségi szintek, illetve a technikai fegyver- és haderőnemek (haditengerészet és légierő) alapvető harceljárása feltüntetésével - a hadviselési formák ismertetését követően - mutatom be a 2. sz. táblázatban.

A négy fő hadviselési mód nem kötődik szorosan sem az egyes nemzetek haderőihöz, sem az egyes hadikultúrákhoz. Ezek a hadikultúrák olyan építőelemei, amelyek a második világháborús hadműveletekben, számos esetben viszonylag egyértelmű azonosíthatósággal jelennek meg. Ugyanakkor a különböző hadviselési módok láthatóan eltérő haditechnikai és szervezeti feltételrendszerre támaszkodnak. Meghatározott kombinációjukkal a hadikultúrák jól jellemzhetők. Az egyes hadikultúrák közötti különbségek lényegét az adja meg, hogy az adott hadikultúrát képező haderő milyen módon képes integrálni, illetve mennyiben képes sikeresen alkalmazni az elkülönített hadviselési formákat (statikus, manőverező, távolsági, gerilla.)⁵⁵. A hadviselési módok alkalmazásának külső és belső feltételei vannak. Külső feltétel a várható alkalmazás helyszínén található terep jellege és a rendelkezésre álló gazdasági erőforrások (természeti kincsek és ipari kapacitás), míg a belső feltétel a rendszeresített haditechnika és a kiképzési tevékenység. Szerzők leírását felhasználva egy modellt készítettem, amelyet a 2. sz. ábra szemléltet.

⁵³ Applegate, R. A. D.; Moore, J. R.: *Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture*. RUSI Journal, 1990. 3. sz. 14-16. o.

⁵⁴ U. o. 18. o.

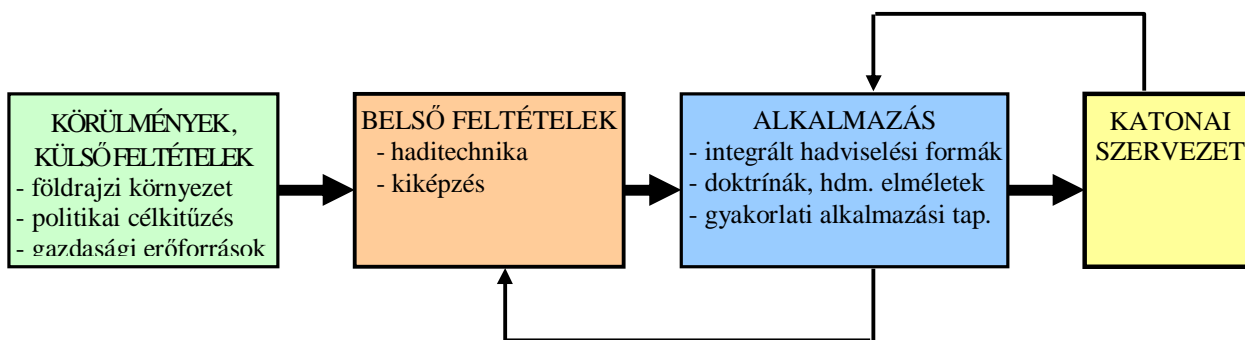
⁵⁵ U. o. 16. o.



2. ábra. A hadikultúra-modell fő elemei és a köztük fennálló kapcsolat
(Készítette: Turcsányi Károly)

A modell egyrészt a haderő leginkább jellemző adottságaira épít (haditechnika és kiképzettség), másrészt annak alkalmazási formáit és módját mutatja be a haderő szempontjából, külső feltételekből (körülmenyekből) kiindulva (földrajzi környezet, politikai célok, gazdasági lehetőségek). A hadikultúrának ez a leírása nagyfokú rokonságot mutat a haditechnika – haderő alkalmazás -- katonai szervezet szovjet-orosz hadtudományi megközelítéssel. Az egymástól eltérő hadikultúrák kialakulásának oka leginkább az eltérő geostratégiai pozíció (kontinentális/tengeri), az eltérő gazdasági háttér (fejletlen/fejlődő/fejlett) és az ebből fakadóan eltérő rendszeresített haditechnikai eszközpárk (stratégiai/taktikai/támogató gépesítés) adta eltérő lehetőségek, amelyek behatárolják, hogy az adott hadikultúra típus hány hadviselési formát képes integrálni. A modellben leírt tényezők kölcsönhatását folyamatként is ábrázoltam. A folyamat négy elemet kapcsol össze egymásból következésük sorrendjében. A geostratégiai pozíció és a gazdasági erőforrások, mint körülmények és külső feltételek a folyamat kiinduló elemét képezik, amelyek meghatározzák a haditechnikai lehetőségeket. A haditechnika, a harcéljárás és a katonai szervezet kölcsönhatásait feltáró hadtudományi törvényszerűség viszont leírja az adott haderő

hadviselését meghatározó három tényező közti összefüggést.⁵⁶ Eszerint a rendszeresített haditechnika hatására megváltoznak a hadműveleti elméletek és a harceljárások, ami gyakran új katonai szervezet létrehozását vonja maga után (Ezek a tényezők, rendszerelemek hatással vannak egymásra: a katonai szervezet befolyásolhatja a harceljárást, illetve a harceljárás hatással lehet a haditechnikai eszközökre.) A folyamatot a 3. számú ábrán mutatom be.



3. ábra. A hadikultúra-modellből alkotott folyamatábra (Készítette: Turcsányi Károly)

A hadviselési formák közötti különbségtétel számos helyen fellelhető a szakirodalomban. Ilyen típusú fogalmi különválasztás létrehozására törekedett R. J. Pech és G. Durden, amikor a főbb jellemzők meghatározásával definiálták a statikus harcmód (gyalogsági hadviselés, lövészárokharc), illetve a manőverező hadviselés közötti különbségeket.⁵⁷ Meghatározásuk alapján a statikus hadviselést direkt megsemmisítési jelleg, területszerző irányultság, erők megsemmisítésére irányuló célkitűzések, központosított tervezés, merev szervezeti struktúrák, részletes parancsok, központosított irányítás, tömegre, fegyelemre és tüzerőre építő, magas veszteségeket elfogadó hadviselés jellemzi. Ugyanakkor a manőverező hadviselést jóval indirektebb megsemmisítési jelleg, az ellenfél erőinek kikapcsolását-megsemmisítését célzó irányultság, az ellenfél gyenge pontjainak áttörésére irányuló célkitűzések, decentralizált tervezés, rugalmas szervezeti struktúrák, feladatalapú parancsok, kihelyezett felelősségre épülő irányítás, mozgékonyaságra, kezdeményezésre és meglepésre építő, erőtakarékos hadviselés jellemzi. R. J. Pech és G. Durden megállapításait kiegészítettem az önálló haditengerészeti magasabbegységek, önálló stratégiai légierő és mélységi behatoló műveletek alkalmazásán alapuló távolsági hadviselési forma jellemzőivel, amely hasonló a szovjet mély hadművelet elméletéhez, de nem azonos azzal.

⁵⁶ Dr. Turcsányi Károly: *Az ember – haditechnika rendszer a tudományos technikai forradalomban.* Honvédelem, 1988/8. sz. 84. o.

⁵⁷ Pech, R. J.; Durden, G.: *Manoeuvre warfare: a new military paradigm for business decision making.* Management decision, 2003. 1-2. sz. 168-179. o.

PECH ÉS DURDEN HADVISELÉSI MODELLJE A TÁVOLSÁGI HADVISELÉSEL KIEGÉSZÍTVE
1.sz. táblázat

Koncepció	Statikus hadviselés	Manőverező hadviselés	Távolsági hadviselés
Hadászat jellege	direkt	köztes	indirekt
Fő irányultság	területszerző, ellenség erőinek pusztítása	ellenség erőinek izolálása, elvágása, felszámolása	ellenség gazdaságának infrastrukturális és vezetési rendszerének pusztítása
Támadás céljai	ellenség erői	ellenség gyenge pontjai	ellenség mögöttes területei és perifériái
Tervezés	centralizált	decentralizált	kihelyezett, ill. hatásalapú
Srtuktúra	merev	rugalmas	önálló mélységi tevékenységre alkalmas
Parancsok	részletes	feladat alapú	részben részletes, részben feladat alapú
Vezetés	centralizált	kihelyezett felelősségre épülő, decentralizált	helyi
Harcászatának jellemzői	tömeg, fegyelem, taktikai szintű tüzerő, magas veszteségek elfogadása	mozgékonyság, gyorsaság, felderítés, súlypontképzés, képzettség, meglepés, kezdeményezés, erőtakarékosság	távolság, önállóság, elszakadás, logisztika-centrikusság, kis létszám stratégiai tüzerővel

(A kiegészítést a távolsági hadviselésre készítette: Turcsányi Károly)

A legegyszerűbb hadviselési forma a **statikus hadviselés**. „Az a hadsereg, amely állóháborút folytat, az összetartó erő fenntartására törekszik azáltal, hogy a terep és az erődítmények kihasználásával növeli harcképességét, miközben korlátozza az ellenség számára adódó lehetőségeket. A cél az ellenség felörlése. Ezt az ellenség harcászati alakulatai fizikai megsemmisítése és erőforrásai kimerítése útján kívánja elérni: a hadművelleti sikert a különböző harcászati műveletek számával mérik.”⁵⁸ A szárazföldi tevékenységének fő művelési eleme a gyalogság alapú harctevékenység, melynek védelem és támadás esetén is az ellenfél kifárasztása, apránkénti felmorzsolása a célja. A sikeres védelmi műveletek kulcsa,

⁵⁸ Applegate, R. A. D.; Moore, J. R.: *Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture*. RUSI Journal, 1990. 3. sz. 14. o.

hogy nagy tömegű, mobil gyalogsági tartalék álljon rendelkezésre. Az önálló hadviselési formát képező statikus, gyalogsági alapú hadviselés – a megfelelő gépesített, tüzérségi és légi támogatás mellett - a korlátozott támadó tevékenységet sem zárja ki. Az ellenség védelmi vonalának gyalogsággal való áttörését követően a mobil tartalékok a mélységbe is behatolhatnak, így a gyalogság védelmi tevékenységét korlátozott célú, kis mélységű – az ellenfél kisebb csoportosításainak felmorzsolására irányuló – gyalogsági támadó műveletek egészítik ki. A műveletek mélysége azonban – a gyalogsági alapú haderő alacsony mobilitására tekintettel – maximum közepes. (A legnagyobb behatolási mélységet gyalogsága, lovassága és légideszantjai egyidejű alkalmazásával érheti el, amikor két korlátozott mélységű támadás végpontjait nagytömegű deszanttal összekötve egyszeres, korlátozott mélységű bekerítést alkalmazhat. Példa erre az 1941-es moszkvai szovjet ellentámadás.) Eszközrendszerét a gépesítettség alacsony foka jellemzi. A statikus hadviselés műveleteiben a korszerű harc körülményei között a gépesített támogatású gyalogság különböző formái, gyalogság és lovasság, illetve főként gyalogsági erőkből álló légideszantok vehetnek részt. A statikus hadviselést folytató haderő légiereje – a gyalogság közvetlen támogatásának igénye alapján - tisztán taktikai. Haditengerészeti hadviselése alárendelt, defenzív, partvédelmi jellegű, szélesebb eszközrendszer hiányában nem ölt önálló formát. Sikerének kulcstényezői: a hosszú rendelkezésre álló idő és a jelentős – főként élőerőben jelentkező – erőforrások. A gyalogsági hadviselésre vélhetőleg a történelem korai időszakából is számos példa hozható. Második világháborús példái közül a szakirodalom megerősített védelemként a Maginot-vonalat, mélyen tagolt védelemként a kurszki szovjet védőövet, általában gyalogsági védelmi tevékenységként a normandiai német védekező harcokat említi. Támadó formájára számos első világháborús példa – köztük a Bruszilov-offenzíva – is felhozható, de ide sorolhatók a mindössze támogató gépesítéssel megerősített gyalogság és lovasság tevékenységére épülő 1941-es moszkvai szovjet ellentámadás és az 1942 tavaszán végrehajtott szovjet támadó-hadműveletek is.

Összetettebb hadviselési forma a **manőverező hadviselés**. „A manőverező háború lényege a manőver – az erők ellenséghez viszonyított elmozdulása – amelynek célja az ellenség erőinek megsemmisítése”.⁵⁹ Szárazföldi tevékenységének fő műveleti elemei a gyalogság és a gépesített erők kombinált alkalmazásán alapuló támadó harctevékenységek: a bekerítések, a találkozó harc és a megkerülés, illetve elszigetelés. Célja az ellenség hadereje részeinek hadműveleti szintű bekerítése és megsemmisítése. A sikeres támadó műveletek kulcsa a rendelkezésre álló tér és a magas műveleti ütem, a közepes vagy nagy műveleti mélység elérése. Saját manőverezési előnye fenntartása érdekében rákényszerül az ellenfél erőinek lefogására, felvonulásának és mozgásának meggátlására. Eszközrendszerét a gépesítettség közepes foka jellemzi, a haderő egy részét hagyományos gyalogságként alkalmazza. A manőverező hadviselés műveleteiben a korszerű harc körülményei között hagyományos gyalogság és gépesített csapatok, illetve részben gépesített erőkből álló légideszantok vehetnek részt. A manőverező hadviselést folytató haderő légiereje a gépesített csapatok folyamatos közvetlen támogatásának igénye alapján főként taktikai, de a légierő egy része stratégiai szintű feladatokat is ellát az ellenség erőinek lefogása, mozgatásának meggátlása során. Haditengerészeti hadviselése – a haderő közepes gépesítettségi szintjéhez mérten - főként korlátozott célú cirkálóháború. Manőverező-gépesített jellegű szárazföldi és tengeri hadviselése egyaránt az ellenségről nagy mélységben rendelkezésre álló, pontos és gyorsan továbbított információkon és az azokat a megfelelő döntési szinteken gyorsan és hatékonyan feldolgozó vezetési rendszeren alapul, amelyek így, együttesen teszik képessé az időelőny megszerzésére, a kezdeményezés megragadására és az ezekből összességében fakadó magas támadási ütemre. „A manőver, az idő és a döntéshozatali ciklus kölcsönhatása

⁵⁹ Applegate, R. A. D.; Moore, J. R.: *Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture*. RUSI Journal, 1990. 3. sz. 14. o.

az, amely létrehozza a magas fokú támadási ütemet.”⁶⁰ Sikerének kulcstényezője az idő- és információ-előny, illetve ezekből fakadóan a kezdeményezés megragadása. A manőverező hadviselésre a történelem korai időszakaiból is számos példa hozható, de a modernkori hadviselésben kezdetei a napóleoni hadművészetéhez köthetők. A második világháborúban leginkább a német haderő szolgáltatott nagyszámú példát a sikeres bekerítésre, illetve egyes kedvező esetekben – a bekerítés továbbfejlesztett formájaként - nagy mélységű, többszörös bekerítésekre, amelyek így a főirányba mért nagymélységű csapásokká alakultak.

A leginkább összetett hadviselési forma a **távolsági hadviselés**. Ez a hadviselési forma a nagy hatótávolságú műveleteken, szárazföldi viszonylatban a nagymélységű behatoláson alapul. „A mélységi behatolás hadműveleti és ezt követően hadászati sikerre törekszik az ellenség katonai szervezetének belső összeomlása előidézésével. Ezeket a célokat nem úgy kívánja elérni, hogy az ellenség fő harci erejét megfelelő harci csoportosításokkal leküzdje, hanem a szervezet belülről történő összeomlását idézi elő.”⁶¹ E hadviselési forma elsődleges célja az ellenség hadiiparának és logisztikai rendszerének rombolása vagy kikapcsolása, ami az ellenség haderejének végzetes meggyengüléséhez vezet. Célja elérése érdekében egyidejűleg és összehangoltan alkalmazott eszközei a teljes értékű, fölényt kivívó haditengerészettel létesített bloká- illetve partraszálló műveletek, a nagy hatótávolságú stratégiai légierővel (vagy más nagy hatótávolságú fegyverrendszerrel, pl. rakétákkal) a hadiipar, az energetika, a vezetés és a logisztika kulcsfontosságú objektumaira mért bénító vagy megsemmisítő csapások, illetve ugyanezek elfoglalására végzett mélységi behatoló hadműveletek. A nagymélységű behatolást célzó szárazföldi műveleti tevékenység során fő műveleti elemei a teljes mértékben gépesített erők és a nagylétszámú gépesített légideszant mélységi alkalmazásán alapuló hadműveleti szintű támadó tevékenységek. A támadás folyamán követelmény a magas műveleti ütem, a bevetett erők jelentős manőverezőképessége, az állandó és intenzív harctámogatáson és logisztikai ellátáson alapuló, hosszú távon is magas szintű harcérték. Kétségtelenül ez a hadviselési forma igényli a gépesítettség legmagasabb – teljes haderőt átfogó - szintjét, emellett a döntő anyagi, illetve technikai fölény kialakítását. Ez a hadviselési forma garantálhatja a legalacsonyabb élőerő-vesztést is. A mélységi behatoló műveletek sikerének kulcsa a rendelkezésre álló tér és a magas műveleti ütem, a nagy műveleti mélység elérése és különösen a mélységben tevékenykedő erők folyamatos ellátása. Saját manőverei biztosítását az ellenfél erőinek lefogásával, felvonulásának és mozgásának meggátlásával is elérheti. A távolsági hadviselést folytató haderő légierője – az ellenfél ipari, energetikai és logisztikai kapacitásainak hatékony és széles körű pusztítására való igénye alapján - főként stratégiai, de a légierő egy része taktikai szintű, amely részben a haditengerészeti fedélzeti erőkből, részben a szárazföldi csapatok támogatására alkalmazott erőkből tevődik össze. Haditengerészeti hadviseléséhez – a hosszú távú, illetve hadműveleti szintű műveletek igényéhez mérten – teljes értékű flottával kell rendelkeznie. Sikerének kulcstényezője a mindenoldalú anyagi és technikai fölény. A távolsági hadviselésre a történelem korai időszakaiból is számos példa hozható, különösen a haditengerészeti hadviselés területén. A modernkori hadviselésben kezdetei a napóleoni háborúk idején a brit haditengerészeti hadviseléshez köthetők. A második világháborúban leginkább a tengeri hatalmak – Nagy-Britannia és az Egyesült Államok hadviselésében mutatható ki ez a hadviselési forma. A stratégiai bombázólégierő alkalmazásában mindkét tengeri hatalom jelentős eredményeket ért el. A nagymélységű kontinentális behatoló műveletek tekintetében szintén számos brit-amerikai műveletre került sor. R. A. D. Applegate és J. R. Moore ide sorolja a Burmában 1944-től nagy tömegben bevetett deszantok és a légi ellátás széles körű alkalmazása mellett végrehajtott támadó hadműveletet. Ennek során a nagylétszámú deszantok sikerrel foglalták el a japánok logisztikai ellátásának alapját képező

⁶⁰ U. o. 14. o.

⁶¹ U. o. 14. o.

vasútvonalat és repülőtereket, amelyek következtében az ellenség hadereje összeomlott. Ide sorolják a hadműveleti szintű légideszantok és gépesített erők kombinált alkalmazásával végrehajtott Market Garden hadműveletet, amely siker esetén, direkt módon kapcsolta volna ki a német hadiipar jelentős részét és így a német haderő összeomlásához vezetett volna. Hasonlóképpen ebbe a kategóriába tartozónak vélik a brit szakemberek a német „Blitzkrieg” gyakorlati megvalósítását célzó műveleteket. (Kétségtelen, hogy például a Barbarossa hadművelet terve a nagyobb iparvárosok – Leningrád, Moszkva és Sztálingrád – elfoglalását, a kaukázusi olajvidék megszállását, illetve az Asztrahány-Arhangelszk vonal elérését követően az uráli iparvidék stratégiai bombázását rendelte el.) E hadviselési kategóriába sorolható a szovjet haderő 1945-ös mandzsúriai hadművelete, melynek során – jelentős anyagi és technikai fölény megteremtésével – került sor az ipari központok és a főbb kikötővárosok gyors elfoglalására. E hadviselési forma kiteljesedésére lehet példa a 2003. évi iraki háború, melynek során gépesített és légideszant alakulatok a főváros és az olajkitermelő területek gyors elfoglalása érdekében hajtottak végre mélységi behatoló műveletet.

A **diverziós, illetve gerilla hadviselés** alapján véve nem önálló hadviselési forma, amely csak szélsőséges esetekben válhat azzá. Ilyen volt például a Mao által szervezett és irányított kínai gerilla-haderő, amely tömegméreteket öltött és elérte az önálló hadviselési forma szintjét. Napjainkban – tekintettel tömeges méretére, térbeli kiterjedésére és a modern technika integrálása területén felmutatott feltűnő életképességére – a diverziós-gerilla hadviselés szerves részét képező terrorista hadviselés is egy olyan folyamaton megy keresztül, amely az elemzők egy részénél felveti az önálló kultúraként kezelés lehetőségét. Egyéb esetekben – különösen a második világháborús példákat nézve – a diverziós-gerilla hadviselés nem nevezhető önállóknak, hiszen a szovjet partizán-hadviselés vagy a francia ellenállás esetében a gerilla-erők tevékenységét mindig jelentős mennyiségű különleges műveleti csoport támogatta. Ezek információt, szaktudást, felszerelést és kommunikációs végpontot biztosítottak az egyébként erőforrásokkal igen gyengén ellátott gerilla-erőknek. E műveletek irányítását a reguláris haderő egyes törzsei végezték. A gerilla-diverziós erők ellátásáról, gyakran a sebesültek evakuálásáról a reguláris haderő gondoskodott. A példák alapján diverziós-gerilla hadviselés e ponton két részre bontható, a reguláris erők – különleges műveleti csoportok – által végzett diverzióra, illetve a népi alapon szerveződő irreguláris gerilla hadviselésre. A gerilla-hadviselés csak megfelelő támogatottság esetében jöhet létre, a különleges műveleti erők által végzett diverziós tevékenységre viszont mindenkor sor kerülhet.

R. A. D. Applegate és J. R. Moore elmélete alapján készítettem el a fő hadviselési módok táblázatát.

A FŐ HADVISELÉSI FORMÁK

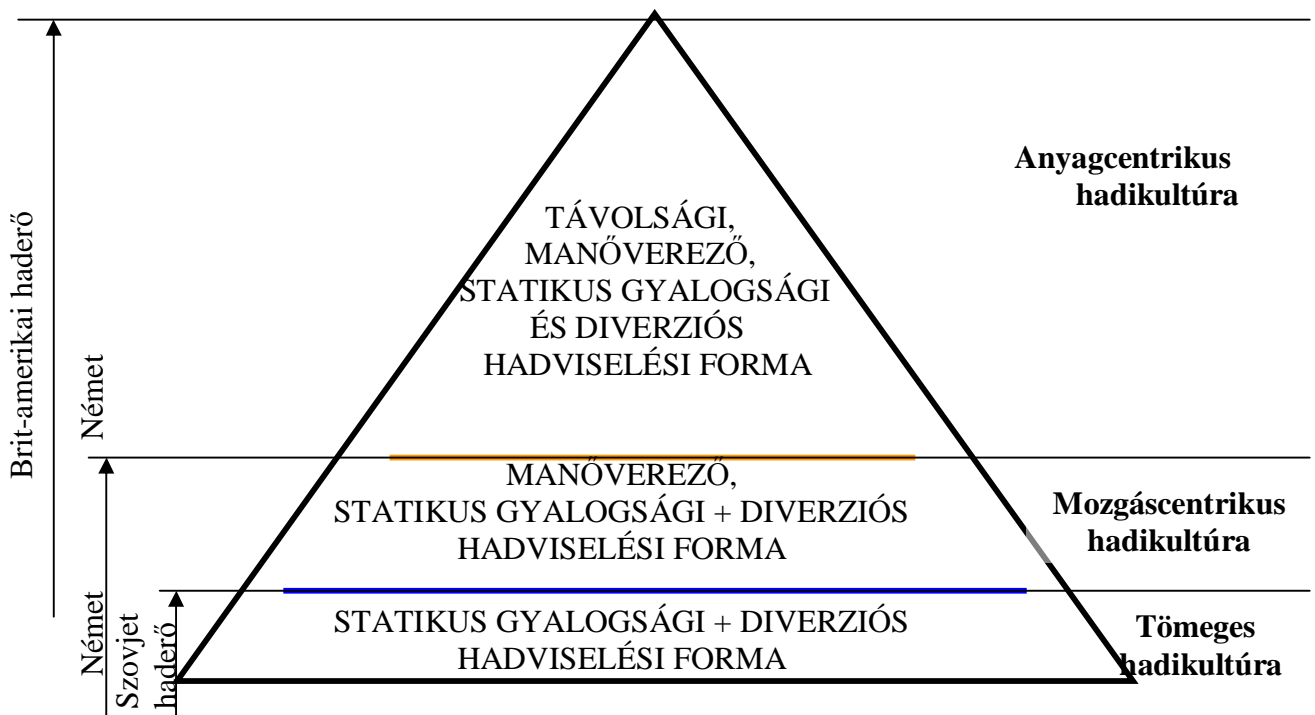
2. sz. táblázat

HAD- VISELÉSI FORMA	STATIKUS HADVISELÉS	MANŐVEREZŐ HADVISELÉS	TÁVOLSÁGI HADVISELÉS	DIVERZIÓS- GERILLA HADVISELÉS
Alapelvek, fő műveleti elemek a szárazföldi tevékenységben	Gyalogság alapú védelmi harc, korlátozott gyalogsági támadó műveletek	Bekerítések, találkozó harc, megkerülés, elszigetelés	Tengeri blokádnak, strat. bombázásnak, hadiipari és logisztikai övezet elleni mélységi műveletek	Mögöttes területeken végrehajtott diverziós műveletek
A haderő gépesítettség mértéke	20-30%	50-60%	90%	0-10%, a hadikultúra függvényében
Szárazföldi műveletekben résztvevő erők	Gépesített támogatású gyalogság klf. formái, gyalogsági alapú deszantok	Gépesített magasabbegységek és gyalogság, gép. támogatású deszantok	Egészében gépesített szfi. haderő, gépesített deszantok	Klgs. műveleti csoportok, a mögöttes területek lakossága
Szárazföldi művelet célja	Az ellenség harcászati szintű csoportosításainak felmorzsolása, kifárasztása	Az ellenség haderejének hadműveleti bekerítése és megsemmisítése	Az ellenség hadereje stratégiai szintű anyagi alapjának felszámolása	Az ellenség logisztikai rendszerének rombolása és bénítása
Szárazföldi művelet max. mélysége	Kicsi-közepes	Közepes-nagy	Nagy	Kicsitől a nagyig (a hadikultúra függvényében)
Szárazföldi művelet maximális lehetősége	Védelem áttörése gyal.-al, <i>egyszeres bekerítés</i> lovassággal és deszantokkal	Védelem áttörése harcokocsikkal, követő gyalogsággal <i>többszörös bekerítések</i>	Védelem áttörése harcokocsikkal, követő gyal.-al, <i>nagy mélységű csapás</i>	Logisztikai és vezetési kapacitások rombolása <i>hálózatszerűen</i>
Hadi-tengerészeti hadviselés	Defenzív, partvédelmi, nincs önálló jellege	Korlátozott célú cirkálóháború	Teljes értékű, önálló, nagy hatótávolságú	Főként víz alatti (A hordozó hadikultúra függvényében)
Légi hadviselés	Tisztán taktikai légierő	Főként taktikai, részben stratégiai légierő	Főként stratégiai, részben taktikai légierő	Nincs. (A hordozó hadikultúra légi eszközei)
A siker feltételei	Nagy tömegű élőerő, jelentős mobil gyalogsági tartalékok, hosszú idő, jelentős erőforrások	Rendelkezésre álló tér, magas műveleti ütem, az ellenség manővereinek akadályozása a mélységben	Sebezhető ellenséges háttér, anyagi-technikai fölény, magas műveleti ütem, ellenséges manőver akadályozása a mélységben	Az erők kijuttatásának és ellátásának lehetősége, a lakosság mozgósítása esetén annak támogatása

(Készítette: Turcsányi Károly)

A hadviselési formák két csoportra bonthatók: önálló (statikus, manőverező és távolsági) és nem önálló, inkább kiegészítő jellegű (diverziós-gerilla) hadviselési formákra. Az önálló

formák között fennáll egyfajta összetettség, egymásra épülési sorrend. Az alapot a statikus hadviselési forma képezi, majd összetettségben ezt követi a manőverező és a távolsági hadviselés. E sorrend egyúttal megadja az adott hadviselési formákhoz szorosan kötődő gépesítettség szintek sorrendjét is. Mint látható, optimális hadműveleti feltételek esetében az adott hadviselési forma megvalósítja az eggyel magasabb szint alapját képező eljárást is. A statikus hadviselés kedvező feltételek és összetett támogatás esetén képes egyszerű, egyszeres bekerítések végrehajtására, míg a manőverező ugyanilyen helyzetben képes többszörös, nagymélységű bekerítésekkel végrehajtani a mélységi behatolást. Ugyanakkor minden magasabb szint tartalmazhatja részlemként az egyszerűbb hadviselési formákat. Az alapvető hadviselési formákat leíró R. A. D. Applegate és J. R. Moore szerint a hadikultúrák a négy hadviselési forma valamely kombinációjából tevődhetnek össze, hiszen „a manőverező hadviselés, az állóháború, a mélységi behatolás és a partizán-hadviselés egyazon hadjárat részei lehetnek.”⁶² Az összetettebb hadikultúrák több, míg az egyszerűbbek kevesebb számú hadviselési formát integrálnak.



4. ábra: A hadviselési formák és a hadikultúrák kapcsolata
(Készítette: Turcsányi Károly)

Ennek alapján - megelőlegezve a hadikultúrákról a továbbiakban leközölt részletes leíró részek tartalmát – az alábbi hadikultúra-tartalmak határozhatók meg:

- tömeges hadikultúra: alkalmasság statikus és diverziós hadviselési forma együttes megvalósítására;
- mozgáscentrikus hadikultúra: alkalmasság statikus, manőverező és diverziós formák együttes megvalósítására;

⁶² Applegate, R. A. D.; Moore, J. R.: *Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture*. RUSI Journal, 1990. 3. sz. 16. o.

- anyagcentrikus hadikultúra: alkalmasság statikus, manőverező és távolsági, illetve diverziós hadviselési formák, azaz valamennyi hadviselési forma együttes megvalósítására.

A bemutatott elméletek elemeinek felhasználásával készítettem el azt a modellt (4. ábra), amely az un. Ortodox hadikultúrákhoz hozzárendeli a megfelelő hadviselési formákat és azt a nemzeti haderőt, amelynél az a leginkább megvalósult. A piramis alak az egyszerűtől a bonyolult felé haladást érzékelteti.

1.3. A HADIKULTÚRA A MAGYAR SZAKIRODALOMBAN

Magyar vonatkozásban a hadikultúrák egyik leírását az 1995-ben kiadott *Hadtudományi Lexikon* „hadászat” szócikkében ismerhetjük fel. Ebből kitűnik, hogy a korábban egységes hadászat felfogás a harmincas években eltérő modellek szerint szerveződött. A *Hadtudományi Lexikon* a hadászat szovjet, német és brit-amerikai változatát különbözteti meg:

„- Nagy-Britannia és az USA a tengeri ütközetek elsőbbségére számítottak, s ennek rendelték alá a haderő fejlesztését. A II. világháborúban a haditermelés nagyfokú növelésével, a fegyveres erők tömeges átcsoportosításával, a nagyméretű partraszállással, sikeresen oldották meg az önálló légi és tengeri hadműveletekkel kapcsolatos elvi és gyakorlati problémákat.

- a német katonai teoretikusok a gyors sikerre, a „villámháború” (gyors lefolyású háború) előkészítésére fordították figyelmüket, ezért a páncélos- és gépesített csapatok és a (harcászati) légierő fejlesztését helyezték előtérbe.

- a szovjet hadászatban M. V. Frunze (1885-1925) fogalmazta meg az egységes szovjet katonai doktrína tételeit. A II. világháború folyamán a szovjet hadászat elvei alapján sikeresen oldották meg a nagy mélységű frontcsoport támadó hadműveleteinek kérdéseit is”.⁶³

A német gyors lefolyású háború („villámháború”) „olyan háború, amelyben az egyik hadviselő fél a győzelmét viszonylag rövid ideig tartó haditevékenységek eredményeként éri el. Elméleti megalapozása (a napóleoni háborúk tanulságait felhasználva) K. von Clausewitz és H. Jomini nevéhez fűződik.

Később, a 19. század harmadik harmadában - a fejlődő közlekedési lehetőségeket figyelembe véve - a német nagyvezérkar az idősebb Moltke vezetésével mindent ennek az elméletnek a jegyében tervezett. A gyors lefolyású háború alapját a döntő ütközet elmélete, később a villámháború koncepciója alkotta.”⁶⁴

A szovjet „gyorscsoport” a II. világháborúban a front és a hadsereg hadműveleti felépítésének egyik eleme volt, amelyet a siker kifejlesztése céljából hoztak létre. Állományába általában harckocsi- (gépesített) és lovasmagasabbegységek (seregtestek) tartoztak. Az I. világháborúban hasonló jellegű feladat a lovashadosztályokra, -hadtestekre hárult, de akkor az erős tűzhatás folytán az áttörési kísérletek sikertelenek voltak. A két világháború között a szovjet hadművészetben kialakult a mély hadművelet elmélete, amely elvezetett a gyorscsoport megalakításához, hogy az az áttöréssel kivívott harcászati sikert hadműveletivé mélyítse ki.⁶⁵ „Az egyetemes és magyar hadművészet fejlődése napjainkig” c. kiadvány „A mély hadművelet elmélete” című fejezetében tárgyalja a gyorscsoport

⁶³ Szabó József (főszerk.): *Hadtudományi Lexikon*. Magyar Hadtudományi Társaság. Budapest, 1995. 434-436.

o.

⁶⁴ U. o. 422. o.

⁶⁵ U. o. 421. o.

alkalmazását.⁶⁶ Ebben a könyv szerzői a M. N. Tuhacsevszkij mellett a mély hadművelet elméletének kimunkálásában nagy szerepet játszó V. K. Triandafillov munkásságát ismertetik. Triandafillov szerint „a harckocsikat a harcászati mélység áttörésénél, a gyalogság közvetlen támogatására célszerű figyelembe venni. A hadműveleti sikert a nagy létszámú lovasság mélyeségi bevetésétől várta...ugyanakkor számolt a légierő és a légideszantok alkalmazásával is”⁶⁷. A gyalogság és lovasság tömeges, illetve a harckocsik támogató jellegű alkalmazásán alapuló haderőtől vezetői nem várták el a gyors lefolyású háború megvívását, „sőt, annak elveivel ellentétes álláspontra helyezkedtek:”⁶⁸ A szovjet hadászat tehát a kifárasztáson alapult.

A hadikultúrák kifejezést a szakirodalomban ritkán alkalmazták. Ebben a témában – keleten és nyugaton egyaránt – az utolsó két évtizedben kezdenek el ismét közlemények megjelenni.

Ács Tibor behatóan foglalkozott a hadikultúrával, annak fogalmi meghatározásával. Számos publikációt jelentetett meg a hadikultúra tárgykörében.⁶⁹ A hadikultúra-fogalom meghatározására – véleménye szerint - Applegate és Moore modellje a legalkalmasabb.⁷⁰

Egyetért más magyar szerzők definíciójával, amely szerint „a hadikultúra a hadviselést meghatározó katonai, szellemi és anyagi értékek összessége.”⁷¹ Véleménye szerint a hadikultúra olyan társadalmi és katonai szellemi és anyagi alapfeltétel, adottság, amelyre ráépülnek az elképzelt háború jellegéből, a haditechnika színvonalából, a hadszíntérviszonyokból és a moráltól függő alakzatok. Az ezekből adódó elveket, szabályokat és előírásokat fogalmazzák meg a különböző katonai (szolgálati, harcászati stb.) szabályzatokban...Az egyes hadikultúrák hadművészeti alapelvei általában azonosak, de a részelvekben és szabályokban (támadási és védelemi, hadászati, hadműveleti és harcászati eljárások, parancsnoki jogkör stb.) különböznek egymástól.

Ács Tibor hangsúlyozza a hadikultúra és a technika kapcsolatát, az egyes kultúrák eltérő képességét az új haditechnikai eszközök integrálására. „A technológiai haladás következtében az új fegyverek és rendszerek megjelenésére a katonai kultúrák pozitívan vagy negatívan reagálnak. A katonai szervezet kultúrája határozza meg a választ az új korszerű technológiai változásra, aminek hatására fejlődik vagy megtorpan a hadsereg és hadviselésének eljárásai.”⁷² Az integrálási folyamat eltérő jellegét és mértékét leginkább a gazdasági teljesítőképesség, a hadiipari kapacitás és a hadviselés jellegére vonatkozó felismerések befolyásolhatják.

Krajncz Zoltán 2005-ben publikált a harmincas évektől a második világháború korai szakaszáig terjedő időszakban a nagyhatalmanként igen eltérően kialakított légierő struktúrákról és alkalmazási elméletekről.⁷³ A vizsgált nagyhatalmak tekintetében három eltérő modellt azonosított:

- a brit és az amerikai haderőnél a stratégiai bombázók önálló, nagy mélységű alkalmazása volt jellemző gazdasági célok ellen (önálló légierő elmélete);

⁶⁶ Füzi Imre (szerk): *Az egyetemes és magyar hadművészet fejlődése az ókortól napjainkig*. Tankönyv. Zrínyi, Budapest, 1986. 104-106. o.

⁶⁷ U. o. 105

⁶⁸ U. o. 101. o.

⁶⁹ Ács Tibor: *A hadikultúra történetéhez*. Hadtudomány, 2005. évi 2. sz. 18. o. lásd még Ács Tibor: *A reformkor hadikultúrájáról*. Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2005

⁷⁰ Applegate, R. A. D.; Moore, J. R.: *Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture*. RUSI Journal, 1990. 3. sz. 13–19. o.

⁷¹ Kovács Jenő: *Katonai stratégia és hadikultúrák. Magyarország katonai stratégiája*. Elméleti kutatási terület. II. Rész. OKTK VII. 480/94/E. Kézirat. Budapest, 1995. 12–48. o.

⁷² Ács Tibor: *A hadikultúra történetéhez*. Hadtudomány, 2005. évi 2. sz.

⁷³ Krajncz Zoltán: *A légierő alkalmazásának alapkérdése*. Új Honvédségi Szemle, 2005/7, 87. o

- a szovjeteknél a harcászati légierőt kis mélységben a szárazföldi csapatok közvetlen támogatására vetették be (együttműködő légierő elmélete);
- a német légierőnél a közvetlen támogatásra és a közepes mélységben elhelyezkedő katonai és katonai logisztikai célpontok pusztítására egyaránt építő vegyes modell (katonai objektumokat fő célpontnak tekintő elmélet, az önálló és az együttműködő légierő elméletek keveréke) jött létre.

Kovács Jenő 1993-as „Magyarország katonai stratégiája” című akadémiai kutatása kiemelt területként kezelte a hadikultúrák leírását. A tanulmány széles körű publikálására azonban nem került sor.⁷⁴ A kutatás eredményeit ugyanakkor azóta is hivatkozzák, emellett úttörő szerepe lett abban, hogy hazai szakmai körökben megkezdtek a hadikultúra fogalmának behatóbb vizsgálatát.

Ravasz István 1995-ben „A Kárpát-medence hadszíntérré válásának kérdései 1944-ben” című értekezésében behatóan foglalkozott a hadikultúra, hadászati kultúra kérdésével. Ezek fogalmait a „Magyarország a második világháborúban” című lexikonban megtalálhatjuk (a lexikonnak Ravasz István a szerkesztője, Sipos Péter a főszerkesztője volt). A Lexikon a Magyar Tudományos Akadémia Történettudományi Intézete, a Honvédelmi Minisztérium Hadtörténeti Intézet és Múzeuma, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem és a Magyar Hadtudományi Társaság együttműködésével készült.

A Lexikon szócikke alapján a hadászati kultúra a hadviselés módját meghatározó szabályok és szokások összessége. Második világháborús vonatkozásban négy hadászati kultúra ismert: Németország a mozgási (mozgáscentrikus), az USA és Nagy-Britannia az anyagi (anyagcentrikus), a Szovjetunió a tömeges, míg a jugoszláviai partizánhaderő a gerilla hadikultúrát követte.

Az anyagcentrikus hadikultúra „alapja az anyagi és erőfölény megteremtése a hadászati szintű támadás megindítása előtt. Mindaddig elsődleges a hadászati védelem. Vezetése centralizált, bürokratikus. Viszonylag kis létszámú professzionális haderőt igényel, amelyet a támadásra való felkészülés időszakában nagyszámú, jól kiképzett tartalékos és sorozott állománnyal egészítenek ki. Erőssége, hogy elhúzódó háború esetén egyre nő az esélye a győzelem kivívására. Gyenge pontjai a viszonylag lassú reagálóképesség az ellenség meglepetésszerű támadásaira, valamint a nagy anyagi- és pénzügyi ráfordítás-igény.

A mozgáscentrikus hadikultúra alapja a háború elején gépesített csapatokkal indított döntő támadás és a gyors manőverezés, a védelem szerepe csak ideiglenes. Vezetése annyiban decentralizált, hogy viszonylag nagy teret enged a beosztott seregtest- és csapatparancsnokok kezdeményezéseinek. Professzionális tisztikart és jól kiképzett legénységet igényel. Erőssége, hogy meglepés esetén képes a gyors sikerre. Gyenge pontja az, hogy idővesztés, többfrontos harc kialakulása és az ezek következtében elhúzódó háború esetén egyre kevésbé alkalmas a győzelem kivívására.⁷⁵ Kapcsolódó fogalomként Ravasz István a villámháború és a páncélos háború elmélete fogalmakat jelölte meg. „Villámháború: a német katonai vezetés által a gyors lefolyású háború megvívására kidolgozott elképzelés. A villámháború legfontosabb előfeltételei: a fegyveres erők gyors, az ellenfelet megelőző összpontosítása és szétbontakoztatása; a hadászati meglepetés biztosítása; a lehető legnagyobb erejű elsöcsapásmérés a támadás fő irányában; az ellenfél főerőinek gyors megsemmisítése átkarolások és bekerítések végrehajtásával.”⁷⁶

⁷⁴ Kovács Jenő: *Magyarország katonai stratégiája* (komplex kutatási téma) MTA Országos Kiemelésű Társadalomtudományi Kutatások, Budapest, 1993.

⁷⁵ Ravasz István (szerk): *Magyarország a második világháborúban*. Lexikon. Petit Real kiadó, Budapest, 1997. 137. o.

⁷⁶ U. o. 472. o.

Ravasz István a páncélos hadviselés elmélete alatt a következőket írja le: „a harckocsik tömeges alkalmazásával az ellenfél háború elején történő szétzúzását és a döntő hadászati siker elérését kidolgozó elmélet...A németek, elsősorban a harckocsicsapatok...önálló, tömeges alkalmazásától várták a gyors áttörést, a siker nagy mélységű kifejlesztését, ezen keresztül a gyors döntést. A többi fegyvernemtől a harckocsicsapatokhoz való igazodást, a légierőtől a tüztámogatást várták. Ezeket a nézeteket alsősorban H. Guderian fogalmazta meg, a német katonai vezetés pedig beépítette a villámháborús stratégiába.”⁷⁷

A tömeges hadikultúra alapja az ellenség felörlése nagy létszámú erők támadásaival. A védelem szerepe az ellenség feltartóztatása a támadás feltételeinek megteremtéséig. Vezetése centralizált, bürokratikus. Csak a szükségesen minimális szinten képzett, nagylétszámú tisztikart igényel, alapfokon képzett katonatömegekkel és tartalékos állománnyal. Erőssége, hogy a hadsereg nagy létszáma és nagy mennyiségű - nem kifejezetten minőségi - fegyverzete miatt felörlí az ellenség támadó erejét. Gyenge pontjai a viszonylag lassú reagálóképesség és a beosztott parancsnokok kis önállósága, ill. a nagy ember- és technikai veszteség.”⁷⁸ Kapcsolódó fogalomként Ravasz István a mély hadművelet elméletét jelölte meg. A „mély hadművelet elmélete: a Szovjetunióban, az 1930-as években, seregtettek támadó tevékenységének formájaként alakult ki. Lényege az ellenség védelmének teljes mélységű, egyidejű lefoglalása, majd a kiválasztott irányban a védelem harcászati mélységének gyors áttörése, s ennek nagy mélységben történő kifejlesztése. Az erőket négy lépcsőbe csoportosították: 1. **rohamlépcső** (harckocsikkal és tüzérséggel megerősített lövész hadtestek), amelynek feladata a harcászati mélység áttörése; 2. **sikerkifejlesztő lépcső** (gépesített vagy lovas hadtestekből álló mozgócsoport), amelyet az áttörés után vetettek be; 3. **légilépcső** (a légierő és a légideszantcsapatok) a védelem mélységének lefoglalására; 4. **tartaléklépcső**. A mély hadművelet elméletének kidolgozásában Mihail Nyikolajevics Tuhacsevszkij marsall (1893-1937) töltött be vezető szerepet.

A gerilla hadikultúra alapja az ellenség felörlése állandó rajtaütésekkel és utánpótlási vonalainak sorozatos elvágásával. A védelemnek így nincs szerepe. Vezetése kifejezetten decentralizált, az egyes osztagparancsnokok nagyfokú önállósággal rendelkeznek. Kiszámú, jól képzett tanácsadót igényel, továbbá politikailag elkötelezett, végletekig elkeseredett vagy fanatizált néprétegeket. Erőssége a rugalmasság, a váratlanság, s hogy a hadviselés klasszikus módszereivel általában nem számolható fel. Gyenge pontja, hogy erdős-hegyes terephez és/vagy nagyvárosokhoz kötött, létfeltétele a lakosság támogatása és önmagában alkalmatlan a háború megnyerésére.”⁷⁹ Utóbbi megállapításnak ellentmond Kuba, Kína, Malajzia, Kenya és számos afrikai, latin-amerikai és más országok történelme.

Szternák György szerint a **hadászati kultúra** szellemi összetevője megjelenési formáit tekintve egyrészt a katonai teoretika fejlődésének írott formáiban, a megfogalmazott doktrínákban és stratégiákban, tanulmányokban és értekezésekben, könyvekben, szakfolyóiratok cikkeiben követhető nyomon, másrészt fő vonalaiban a szabályzatokban ismerhető fel. A hadászati kultúra nem más, mint „a háború...céljáról és a cél elérésének leghatásosabb eszközeiről...(a) leghatásosabb hadászatról és hadműveleti módszerről...vallott nézetek összessége”⁸⁰. Más megfogalmazásban a hadikultúra szellemi összetevője a „vezérkarban...a hadtudományról...(és) a fegyveres küzdelemről alkotott nézetek összessége.”⁸¹

⁷⁷ U. o. 359. o.

⁷⁸ U. o. 137. o.

⁷⁹ U. o. 137. o.

⁸⁰ Szternák György: *A katonai gondolkodásmód és a hadászati kultúra váltása Magyarországon*. Jegyzet. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem. Budapest, 1997. 17. o.

⁸¹ Uo. 16. o.

Simon Sándor és Szternák György a „Katonai doktrínák a hidegháború éveiben” című egyetemi jegyzetben foglalták össze a hadászati kultúrákról vallott nézeteket.⁸² Szternák György „A katonai gondolkodásmód és a hadászati kultúra váltása Magyarországon” című írásában szánt jelentősebb terjedelmet a hadikultúrákról szóló ismeretek összefoglalásának.⁸³ Buknicz Ferenc 2000-ben „A katonai stratégia és a hadászat alapvető kérdései” című doktori (PhD) értekezésében egy részterületként összegezte a hadászati kultúrákkal kapcsolatos eddigi magyar kutatásokat, számos nyugati forrásra is hivatkozva.

Az ezredforduló utáni magyar szakirodalom egyre nagyobb hangsúlyt fektet a második világháborús hadviselő felek között feltárható jelentős különbségek kimutatására, az eltérő hadikultúrák közti különbségek leírására. Resperger István doktori (PhD) értekezésében a fegyveres erők alkalmazásának alapelveivel kapcsolatban leírja, hogy e szempontból „meghatározóak voltak a különböző hadikultúrák.”⁸⁴ Az eltérő hadikultúrákból fakadóan a II. világháború időszakában az amerikai, a brit és a szovjet elvek között jelentős különbségek mutatkoztak. Ugyanakkor az alapelvek, illetve a hadikultúrák között mutatkozó eltérések „az adott ország technikai lehetőségeit...tükrözték. Itt is nyomon követhető a hadászat kettős jellege. A szovjet doktrínát a világháború küzdelmei folyamán a megsemmisítésre való törekvés, a hadászati tartalék képzése, a támadás, a mozgékonyság motiválta és a közvetlen hadászatot részesítették előnyben. Az angolszász doktrína alapját a kifárasztás, a biztonságra való törekvés, a manőverezés, az erők gazdaságos felhasználása, azaz a közvetett hadászat jellemezte.”⁸⁵ Resperger kimondja, hogy az eltérő hadászati elveket megvalósító hadikultúrák között alapvető hadfelszerelésbeli különbségek mutathatók ki.

Nemcsak a brit-amerikai és a szovjet, de a szovjet és a német hadikultúra között is jelentős különbségek voltak, amelyek szintén haditechnikai különbségekre vezethetők vissza. Resperger szerint a második világháborús német hadikultúrára – a vezetés dimenzióját tekintve – „feladat-irányultságú kultúra (Auftragstaktik) volt jellemző.”⁸⁶

Szabó Péter és Számvéber Norbert részletesen ismertetik az egymástól gyökeresen eltérő, parancs- és feladat-orientált harcvezetésen alapuló szovjet és német harcvezetési kultúrákat és rávilágítanak különbözőségük haditechnikai okaira is. „A német csapatok 1941-ben...hatékonyan alkalmazták a “feladatközpontú harcászat” elnevezésű, igen rugalmas vezetési felfogást, amelyben a feladat végrehajtása volt a fontos és az alkalmazott módszert a felsőbb vezetők a beosztott parancsnokokra bízták. Ebben a rádió adó-vevőkre alapozott, megbízhatóan működő híradórendszer is segítette őket. Így valósulhatott meg az összpontosított páncélos erőkre alapozott, gyors bekerítésekre törekvő, manőverező harctevékenység. A németek ennek érdekében kiválóan hangolták össze a szárazföldi fegyvernemek (páncéloscsapatok, gyalogság, tüzérség, műszaki csapatok stb.) tevékenységét egymással és a légi erővel....(Műveleteiket) nem tervezték meg előre, a parancs kiadása és a végrehajtás a harcászati helyzet felmérése után az adott parancsnokon múlt....A szovjetek a gyalogsági és harckocsi-támadások zömét elégtelen felderítés után, besulykolt módon végezték. (A harcfelderítés csak 1942 végére vált általánossá.) Az előljárók szinte minden lépést előre meghatároztak. Az alárendelt parancsnokok részletes parancsokat és olyan térképeket kaptak, amelyeken színes vonalak jelölték a támadás irányát és az elérendő célokat. Ez a „parancsközpontú” vezetési felfogás szinte semmi teret sem engedett az egyéni kezdeményezésnek....A szovjet harcvezetést nehezítette, hogy...nagy volt a hiány rádió adó-vevő készülékekben. A harckocsi-magasabbegységek...harcvezetése minden szinten hagyott

⁸² Simon Sándor – Szternák György: *Katonai doktrínák a hidegháború éveiben: a doktrínák kialakulása és fejlődésük története*. ZMNE Egyetemi jegyzet. Budapest, 2000.

⁸³ U. o. 17. o.

⁸⁴ Resperger István: *A fegyveres erők megváltozott feladatai a katonai jellegű fegyveres válságok kezelése során*. Doktori (PhD) értekezés ZMNE Budapest, 2001. 98. o.

⁸⁵ U. o. 99. o.

⁸⁶ U. o. 64. o.

kívánnivalót maga után, de különösen ezred- és zászlóaljszint alatt vált nehézkesé....A parancskövetés kizárólagosságát tovább erősítette, hogy híradó-berendezés a szovjet páncélosokban a háború ezen időszakában csupán szakaszparancsnoki szinttől felfelé volt. Emiatt a kiadott parancsokat harc közben a megváltozott helyzetnek megfelelően már nem lehetett módosítani. A szakaszparancsnoki harckocsi ezért általában „példát mutatott” a szakasz másik két harckocsijának, amelyek az előzetesen egyeztetett parancs szerint követték.”⁸⁷ Resperger István, Szabó Péter és Számvéber Norbert összességében a rendelkezésre álló haditechnikai eszközök mennyiségére és minőségére vezetik vissza a hadikultúrák közti jelentős eltéréseket.

Resperger István a második világháborút közvetlenül követő korszak elemzése során is a technológiai fejlődés, a haditechnikai fejlesztések és a doktrína közötti összefüggésekre, e folyamat gazdasági teljesítőképességtől függő jellegére, hadikultúrát befolyásoló szerepére mutat rá. Megállapítja, hogy a háború alatti jellemzők még sokáig befolyásolták a két szuperhatalom hadikultúrájának fejlődését. 1945-től a technikai újítások mellé a két nagyhatalom új haditechnikai eszközeit és katonai doktrínáit rendelte. „A részletes elemzés a fegyverek, fegyverrendszerek területén arra is rámutatott, hogy a diplomáciai és katonai szintér mellett a biztonság gazdasági dimenziója területén is óriási harcot folytattak a nagyhatalmak. A hadikultúra megválasztását nem csak a történelmi hagyományok, az ezek alapján kialakult szemléletmód, hanem a földrajzi helyzet is befolyásolta. A fegyverkezés jellegét a haderőnemenkénti összehasonlítással szemléltette. Az amerikai fél...a légi és tengeri erőit fejlesztette a leggyorsabban. Ebben az időszakban az orosz fél a szárazföldi fegyverrendszereket, majd később a rakétáit fejlesztette gyors ütemben....A hidegháborús szembenállás...eltérő hadikultúrájú felek között folyt.”⁸⁸ Kétségtelen azonban, hogy a hatvanas-hetvenes évekre – a háború okozta pusztítás felszámolását követően – a szovjet haderő már a flottafejlesztésen, míg az amerikai haderő a szárazföldi csapatok mozgáscentrikus elvek szerinti átszervezésén dolgozott. A magyar szakirodalom alapján is megállapítható, hogy a második világháborút közvetlenül megelőző időszakra, a háború időtartamára és az azt követő évtizedre az egymástól jelentős mértékben eltérő angolszász, német és szovjet hadikultúrák párhuzamos létezése volt jellemző.

⁸⁷ Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo, Budapest, 2001. 103, 108, 109, ill. 111. o.

⁸⁸ Resperger István: *A fegyveres erők megváltozott feladatai a katonai jellegű fegyveres válságok kezelése során*. Doktori (PhD) értekezés ZMNE Budapest, 2001. 17. o.

1.4. ÖSSZEGZÉS ÉS RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

A harmincas évek végére, illetve a második világháború kezdetére egymástól erősen eltérő szerkezetű haderők alakultak ki, amelyek haditechnikai eszközrendszerükben, szervezeti felépítésükben és harceljárásaikban jelentősen különböztek egymástól. Ezek az eltérő hadviselési modellek egyes szakirodalmakban hadikultúrákként jelentek meg. Az eltérések okai alapvetően az eltérő gazdasági-ipari fejlettség, amely mellett másodsorban szerepet játszott a különböző geostratégiai pozíció is.

A különböző hadikultúrák eltérő összetételben integrálták a hadviselési módokat (gerilla, statikus, manőverező és távolsági). Egyes hadviselési módoknak sajátos haditechnikai eszköz-igénye volt. Összefüggés mutatható ki a hadikultúrák, a haditechnikai eszközrendszer és a katonai szervezetek között.

Több szerző elfogadja négy hadikultúra nevesítését:

- gerilla hadikultúra;
- tömeges hadikultúra;
- mozgáscentrikus hadikultúra;
- anyagcentrikus hadikultúra.

Az eltérő hadikultúrák szerint alkalmazott haditechnikai eszközöket igen nehéz egymással egzakt módon összevetni.

A hadikultúrák a kilencvenes évekre ismét megjelentek a szakirodalomban.

A jelentős katonai hatalmaknál már a második világháború során kimutatható a hadikultúrák jelentős mértékű közeledése. A geostratégiai pozíció szerepe csökkent, a gazdasági fejlettségbeni különbségek hatása növekedett.

2. A HADIIPAR

2.1. AZ IPARI FEJLŐDÉS TÍPUSAI, A HADIIPAROK

2.1.1. Az iparosodási folyamat és az iparok jellemzői⁸⁹

Az iparosodás a gépi háború kialakulásának kulcsfolyamata volt. 1930-tól minden jelentős állam felismerte, hogy az iparosítás – és ezen keresztül a haderő dinamikus gépesítése – meghatározó jövőbeni létezése szempontjából, ezért jelentős erőfeszítéseket tettek ezeknek a folyamatoknak a felgyorsítására. Az iparosítás üteme és a haderő gépesítése különbözőképpen zajlott. Elsőként iparosodtak az eleve kedvező helyzetben lévő tengeri hatalmak, ezt követték a kontinentális hatalmak, amelyek felzárkózva, vagy utolsóként, erőltetetten iparosodtak. (Az államok negyedik kategóriája a második világháborút megelőzően egyáltalán nem iparosodott, ezek a világméretű konfliktus folyamán az iparosodott, gépesített haderővel rendelkező hatalmak „áldozataivá” váltak.)

Az eltérő sebességű iparfejlesztési folyamat természetesen eltérő nemzeti kultúrák keretei között következett be és eltérő stratégiát kívánt meg ezektől a társadalmaktól, ugyanakkor eltérő társadalmi-politikai rendszerek viszonyai között zajlott le. Ez különböző mértékben termelte ki a korporatívizmust (fasisztoizálódást) és az etatizmust (a központi állami hatalom kiterjesztését és megerősítését), annak függvényében, hogy az iparvállalatok és az állam viszonyában a vállalatok, mint a gazdaság független/függő (tökéletes piac, oligopóliumok, monopóliumok) hogyan vettek részt a haderő haditechnikai igényeinek kielégítésében, vagy, hogy az állami beavatkozás milyen jellegű volt (New Deal, fasizmus, kommunizmus).⁹⁰ Az iparosodási folyamat sebessége, az urbanizáció mértéke magát az ipari termelést is meghatározta és eltérő karakterű hadiiparok létrejöttéhez vezetett.

Az egyes hadiiparok és a haderők (hadikultúráik) megkülönböztető jellemzőit az ipari fejlődés sorrendisége, mértéke és sebessége szerint vizsgáltam. Az elsőként iparosodott és a felzárkózva iparosodott ipari kultúrák szétválasztásának és elemzésének szempontjait brit kutatók már egy évtizeddel ezelőtt összeállították, egyúttal a nemzeteket az elsőként és a követő jelleggel iparosodottak osztályába sorolták be.⁹¹ A második világháborúban meghatározó szerepet játszó német, amerikai, szovjet és brit nemzeti hadiiparok, haderők és hadikultúráik vizsgálatához a két osztályba sorolás változatlan formában nem látszott alkalmasnak, ezért az alap gondolat megtartása mellett a három jellegzetes hadikultúrának megfelelően három iparosodási osztályt állítottam fel. Az összevetéshez és elemzéshez egyúttal új vizsgálati szempontokat is figyelembe vettem (alkalmaztam). Bevezettem a háború megkezdése előtt, utolsóként, erőltetetten iparosodott állam kategóriáját, biztosítva ezáltal a szovjet ipar (hadiipar) és a kapcsolódó nemzeti jellemzők figyelembevételének lehetőségét is. (3. táblázat)

⁸⁹ Turák János et al.: *A védelemgazdaságtan makrofolyamatai : Hadigazdaságtan*. Tankönyv. BKE, Budapest, 2003. 264 o.

⁹⁰ Turchany Guy et al.: *A fenntartható fejlődés: mítosz vagy valóság? Valóság*, 2004. 6. sz. 1-18 o.

⁹¹ Hampden-Turner, Ch. - Trompenaars, F.: *Seven Cultures of Capitalism*. Piatkus, London, 1994. In: Borgulya Istvánné - Barakonyi Károly: *Stratégiaalkotás III. Vállalati kultúra*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. 47. o.

A BRIT-AMERIKAI, A NÉMET ÉS A SZOVJET IPAROK JELLEMZŐI A II.
VILÁGHÁBORÚ IDŐSZAKÁBAN

3. sz. táblázat

Fsz.	ÉRTÉKELÉSI SZEMPONTOK	I P A R O K		
		BRIT-AMERIKAI	NÉMET	SZOVJET
1.	Iparosodás időrendisége	Elsőként iparosodott gazdaság	Felzárkózva iparosodott gazdaság	Utolsóként iparosított gazdaság
2.	Gazdaság és társadalom jellege	Organikus gazdaság, szabad piac, demokrácia	Részen szabályozott piac, fasismus, nemzeti szocializmus	Tervutasításos gazdaság, kommunizmus
3.	Etatizmus-korporativizmus	New Deal ⁹² megjelenése (brit vonatkozásban részben)	Nagytóke és diktatórikus állam összefonódása	Államosított gazdaság, diktatórikus államhatalom
4.	Az ipar mérete	Kiterjedt ipar	Közepes méretű ipar	Kis méretű, első generációs ipar
5.	Szakmunkás-állomány	Sok, közepesen képzett szakmunkás	Közepes mennyiségű, magasan kvalifikált szakmunkás	Alacsonyan képzett szakmunkások nagy tömegben
6.	Innováció jellege	Magánkézben lévő és állami innováció	Állam és haderő által részben koordinált innováció	Főként haderő által irányított állami-intézeti innováció.
7.	Az oktatási háttér irányultsága	Általános jellegű (reál és humán) képzés	Reáltudomány-orientált képzés humán érintettséggel	Reáltudomány-orientált gyorsított felnőtt képzés

(Készítette: Turcsányi Károly)

2. 1. 2. A hadiiparok jellemzői

A bevezetett új vizsgálati szempontok azt is célszerűvé tették, hogy a brit kutatók által nem vizsgált hadiiparokat és a haderőket is jellemezzem a háború kezdeti időszakára vonatkozóan. A bevezetett új vizsgálati szempontok azt is lehetővé tették, hogy különválasszam a hadiiparok és a háború kezdeti időszakára vonatkozóan a haderők (hadikultúrák) jellemzőit, amit a 4. táblázatban mutatok be.

⁹²Ennek főbb elemei: a munkanélküliség megszüntetése, a mezőgazdaságból élők nehéz helyzetének megkönnyítése, a gazdaság helyreállítása és hosszú távra tekintő reformok, mellyel megakadályozható a válság újabb kialakulása. A New Deal a gazdaság megszabályozását és a nehézségek elleni bebiztosítást tűzte ki célul. Két régi szó nyert új jelentést: a liberális most a New Deal Támogatóit jelentette, a konzervatív pedig az ellenzőit

A BRIT-AMERIKAI, A NÉMET ÉS A SZOVJET HADIIPAROK ÉS HADERŐK
JELLEMZŐI A II. VILÁGHÁBORÚBAN

4. sz. táblázat

Fsz.	ÉRTÉKELÉSI SZEMPONTOK	HADIIPAROK- HADERŐK		
		BRIT-AMERIKAI	NÉMET	SZOVJET
1.	Átállás mértéke és sebessége a tömeg- és haditermelésre	Lassan, a lehető legkisebb mértékben felfuttatott, polgári kapacitásokra épülő hadigazdaság. Törekvés a kettős felhasználású termékekre.	Előzetes gazdaságfejlesztő és képességnövelő programok. Időkéséssel, közepes mértékben felfuttatott haditermelés.	Gyorsan és totálisan felfuttatott hadigazdaság. Állandó termelés-, termék- és termékszerkezet racionalizálás.
2.	Erőforrás-tartalékok a II. VH kezdetére	Jelentős erőforrások, jelentős tartalékok, amelyek állami beavatkozás nélkül is biztosítják a termelést.	<i>Közepes erőforrások, mérsékelt tartalékok. Tartalékok felhalmozása a rövid háború megvívásához.</i>	Jelentős élőerő és ásványkincs tartalékok, erőforrások folyamatos bevonása és bővítése.
3.	A háború alatt gyártott eszközök száma	<i>Közepes (745 000 db) legyártott mennyiség.</i> Jelentős darabszámban rendkívül nagy értékű fegyverrendszereket (repülőgép-hordozó, stratégiai bombázó) is gyárt.	<i>Kis (425 000 db) legyártott mennyiség.</i>	<i>Nagy (1 034 000 db) legyártott mennyiség.</i> Nagy darabszámban gyárt kis értékű eszközöket (aknavető, könnyű harckocsi, kis űrméretű löveg), ezzel növeli az össz darabszámot.
4.	Képesség a tömeggyártásra	Magas szintű tömeggyártás, tömeggyártásra alkalmas termékek és technológiák.	Alacsony szintű tömeggyártás, erős specializáció. <i>Specializált termékek és technológiák.</i>	Tömeggyártás gyors felfuttatása, tömeggyártható termékek és technológiák.
5.	Gyártás minőségi szintje	Közepes - jó gyártási minőség.	<i>Manufakturális módszerekkel elért jó – kiváló gyártási minőség.</i>	Alacsony – közepes gyártási minőség.
6.	Specializált eszközök aránya	Kis mennyiségű specializált eszköz.	Sok specializált eszköz, minden feladatra önálló eszközt fejleszt.	Igen kevés a specializált eszköz.
7.	Milyen hosszú háborúval számol	<i>Hosszú.</i>	<i>Rövid.</i>	<i>Hosszú.</i>
8.	Haderő által képviselt hadikultúra jellege a háború kezdetén	Anyagcentrikus hadikultúra.	Mozgáscentrikus hadikultúra.	Tömeges hadikultúra.
9.	A haderő mérete és az összes bevont élőerő	<i>Közepes méretű, 8 millió fős haderő. Az összes bevont élőerő 8,5 millió fő.</i>	<i>Kis méretű, 3-5 millió fős, professzionális haderő. Az összes bevont élőerő 11 millió fő.</i>	<i>Nagy méretű, 9-11 millió fős haderő. Az összes bevont élőerő 39 millió fő.</i>
10.	A haderő gépesítettségének jellemző mértéke	Magas gépesítettségű szint, amely az egész haderőre kiterjed.	Közepes gépesítettségű szint, a szárazföldi haderő csak részben gépesített.	Alacsony gépesítettség, amely támogató jellegű, a gyalogság töredéke gépesített.

(Készítette: Turcsányi Károly)

Megjegyzés: a táblázatban a haditechnikai eszközök, a legyártott repülőgépek, harckocsik, önjáró lövegek, illetve lövegek és aknavetők összegzett számát adtam meg⁹³. A haderők létszámadatainál a háborúban közvetlenül résztvevő haderő létszáma szerepel, nem számolva az amerikai hátszágban állomásozó alakulatokat, vagy az 1944-ben kényszerszervezett német póthadsereget.⁹⁴

2. 1.3. A hadiiparok és a hadikultúrák kapcsolata

Minden hadiiparhoz (ezen keresztül az adott hadikultúrához is) hozzárendelhetők meghatározott termelési jellemzők és egy, a haditechnikai eszközeire jellemző gyártási mennyiség és minőségképesség. Érdeemes megjegyezni, hogy a brit hadigazdaság az angolszász ipari kultúrába volt sorolható, amelyet a tömegtermelésre való alkalmasság jellemezett, ugyanakkor képes volt magas minőségű manufakturális termelésre is. Ipara - és ennek megfelelően hadiipara is - valójában az angolszász és a német modell között helyezkedett el.

A hadikultúra jellege a geostratégiai környezetnek is függvénye. A három hadikultúra (anyagcentrikus, mozgáscentrikus és tömeges) bizonyos szempontból átmenetet képezett egymásba, mivel közös jellemzőjük egy ideálisnak tartott geostratégiai pozíció elérése, a „tengerre kijutás problémája” volt. Ennek mértéke hatással volt a gazdasági fejlődésre, iparosodásra, urbanizációra, befolyásolva annak ütemét és sorrendiségét. A geostratégiai szempontból a tengeri hatalommal rendelkező államok elsőként, míg a tengertől elzárt államok ezt követően már más feltételek mellett iparosodtak.

A korszerű gépesített háború korában a hadiipari potenciál alapjaiban határozta meg a haderő gépesítésének lehetőségeit. Ezáltal meghatározta a haderő haditechnikai-szervezetfejlesztési- és alkalmazási lehetőségeit és korlátait. Ennek alapján a geostratégiai helyzettel sok esetben korrelációt mutató - iparosodás mértéke határozta meg a hadikultúra jellegét, ennek kapcsán választható el a stratégiai szinten gépesített anyagcentrikus hadikultúra a részben iparosodott-urbanizált, harcászati-hadműveleti szinten gépesített mozgáscentrikus hadikultúrától, illetve a kis mértékben iparosodott és urbanizált, támogató szinten gépesített tömeges hadikultúrától. Az adott állam hadikultúrájának jellege tehát főként attól függött, hogy gazdasága hol helyezkedett el az iparosodott – mezőgazdasági „tengelyen”, ezáltal milyen ipari kultúrával és mekkora hadiipari kapacitással rendelkezett.

Az eddig alkalmazott - a hadiipar szerepét nem vizsgáló - hagyományos hadikultúra megközelítés szerint a geostratégiai helyzet közvetlenül és egyértelműen határozta meg a hadikultúra jellegét. Ez direkt kapcsolatot feltételezett a geostratégiai pozíció és a hadikultúra között. A nemzeti iparok és meghatározó feltételrendszerük figyelembevétele arra mutat rá, hogy a hadiipari képesség és az állam törekvései határozták meg a hadikultúra jellegét, meghatározva a stratégiai eszközök (stratégiai bombázó, csatahajó, repülőgép-hordozó) és a harcászati-hadműveleti eszközök (harckocsi, löveg, harcászati repülőgép) előállításának lehetőségét, mennyiségét és minőségét. A hadikultúrák jellege és az általuk alkalmazott haditechnikai eszközök közötti formális, látszólagos összefüggés felismerése nem új keletű. A szakirodalomban többen is említést tesznek róla és azt ok-okozati kapcsolatként kezelik. Az

93 A második világháború története 1939-1945. 2. köt. Budapest, Zrínyi, 1963. 539. o. továbbá Szanati József: *Tábori tüzérség az első és a második világháborúban*. Zrínyi, Budapest, 1984. 220. o. továbbá Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd és Jogi K. Budapest, 1990. 171. o.

94 Usztinov, D. F. (főszerk.): *A második világháború története 1939-1945*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1981. 32-41. o. Továbbá Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 2. köt. Püldo kiadó, Budapest, 2001. 228. o. továbbá Gosztonyi Péter: *A Vörös Hadsereg: a szovjet fegyveres erők története*. Európa, Budapest, 1993. 226. o.

ipar és a hadiipar meghatározó szerepére és az előző állításnak a hibás voltára kívántam rámutatni. A stratégiai célú haditechnikai eszközök gyártása ugyanis nem függvénye a geostratégiai pozíciónak és az ebből levezetett bármely hadikultúrának, hiszen a tengeri hatalmak nagy hajóegységeket, míg a kontinentális hatalmak stratégiai bombázókat gyárthattak – ha ipari kapacitásuk a haderő általános ellátása mellett e feladathoz elégségesnek bizonyult. A stratégiai eszközök gyártásának képességét alapjaiban határozta meg az iparosodás mértéke, az ipar teljesítőképessége. A Hampden-Turner féle iparosodási-sorrend megközelítésből kiinduló modellem (a 3. és a 4. táblázat) így inkább megadja a hadikultúrák jellegét, mint a geostratégiai pozíció, vagy a hadikultúrák úgynevezett belső fejlődésének vizsgálata.

Röviden összegezve és igazolva a hadiipari kapacitás hadikultúra szempontjából releváns jellegét, elmondható hogy egy kontinentális, fél agrárius, az urbanizálódás-iparosodás kezdeti lépcsőjén álló, csekély ipari kapacitásokkal rendelkező állam (Szovjetunió) nem azért nem gyártott nagy mennyiségben stratégiai haditechnikai eszközöket, (bombázókat, csatahajókat és repülőgép-hordozókat) mert az „idegen hadikultúrájától” vagy mert „nincs megfelelő tengeri kijárata” illetve mert „határainak többsége kontinentális” hanem azért, mert nem bírta el a hadiipara. Csak akkor volt esélye megfelelő méretű szárazföldi haderő felállítására, ha kizárólag a harcászati-hadműveleti eszközök (harckocsi, kis űrméretű löveg, harcászati repülőgép) gyártására koncentrált, amelyeket mindössze nagy tömegű élőerőn alapuló hadereje támogatására alkalmazhatott. Nem azért alkalmazott a szovjet haderő egymillió lovat 27 lovashadosztályban, mert Bugyonij és Vorosilov marsallok rosszul mérték volna fel a lovasság szerepét, hanem azért, mert a felzárkózva iparosodott, fél agrárius, kollektivizálás és gépesítés alatt álló mezőgazdaságból ezt a gyalogság mobilizálására alkalmas „járművet” tudták elvonni. Teherautókból csak meglehetősen keveset tudtak gyártani, lövészpáncélosból pedig egyet sem. Így a hadikultúra fő jellemzője az emberek és lovak tömeges alkalmazása, illetve a tömeges közepes-harckocsi, aknavető és vontatott-lövegek nagy mennyiségű alkalmazás lett. Hasonlóképpen nem azért gyártott a német hadiipar mindössze 1500 stratégiai bombázót (Heinkel He-177) mert az „nem képezte részét hadikultúrájának” vagy mert a „taktikai légierőt részesítették előnyben”. A német katonai vezetésnek folyamatos és markáns törekvése volt a stratégiai légierő felállítása, azonban ezt az igényt a hadiipari kapacitás hiányában nem volt képes kielégíteni. Hasonlóképpen kívánatosnak tartotta volna a német haditengerészeti vezetés egy csatahajókon és repülőgép-hordozókon alapuló hagyományos flotta létrehozását, amelyhez technológiai háttérrel is rendelkeztek. A rendelkezésre álló hadiipari kapacitás azonban csak a tengeralattjáró-flotta létrehozását tette lehetővé. Nem cáfolja ezt a Bismark nagy csatahajó megépítése sem, amelyet aztán a szövetségesek elsüllyesztettek. Nem téveszthetjük szem elől azt sem, hogy a német gyalogság jelentős tömegeit gépesítés nélkül vetették harcba a második világháború folyamán, így e haderő gépesítése csak részben történt meg. A teljes körű gépesítésre csak a brit-amerikai haderők esetében került sor, ahol nemcsak a stratégiai célú haditechnikai eszközök (csatahajók, repülőgép-hordozók, stratégiai bombázó-repülőgépek) területén valósították meg a tömeges alkalmazást, hanem – nagyszámú páncélosegység felállítása mellett – az egész haderőt gépesítették, beleértve a gyaloghadosztályokat, a légideszant- és a tengerészgyalogos alakulatokat is.

A GEOSTRATÉGIAI POZÍCIÓ, AZ IPAROSODÁS, A HADIIPARI-ÉS A HADIKULTÚRA ÖSSZEFÜGGÉSEI

5. sz. táblázat

GEO-STRATÉGIAI POZÍCIÓ	NEMZETI REPRESENTÁNS	IPAROSODÁS SORRENDISÉGE ÉS MÉRTÉKE	A HADIIPARI KULTÚRA FŐ HADITECHNIKAI TERMÉKCSOPORTJA	HADERŐ GÉPESÍTETT-SÉG SZINTJE ÉS MÉRTÉKE	JELLEMZŐ HADI-KULTÚRA (GÉPESÍTÉS KULTÚRÁJA)
Tengeri	brit-amerikai	„elsőként iparosodott” erős ipar	nagyszámú csatahajó, repülőgép-hordozó és stratégiai bombázó	hadászati szinten és teljes körűen gépesített	anyagcentrikus hadikultúra (hadászati gépesítés kultúrája)
Félkontinentális	német	„követő jelleggel iparosodott” közepes ipar	nagyszámú tengeralattjáró, közepes harckocsi és közepes- és harcászati repülőgép	harcászati szinten és részben gépesített	mozgáscentrikus hadikultúra (harcászati gépesítés kultúrája)
Kontinentális	szovjet	„utolsóként-felzárkózva iparosodott” gyenge ipar	nagyszámú partvédő naszád, támogató könnyű harckocsi és könnyű harci repülőgép	támogató szinten és kis mértékben gépesített	tömeges hadikultúra (támogató gépesítés kultúrája)

(Készítette: Turcsányi Károly)

2. 1.4. Az ipari kapacitások és a nyersanyagforrások meghatározó szerepe

A 6. táblázatban, számszerű adatokkal támasztom alá azt a feltételezést, amely szerint a hozzávetőleg azonos méretű geostratégiai nagyterek esetén az iparfejlődés sorrendje és mértéke, az alapvető nyersanyagkészletek megléte illetve elérhetősége és a gépipari fejlettség szabták meg az ipari-hadiipari kapacitás nagyságát.

A táblázatból a hadiiparok méretarányairól is képet kaphatunk.

A FŐBB (HADI)IPAROK MÉRETE ÉS TELJESÍTMÉNYE AZ 1941-ES ALAPADATOK
ALAPJÁN ⁹⁵

6. sz. táblázat

TERMELÉSI TÉNYEZŐK ÉS NYERSANYAGOK	AMERIKAI- BRIT	NÉMET (zárójelben csatlósokkal és hódításokkal együtt ⁹⁶)	SZOVJET	ARÁNY
NYERSVAS (Mt)	60	20 (38)	15	4,2 : 1,4 : 1
ACÉL (Mt)	89	32 (44)	18	5 : 1,6 : 1
SZÉN (Mt)	747	304 (348)	166	4,7 : 2,5 : 1
OLAJ (Mt)	180	7 (10)	31	5,9 : 0,23 : 1
ELEKTROMOS ÁRAM TERM. (MKWó)	194	70 (110)	48	4 : 1,4 : 1
SZERSZÁMGÉP GYÁRTÁS (X 1000 db)	1640	1178 (kb. 1300)	590	2,8 : 2 : 1
ÖSSZESEN (dimenzió nélkül)	2856	1611 (1850)	868	3,23 : 1,9 : 1 (3,26 : 2,12 : 1)

(Készítette: Turcsányi Károly)

Az irodalmi adatok alapján a brit-amerikai, a német és a szovjet hadiipari kapacitások arányát kiszámítottam, amely nagyvonalakban 3:2:1. A különböző hadikultúrák hadiipari háttere tehát markánsan különböző méretű és kapacitású volt. Ennek a megállapításnak a haderőszerkezésre és a hadikultúrára gyakorolt hatását azonban csak akkor lehet érdemben értékelni, ha a rendelkezésre álló ipari kapacitásokat a haderők működő létszámának mennyiségével is összevetem. Ez a brit-amerikai, a német és a szovjet haderő esetében rendre 8,5, 11 és 39 millió fő volt, melynek aránya 1: 1,4 : 3,5. E két arány összevetésével meghatározható az adott haderőben az egy főre eső hadiipari termelési kapacitás mértéke. Ez a mutató a gépesítettség feltételét adja meg a haderőre vonatkozóan és megmutatja a hadikultúrából fakadó elképzelések megvalósításának lehetőségét a vizsgált időszakban. E mutatók aránya magyarázatot adhat a hadikultúrák közötti alapvető különbségekre és azok változásaira a világháború során.

⁹⁵ A második világháború története 1939-1945. 1- kötet. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1963. 38-39., 51-53., 153-157., 193-195. o. továbbá Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1990. 57., 75-80., 112-113., 128. o. Továbbá Sipos Péter: *Adattár a II. világháború történetéhez*. MTA Történettudományi Intézet, Budapest, 1994. 80-81. o.

⁹⁶ Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazdasági és Jogi K., Budapest, 1990. 57. o.

AZ EGY FŐ HADERŐLÉTSZÁMRA ESŐ HADIIPARI KAPACITÁS

7. sz. táblázat

	BRIT-AMERIKAI	NÉMET	SZOVJET
Ipari kapacitás index	3,23	1,9	1
Bevont élőerő index	1	1,4	3,5
Egységnyi élőerőre eső hadiipari kapacitás	3,23	1,36	0,3
A kapacitások aránya hadikultúránként (nemzetenként)	10,8 : 4,5 : 1		

(Készítette: Turcsányi Károly)

Megállapítottam tehát, hogy a haderő-gépesítettség feltételét meghatározó, egységnyi élőerő-állományra eső hadiipari termelési kapacitás mértékében az iparosodás két szélső értékének tekinthető angolszász nagyhatalmak (anyagcentrikus hadikultúra) és a Szovjetunió (tömeges hadikultúra) hadereje között, nagyságrendnyi különbség mutatkozott. Ez természetesen messzemenőkig kihatott a haderőszervezés lehetőségeire, az alkalmazott harc- és hadműveleti eljárások jellegére.

2. 1.5. A haditechnikai eszközgyártás

A modern gépesített háború viszonyai között tehát leginkább az ipari kapacitás nagysága különítette el egymástól az egyes hadikultúrákat. A legnagyobb különbségek a stratégiai célú haditechnikai eszközök gyártása területén adódtak, így e területet külön vizsgáltam. A 8. sz. táblázatban szereplő állítás, amely szerint a legfejlettebb brit-amerikai hadiipar vállalkozott a legnagyobb számú stratégiai célú haditechnikai eszköz gyártására, míg a közepesen fejlett német ipar csak közepes, továbbá a fejletlen szovjet ipar csak elenyésző számú ilyen eszközt gyártott, a táblázat adatai egyértelműen bizonyítják.⁹⁷

97 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 163., 171., 185., 194. o. továbbá Gosztonyi Péter: *A Vörös Hadsereg: a szovjet fegyveres erők története*. Európa, Budapest, 1993. 126. o. Ld. Még: *A második világháború története 1939-1945*. 2. köt. Zrínyi, Budapest, 1981. 539. o. Továbbá Hughes, Matthew - Mann, Chriss: *A német páncélgránátos*. Hajja és fiai. Debrecen, 2002. 81, 84-85. o. illetve Hogg, Ian V.: *A II. világháború német titkos fegyverei*. Hajja és fiai. Debrecen, 1999. 47. o. továbbá Jackson, Robert: *A II. világháború német haditengerészete*. Hajja és Fiai Kvk., Debrecen, 2000. Ill. Gunston, Bill: *A második világháború repülőgépei*. Kossuth, Budapest, 1995.

HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK GYÁRTÁSI MENNYISÉGE HADERŐNKÉNT⁹⁸

8. sz. táblázat

	HARCÁSZATI ESZKÖZÖK (KIS ÉRTÉKŰ)			HADÁSZATI ESZKÖZÖK (NAGY ÉRTÉKŰ)				TERMELESI PARAMÉTEREK		
Gyártó	Harcászati repülőgép	Harcokosi, rohamlövég, páncélozott lövészszállító	100 mm feletti löveg	Stratégiai bombázó	Folyékonyüzemanyagú rakéta (V-2)	Tenger-alattjáró és közepes hajó	Csatahajó és repülőgép-hordozó	Összesen gyártott és a hadászati eszközök aránya	Hadi-termelés Aránya (német bázisra)	Hadiipar méret Aránya (német bázisra)
Szovjet (db)	112000	102 000	150 000	90	-	308	-	364 000 (0,01 %)	0,9	0,5
Német (db)	147 000	70 000	174 000	2 700	10 000	2476	6	406 560 (3,7 %)	1	1
Brit-amerikai (db)	302 000	113 000	367 000	48 000	-	8500	180	838 680 (6,7%)	2	1,7

(Készítette: Turcsányi Károly)

A szovjet haderő minimális (398 db), a német haderő közepes mennyiségű (15182 db), míg a brit-amerikai haderő nagy mennyiségű (56680 db) hadászati célú eszközt gyártott, amelyek 1 : 38 : 142 arányban viszonyultak egymáshoz. *A hadászati célú eszközök gyártása területén a három hadikultúra között két nagyságrendnyi különbség adódott.*

A haditermelés eredményei alapján gyártott haditechnikai eszközök aránya és a hadiiparok méretaránya között néhány markáns aránytalanság figyelhető meg. A harcászati-hadműveleti célú haditechnikai eszközök területén nem jelentkeztek olyan mértékben a hadiipari kapacitás nagyságával arányos gyártási darabszám különbségek, mint a hadászati eszközöknél. A német hadiipar tekintetében a szovjet termeléshez képest várható mintegy kétszeres gyártási darabszámok közel sem mutatkoztak meg. Megállapítható, hogy a német hadiipar a méretéhez képest elvárhatónál alacsonyabb darabszámot, míg a szovjet hadiipar kis méretéhez képest az elvárhatónál magasabb darabszámot állított elő.

A szovjetnél kétszer nagyobb német hadiipar, mindössze 10%-kal termelt többet. Ennek a jelenségnek két oka volt: egyfelől a német hadiipari-termelési szerkezet komplexitása, másfelől a német hadiipari mozgósítással kapcsolatos sajátos körülmények. Kétségtelenül a német hadiiparnak kellett kielégítenie a legkomplexebb haditermelési igényt, mivel a haderő harcászati-hadműveleti és hadászati (stratégiai) eszközöket, illetve nagyszámú csúcstechnológiát képviselő eszközt is elvárt tőle. A német hajógyártás a hadiipar jelentős erőit kötötte le. Egy tengeralattjáró méretét-értékét tekintve a romboló és a cirkáló között helyezkedett el, és ez nem elhanyagolható (hadi)ipari kapacitásigényt jelentett. A német hajógyártás –egyszerűsített közelítő számvetés alapján - 1173 tengeralattjáróból és 203 hagyományos felszíni hajóegységből továbbá 1100 kisebb hajóból tevődött össze⁹⁹. A német

98 Sipos Péter: *Adattár a II. világháború történetéhez*. MTA Történettudományi Intézet, Budapest, 1994. 82. o.

99 Jackson, Robert: *A II. világháború német haditengerészete*. Hajja és Fiai. Debrecen, 2000. 160 o.

katonai vezetés 1940 szeptemberében – a sikertelen angliai légiháborút követően, erőit a keleti hadjáratra koncentrálni - másfél évre elhalasztotta az Anglia elleni inváziót. A későbbre halasztott invázió sikere érdekében a haditengerészeti deszant-technika gyártási programjait felfuttatták. Ezek egészen 1942 végéig jelentős, a haditengerészeti deszanttechnika tömeges gyártásával kapcsolatos programokat vonzottak.¹⁰⁰ A 350 tonna vízkiszorítású, 130 tonna teherbírású MFP/D-811 partraszálló hajóból 1100 darabot állítottak elő.¹⁰¹ Más deszantszállító típusok is gyártásra kerültek, de azok ipari kapacitásigénye nem volt ennyire számottevő.¹⁰² A hadászati fegyverrendszerek közé soroltam rendkívül magas előállítási költségük, magas gyártási munkaóraszámuk, nagy hatótávolságuk és a hadászati bombázók feladatkörét pótló szerepük miatt a folyékony hajtóanyagú rakétákat (V-2) is. Nem elhanyagolható a 2700 db többfeladatú, de teljesítményadatai alapján hadászati bombázásra is alkalmazható bombázó repülőgép (He-177, Do-217) mennyisége sem.

A német hadiipari termelésre 1939-1941 között a mozgósítás teljes hiánya és a minimális darabszámok, 1942-1943 között a megfelelő szintű termelés, majd 1944-től a nyersanyaghiány és a bombázások miatti gyors teljesítménycsökkenés volt jellemző. Ekkor a termelés értékei már nem feleltek meg a hadiiparok méretei között fennálló arányoknak.

A szovjet hadiipar második világháborús teljesítményének vizsgálatakor, a kapacitásadatok és a gyártási darabszámok elemzése érdekes megfigyelésre ad lehetőséget. A két arány eltérése mindenképpen magyarázatot igényel. Egyrészt megállapítható az, hogy bár a szovjet hadiipar kisebb volt a németnél, mégis közel azonos mennyiségű haditechnikai eszközt gyártott, mint ellenfele. Másrészt a keleti hadszíntéren a szovjetek kimutathatóan nagyobb haditechnikai-eszközsűrűséget értek el, mint a németek.

A szakirodalomra támaszkodva fentieknek négy fő okát állapítottam meg:

- a német hadiipart 1939-41 között nem mozgósították, majd amikor az megtörtént, az ipar már az afrikai és a nyugati (olasz, majd francia) hadszínterekre is termelt, így a kapacitása ezeken a területeken megoszlott. A keleti frontra így arányaiban kevesebb eszköz jutott, míg a szovjet termelés ott koncentráltan jelent meg.
- az Anglia elleni légi- és haditengerészeti-tevékenység támogatására gyártott hajók, tengeralattjárók és repülőgépek, majd később a stratégiai rakétafegyverek szintén csökkentették a kontinentális hadviselés céljaira mozgósítható német gyártókapacitást.
- a szovjet hadiipari termelés hatékonysága a termékpaletta-szűkítés, a termelés és termékracionalizálás miatt nagymértékben megfelelt a tömeggyártás feltételeinek.
- fontos ok lehetett az is, hogy a szovjet oldalon a brit és amerikai szállítások eredményeképpen az 1942-től megjelent harc- és gépjárművek jelentősen hozzájárultak a szovjet haditechnikai mennyiségi fölény kialakulásához.

A szövetségesek magas bonyolultsági fokú haditechnikai eszközöket szállítottak és lehetővé tették, hogy a szovjet hadiipar az egyszerű gyártmányok tömegtermelésére rendezkedjen be. Egyidejűleg a különféle stratégiai nyersanyagok szállításával is növelték a szovjet haditermelést.

100 Szabó Miklós, M.: *A Magyar Királyi Honvéd Légierő elméleti – technikai – szervezeti fejlődése és háborús alkalmazása 1938-1945*. Zrínyi, Budapest, 1999. 135. o. továbbá Zichermann István: *Tengerészgyalogosok és harceszközök*. Anno Kiadó, Budapest, 2006. 44-66. o.

101 Bak József - Bak Ferenc: *Hadihajó II. Típuskönyv*. Zrínyi, Budapest, 1987. 222-227. o. továbbá Zichermann István: *Tengerészgyalogosok és harceszközök*. Anno, Budapest, 2006. 44-47; 59. és 65-66. o.

102 Zichermann István: *Tengerészgyalogosok és harceszközök*. Anno, Budapest, 2006. 44-47; 59. és 65-66. o.

A második világháború folyamán szállított brit és amerikai páncélozott harcjárművek (harckocsik, rohamlövegek, lövészpáncélosok) összegzett mennyisége: 28000 db volt.¹⁰³ Ez a 102 800 darabos szovjet harcjármű-gyártás közel 30 %-át tette ki.¹⁰⁴ A keleti hadszíntéren harcba vetett szovjet harckocsik 16%-a, míg a rohamlövegek 12%-a, illetve a lövészpáncélosok 100%-a származott angolszász forrásból. 1943-ban a szovjet haderő szinte kizárólag brit nehéz-harckocsikat alkalmazott. Fontos az időzítés is, mivel a szövetséges páncélosok szállítása a szovjet ipari tömegtermelés megszervezésének időszakában történt. „A páncélosok 60%-a 1942-ben érkezett, amikor az 1941-es súlyos veszteségek következtében a szovjet haderőnek igen nagy szüksége volt rájuk.”¹⁰⁵ Ugyanakkor a szovjetek sztálingrádi ellentámadásának volt köszönhető, hogy a németek 1942-ben nem érték el céljaikat, a szovjet hadigazdaság szempontjából is meghatározó kaukázusi olaj megszerzését. 1943-ra a szovjet harckocsigyártást már felfuttatták és támadó műveletekbe kezdtek.

Az általános járműtechnika területén még meghatározóbb volt a segélyanyag szerepe. A stratégiai szintű szállítási folyamatokat támogatta a közel 2000 mozdony és 11000 vasúti kocsik, míg a gépesített magasabbegységek szervezésében kiemelkedő szerepet játszott a britek és az amerikaiak által leszállított 252 000 teherautó és 78 000 könnyű terepjáró gépkocsi, illetve 35 000 motorkerékpár.¹⁰⁶ A kimondottan katonai célokra tervezett, jó terepjáró képességű, 2,5 tonnás, háromtengelyes, 6x6 vagy 6x4 kerékképletű GMC Studebaker tehergépkocsikból több mint 100 000 darabot kapott a szovjet haderő, így főként ezekkel látták el a tömegesen alkalmazott sorozatvető egységeiket, amelyek a szovjet tüzérségi kapacitás egyik jelentős pillérét képezték.¹⁰⁷ Nem elhanyagolható a tüzérségi vontatóként alkalmazható 8700 leszállított traktor szerepe sem.

A repülőgépek tekintetében magasabb, mintegy 15%-os részarányt képviselt a britek és amerikaiak által szállított 20 000 különféle repülőgép, amelynek hozzávetőleg a negyede származott brit forrásból, míg a többit az amerikai hadiipar állította elő.¹⁰⁸ A repülőgépek „akkor érkeztek, - 1941 végén, illetve 1942 elején - amikor még igen nagy szükség volt rájuk.”¹⁰⁹ Ezek az eszközök már a Moszkva, Leningrád és Sztálingrád elleni német légitámadások elhárításában is részt vettek.

A lövészcsapatok eszközei és ellátása területén a leszállított 18 millió pár csizma, illetve 4 millió tonna élelmiszer (húskonzerv, liszt, cukor) jelentős mértékben hozzájárult a csapatok harcászati állóképességének megalapozásához.¹¹⁰ Az élelmiszer-ellátás – különösen a koncentrált tápanyagot jelentő, könnyen tárolható és szállítható konzervek - területén jelentkező segítség mértékét egy olyan jelentős létszámú élőerővel rendelkező haderő esetén, mint a szovjet, külön ki kell emelni. „Egy brit hadtörténész a hivatalos adatok alapján kiszámította, hogy a nyugati szállítások hatmillió ember számára napi fél kiló koncentrált élelmet jelentettek a háború egész tartamára.”¹¹¹ Ez már a haderő működését befolyásoló stratégiai mennyiség, különösen annak tükrében, hogy „a szovjet mezőgazdaság termelése

103 Bean, Tim - Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2004. 145-146. o.

104 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 171. o.

105 U. o. 205. o.

106 Bean, Tim - Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2004. 145-146. o.

107 Ravasz István (szerk): *Magyarország a második világháborúban*. Lexikon. Petit Real Kiadó, Budapest, 1997. 406. o.

108 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 204. o.

109 U. o. 205. o.

110 U. o. 207. o.

111 Gosztonyi Péter: *A Vörös Hadsereg: a szovjet fegyveres erők története*. Európa, Budapest, 1993. 179. o.

1942-43-ban 60%-kal elmaradt a háború előttől.”¹¹²

A szovjet haderő nem azt kapott, amit tetszőlegesen „segélyként” szállítottak neki, hanem rendszerint pontosan megszabta speciális igényeit, amelyet a brit és amerikai szállítók pontosan kielégítettek. A szovjetek az igények leadásakor tudatosan törekedtek hadiiparuk gyenge pontjainak ellensúlyozására. A Sherman harckocsikat szovjet kérésre dízelmotorral szállították, a keleti hadszíntérré szállított brit Valentine harckocsikat szintén kimondott szovjet igény és kérés alapján szerelték fel dízelmotorokkal. A szovjetek részére gyártott speciális fegyverzetű, részben páncélozott P-63 repülőgépet a megrendelő kérése alapján alakították ki a P-39 vadászipülőgépből, olyan - közvetlen támogatásra is alkalmas - repülőeszközt létrehozva, amely teljesen idegen volt az amerikai konstrukciós gyakorlattól. A tüzérségi szállításoknál átadott 8200 löveg csak a hiánycikknek számító, bonyolult és költséges gyártású légvédelmi ágyú volt.¹¹³ A szállítások jelentősége a háború második felében is meghatározó volt. Így összességében a segélyszállítványok fontos kiegészítő szerepet játszottak a hadműveletekben.

2. 2. A NEMZETI HADIIPAROK

Az amerikai, a brit, a német, a szovjet és a magyar hadiipar részletesebb elemzése a céloom. A célirányos – így meglehetősen tömör - ipari fejlődéstörténeti leírás és elemzés annak igazolásául szolgál, hogy az iparosodási folyamat valóban döntő szerepet játszott az erőviszonyok alakulásában, fontosabbat, mint a háború időtartama alatt elérhető termelés felfuttatás (gazdaságmozgósítás). Egyúttal azt is bemutatom, hogy ezeknél a nemzeteknél milyen iparfejlődési folyamat vezetett a háborúba lépés időszakában jellemző gazdasági állapot kialakulásához.

2. 2. 1. Az amerikai és a brit hadiipar

A két tengeri nagyhatalom, Nagy-Britannia és az Egyesült Államok elsőként iparosodott. Már a 18. században kiterjedt katonai és polgári flottával rendelkeztek, erre alapozva hatékonyan építhették kereskedelmi politikájukat. (Illetve Nagy-Britannia a gyarmatpolitikáját.) A kisebb belső piaccal rendelkező Nagy-Britannia, elsősorban a Közel- és a Távols-Keleten, viszonylag korán kiépítette gyarmati gazdaságait. A jóval kiterjedtebb belső erőforrásokkal rendelkező Egyesült Államok a 19. században és a 20. század világháború előtti időszakában kiterjesztette határait és egy jelentős gazdasági-politikai befolyási övezetet hozott létre, főként a csendes-óceáni térségben.¹¹⁴ Előbb kontinentális terjeszkedéssel Florida, majd (Mexikótól) Texas, Új-Mexikó és Kalifornia államszövetségbe kapcsolását érte el, főként a spanyol érdekszféra visszaszorítása eredményeként. A tengeri „terjeszkedés” fázisában befolyási övezetébe került Hawaii és Kuba, illetve a Fülöp-szigetek. Ezek kedvező hatására is támaszkodva, ipara dinamikus fejlődésnek indult. Fejlődését a szabadpiac, a verseny, a tőzsdei pénzügyi rendszeren alapuló rugalmas tőkebefektetés és a szinte korlátok nélküli növekedés jellemezte. A gazdaságfejlődés organikus formája valósult meg, ahol az állami beavatkozásnak gyakorlatilag csak kevés teret engedtek. Méreteit és hagyományait tekintve is kiterjedt ipari kultúra alakult ki, amely közepesen képzett szakmunkások széles tömegével rendelkezett. A szakképzés és az innováció is a magánkézben lévő vállalatoknál valósult meg.

112 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 206. o.

113 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 204. o.

114. Csató Tamás - Gunst Péter - Márkus László: *Egyetemes történelmi kronológia I.* Tankönyvkiadó., Budapest. 1981. 528-534. o.

Az iskolai oktatásban a hangsúlyt arra az ún. „tisztá” tudásra helyezték, amelyet majd alkalmazni fognak.¹¹⁵

Az Amerikai Egyesült Államok és Nagy-Britannia hadiipari termelése ennek köszönhetően erős gazdasági alapon nyugvó, kiforrott és nagy, erős illetve közepes (brit) méretű ipari háttérre támaszkodott. Háború esetén is – a társadalom és a gazdaság rendjének és stabilitásának fenntartása érdekében – törekedtek az állami beavatkozás lehető legalacsonyabb szinten tartására. „Az állami beavatkozással szembeni ellenérzés nem csak az erős liberális hagyományokból táplálkozott, de támaszt talált abban a tényben is, hogy az amerikai gazdaság tartalékai nem tették szükségessé a túlságosan erős kormányzati beavatkozást.”¹¹⁶ A magánkézben lévő hadiipari kapacitások fokozatos leterhelésére építettek a tulajdonviszonyok és a szabadpiaci mozgástér tiszteletben tartásával. A hadigazdaságot lassan fejlesztették fel, kihasználva a geostratégiai védettségéből fakadó előnyt. Az USA a Pearl Harbornál bekövetkezett katasztrófális vereségig leginkább maga határozhatta meg, hogy mikor lép be a kiterjedt kontinentális konfliktusba. Geostratégiai helyzetéből következően megfelelő idő állt rendelkezésére a haderő és a gazdaság felkészítésére illetve átállítására. Háborúba lépéséig diplomáciai eszközökkel, nyomásgyakorlással, blokáddal és hadianyag-szállításokkal befolyásolta a katonai-politikai helyzet alakulását. „Az amerikai üzleti élet vezetői... csak rendkívül vonakodva vállalták olyan háborús létesítmények létrehozását, melyeket – mint attól tartottak – békeidőben aligha lehet hasznosítani.” Az amerikaiak nem törekedtek kis mennyiségű, speciális katonai igények kielégítését szolgáló haditechnikai eszközök előállítására (pl. különleges eszközök a légideszantok részére, nehéz harckocsik). Leginkább a tömeggyártásra álltak rá. Előzőekből következően haditechnikai eszközeiket alapvetően a tömegesség, az értékesség és a hadműveleti-hadászati igényeknek megfelelő minőségképesség jellemezte. A brit hadiipar esetében – bár kisebb mennyiségben - de már jelent volt a speciális eszközök gyártása is.

Az amerikai gazdaság számára „1943-tól... világossá vált, hogy elsősorban a munkaerőhiánnyal... kell megküzdeni.”¹¹⁷ Az USA törekedett arra, hogy az állampolgárok besorozása ne gyakoroljon negatív hatást se a mezőgazdaságra, se a felfutó hadiiparra. A haderő az össznépeséghez viszonyítva sokkal kisebb létszámot igényelt, mint a németeknél, a briteknél vagy a szovjeteknél. Az amerikai hadiipar a saját igényeket meghaladó haditechnikai eszköz mennyiség legyártására is képes volt, ezzel szövetségeseit (Nagy-Britannia és a Szovjetunió) támogatta a világháború egész időtartama alatt.

Az amerikai hadiipar által előállított haditechnikai eszközöket a tüzérség, a harckocsik és a légierő eszközeinek mennyiségén, technológia- és megmunkálás igényén, illetve harci lehetőségein keresztül behatóbban vizsgáltam.

Az elsőként iparosodott, tengeri geostratégiai környezetű USA hadereje nagy súlyt fektetett a tüzérség magas szinten tartására. Alapvető tüzérszerei – hadászati légierő, haditengerészeti tüzérség, közvetlen támogató légierő és tábori tüzérség - tömeges alkalmazásával, azok megsemmisítő tüzecsapásaival biztosította a szárazföldi hadműveletek sikerét, a tüzérség ugyanakkor a légi- és a haditengerészeti műveleteknél is fontos szerepet játszott. Az amerikai haderő a szovjetet követően a legtöbb tüzérségi eszközt rendszeresítette a háború folyamán, amelyek minőségben többségében felülmúlták a szövetségeseik löveganyagát.¹¹⁸ Magas szintű automatizáltság, korszerű konstrukciók, jó minőségű gumitömrlős futóművek, korszerű hordozó alvázak, jó szintű gyártástechnológia és a könnyű-

115 Borgulya Istvánné - Barakonyi Károly: *Stratégiaalkotás III. Vállalati kultúra*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. 46-49. o.

116 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd és Jogi K, Budapest, 1990. 132. o.

117 U. o. 129. o.

118 Szanati József: *Tábori tüzérség az első és a második világháborúban*. Zrínyi, Budapest. 1984. 71., 98-99. o. továbbá Hans Halberstadt: *Tüzérségi eszközök a középkortól napjainkig*. Hajja és Fiai K., Debrecen, 2003. 99, 110-111. o.

fémek széles körű használata tüzérségi eszközeikre egyaránt jellemző volt. A nagy teljesítményű 155 mm-es és 203 mm-es tarackok vontatott és önjáró változatait is rendszeresítették és széles körben alkalmazták.

A nagy mennyiségű, többségében önjáró alvázra szerelt löveganyagnál leginkább praktikus megoldásokat dolgoztak ki vagy vettek át. Ezek fő jellemzője a tömeggyártásra való alkalmasság volt. Az amerikai hadiipar nem vállalkozott olyan bonyolult szerkezeti kialakítású lövegek gyártására, mint például a német kónikus páncéltörő ágyú család, annak ellenére sem, hogy éppen a páncéltörő löveganyaguk teljesítménye egészen 1944-ig – egyes értékelések szerint – alig felelt meg a követelményeknek.¹¹⁹ Hátrasiklás nélküli lövegeik is egyszerű szerkezetűek voltak, nem tartalmaztak olyan speciális műszaki megoldásokat, illetve különleges szerkezeti anyagokat, mint a németeknél.

A légierő haditechnikai eszközei vonatkozásában is inkább az egyszerű szerkezetű, közepes bonyolultságú és minőségű vadászbombázók nagy darabszámú, változtatás nélküli, szalagrendszerű tömeggyártására törekedtek. Ezekkel lényegében megoldották a harcászati bombázó, a páncélvadász, a kísérő és a védővadász feladatokat is. Az amerikai hadiipar kiemelkedően nagy mennyiségű repülőgép legyártására volt képes, amelynek egy részét szövetségeseknek adta át. A vadász, kísérővadász és taktikai támogató feladatokra egyaránt alkalmazott Republic P-47 Thunderbolt vadászbombázóból egyetlen gyárban, négy gyártósoron két év alatt 10600 darabot gyártottak le. Grumman F6F Hellcat haditengerészeti vadászrepülőgépből két év alatt 12200 darabot bocsátottak ki. Az F6F sikeres szalagrendszerű gyártását az tette lehetővé, hogy "az egymást követő alaptípusokon nem történtek nagyobb műszaki változások... ezért a gyártósor... ontatta a gépeket."¹²⁰ A repülőgépek fedélzeti fegyverei tekintetében is az egyszerű szerkezetű géppuskák számának növelésével fokozták a tüzerőt. Nem fejlesztettek és így nem is gyártottak nagy teljesítményű, bonyolult szerkezetű repülőgép-fedélzeti fegyvert, mint amilyen pl. a német 37 mm-es fedélzeti gépágyú volt. A szárazföldi hadviselés közvetlen légi támogatásának biztosítására sem vállalkoztak bonyolult szerkezetű, speciális műszaki megoldásokat igénylő repülőgépek gyártására, mint a páncélozott csatarepülőgépek vagy a zuhanó automatával felszerelt nagy teljesítményű német zuhanóbombázók. Haditengerészeti zuhanóbombázót viszont az amerikaiak is gyártottak.¹²¹ Szállító repülőgépeik tervezésénél és gyártásánál sem alkalmaztak sokkerekű, terepre is leszállni képes futómű rendszereket, nagy keresztmetszetű tehertér-ajtókat, gépjárművek ki- és behajtására alkalmas rámpa ajtókat stb.

A harcokcsigyártás területén ugyanúgy, mint a katonai repülőgépeknél, egyetlen, közepes minőségi szinten gyártott, alig átlagos harcászati minőségképességgel rendelkező típus, az M4 közepes harcokcsi (brit megnevezése Sherman) nagy sorozatszámú tömeggyártására vállalkoztak. Minden feladatot – a gyalogság közvetlen támogatását, a védelem áttörését és a mélységi műveleteket, sőt a partraszállások támogatását is – ezzel az egy típussal oldották meg. Alig három és fél év gyártási ideje ellenére ez a típus vált a második világháború legnagyobb darabszámúban gyártott harcokcsijává.¹²² Ez a típus az alkalmazott műszaki megoldások, az elért harcászati-technikai paraméterek és általában az eszköz harci lehetőségei alapján - magas felépítés, korszerűtlen futómű, gyengébb páncélzat - mindössze közepszerűnek nevezhető harcértéket (minőségképességet) képviselt. Az

119 Halberstadt, Hans: *Tüzérségi eszközök a középkortól napjainkig*. Hajja és Fiai K., Debrecen, 2003. 87-88. o.

120 Gunston, Bill: *A második világháború repülőgépei*. Kossuth, Budapest, 1995. 124. o. továbbá Munson, Kenneth: *A II. világháború repülőgépei*. Műszaki Kvk., Budapest, 1994. 108 és 200. o.

121 Hegedűs Ernő: *A közvetlen támogató repülő eszközök fejlődése és szerepe a második világháborúban, különös tekintettel a légideszant csapatok harcára*. A ZMNE BJKMK Repülőműszaki Intézet „Új évszázad, új technológia: Gripenek a magyar légierőben” című konferenciáján elhangzott előadás szerkesztett anyaga CD-n, Szolnok, 2005 április 21.

122 Bombay László - Gyarmati József - Turcsányi Károly: *Harcokcsik 1916-tól napjainkig*, Zrínyi, Budapest, 1999. 137-139. o.

amerikaiak a háború folyamán nem fejlesztettek nehéz harckocsit, csak akkor, amikor az európai hadszíntéren sorozatos kudarcok érték őket.

Az amerikai hadiipar szalagrendszerű tömeggyártása költséghatékony volt és kevésbé igényelt magasan kvalifikált szakmunkásokat.

A rendkívül jelentős ipari kapacitásra támaszkodva a brit és amerikai haderőt magas szinten és teljes körben gépesítették, még olyan területeken is, mint a gyaloghadosztályok, a tengerészgyalogság és a légideszant-csapatok. A hadiipar manufaktúris-speciálizált termeléssel kapcsolatos korlátozott képessége miatt azonban bizonyos speciális haditechnikai eszközök iránti igény (pl. fából épített szállító vitorlázó repülőgépek a légideszantok részére) kielégítését az amerikaiak nem vállalták.

A brit hadiipar sajátosságai

Nagy-Britannia gazdaságát az Egyesült Államokénál kisebb erőforrások jellemezték, de nagy hagyományokkal rendelkező, minőségi-manufaktúris termelésre inkább alkalmas ipari háttérrel rendelkezett. A csekély élőerő-tartalékok kisméretű professzionális hadsereg kialakítására és magas gépesítési szint elérésére ösztönözték. Nagy-Britannia akkoriban az egyik legiparosodottabb és legurbanizáltabb ország volt. Mezőgazdasági lakossága a háború folyamán csak 5% körül mozgott, tehát nem rendelkezett az ipari termelésbe bevonható jelentősebb tartalékokkal. A brit ipar nemcsak a bevonható munkaerő, hanem – a kis és közepes méretű vállalkozások túlsúlya miatt - a szakmunkások területén is hiányt szenvedett. A megoldást állami beavatkozás nélkül keresték, úgy, hogy a magánkézben lévő termelőkapacitásokat egy hatékonyabb termelői láncba szervezték. „A gépiparban... hiány mutatkozott szakmunkásokból. Az angol hatóságok már ekkor megkezdték a megfelelő módszer kidolgozását, mégpedig azt, hogy az úgynevezett alvállalkozói rendszer keretében biztosították a kisebb vállalatok részeseését a hadi megrendelésekből, így nem kellett a munkásokat kizárólag néhány nagyvállalatnál koncentrálni.”¹²³ A britek a rendelkezésre álló szakképzett munkaerő jobb kihasználása érdekében rendszerbe szervezték a kis és a közepes méretű termelő kapacitásaikat, javítva ezzel a termelés hatékonyságát. Mindez azonban nem volt egyszerű, hiszen a nagyvállalatok termelésébe bedolgozó kisebb vállalkozások termékeinek el kellett érniük egy magasabb fokú méretpontosság és szabványossági szintet. Az államnak ezen a területen szabványosítási feladatai adódtak, emellett korszerűbb technológiák bevezetésével is elősegítették a méretpontosság növekedését

A demokratikus berendezkedésből fakadóan, az emberveszteségek iránti fokozott érzékenysége miatt, ezekben az államokban a biztonságra, a védettség magas szinten tartására törekedtek. Alapvető követelmény volt az erőforrások, anyagi készletek, haditechnikai eszközök nagy mennyiségének felhalmozása és fenntartása a műveletek előtt és alatt. Ennek alapján haditechnikai eszközeik prioritás jellemzője volt a tűzerő. A britek nagy ipari termelési hagyományaikra és a kis- és közepes vállalkozások termelési láncokba szervezésével kisebb mennyiségben, magasabb minőségű eszközöket voltak képesek előállítani.

123 Uo. 115. o.

2. 2.2. A német hadiipar

A fél-kontinentális (szárazföldi és tengeri úton egyaránt támadható) geostratégiai pozíció olyan államokra jellemző, mint Franciaország vagy Németország. Ezek a második világháború időszakára a gazdasági fejlettség magas szintjére jutottak. A két világháború között erősödött az államok gazdasági szerepe, többpólusú világ jött létre, olyan centrum országokkal, mint az USA, Japán, Németország, Nagy-Britannia, Franciaország. Az európai kontinentális államok haderejüket gyakran alkalmazták mozgáscentrikus elvek szerint. A modern gépesített háború korszakában ezt a hadikultúrát leginkább Németország képviselte, de Franciaországnak is voltak ilyen hadikulturális jellemzői, a Szovjetunióban pedig a Tuhacsevszkij-i mély hadművelet elve mutatott ebbe az irányba.

A középkorban a porosz-német térségre a manufakturális ipari kultúra elterjedése, emellett a magas fokú szakképzési és felsőoktatási színvonal volt jellemző. A német gazdaságfejlődés korai szakaszában még meghatározó szerepet játszott a tengeri kereskedelmi tevékenység, amely a 16. századtól visszaesett. A Hanza városszövetség 1242 és 1589 között 70-100 észak-német várost tömörített és jelentős tengeri kereskedelmet folytatott. A rendelkezésre álló felvevőpiacok hatására a német ipari termelés – a céhes keretek adta lehetőségek határain belül – magas szintet ért el. A Hanza-szövetség hajózási tevékenységét előbb a holland és portugál, majd a spanyol és az angol konkurencia szorította vissza.¹²⁴ A német gazdaság fejlődése a 17 – 19. században az összességében fél-kontinentális európai gazdaság fejlődési folyamatának keretében valósult meg, szoros kapcsolatot fenntartva számos olyan gazdasággal, mint az erős tengeri geostratégiai jegyekkel bíró Hollandia, Franciaország, illetve áttételesen Portugália és Spanyolország. Németország tehát közvetve, így visszafogottabb mértékben, de folyamatosan élvezhette a távolsági (tengeri) kereskedelem gazdaságra kedvező hatásait.

A német gazdaság a 19. században, az egyesítést követően – főként brit példákat figyelembe véve - felzárkózva iparosodott. A késedelem oka az volt, hogy a felvevőpiacként illetve nyersanyagforrásként szolgáló gyarmatokkal a gazdaság szinte alig rendelkezett. Az ország külpolitikáját Dél-Afrikában a kevésbé sikeres gyarmatosítás jellemezte, amely török területen is kísérletet tett befolyása kiterjesztésére.

Az első világháborút megelőzően Németország a kereskedelmi flotta dinamikus fejlesztésébe kezdett. „A 19. század végén a gyorsan fejlődő német ipar”¹²⁵ számos óriásgőzöst épített. Ahogyan arra brit és német kutatók is rámutattak, a német követő jellegű iparosodási folyamatnak nem kellett végigjárnia az elsőként iparosodott államok által megjárt utat, hanem kész modellek mentén, célzott kutatás-fejlesztéssel és tervszerű reálokztatással, az állam beavatkozó és tudatos gazdaság-élénkítő szerepe mellett, a kisebb kockázati tényezővel működő, bank-alapú finanszírozási rendszerre támaszkodva fejlődhetett.¹²⁶ Közepes méretű ipar alakult ki, amelyet magasan kvalifikált mérnökök és szakmunkások valamint a magas gyártási minőség jellemezett.

Németország politikai vezetése a második világháborúban társadalmi stabilitásra törekedett és kerülte a politikával szorosan összefonódott nagytőke érdekeinek megsértését. 1939-1941 között gyors lefolyású hadjáratok megvívására készült, ezért iparát nem készítette - és adottságainál fogva talán nem is készíthette - fel kellőképpen egy hosszan elhúzódó háború hadianyag-igényének kielégítésére. A termelést nem állították át tömegtermelésre. Németország több mint két háborús éven keresztül ragaszkodott a visszafogott

124 Marjai Imre: *Nagy hajóskönyv*. Móra Kiadó, Budapest, 1981. 165. o.

125 U. o. 104-105. o.

126 Hampden-Turner, Charles - Trompenaars, Fons: *Seven Cultures of Capitalism*. Piatkus, London, 1994. In: Borgulya Istvánné - Barakonyi Károly: *Stratégiaalkotás III. Vállalati kultúra*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. 47. o.

fegyvergyártáshoz, a hadianyaggyártást olyannyira nem növelték, hogy 1942 elején a fegyverrendszerek és lőszerkegyártott mennyisége még mindig közel megegyezett az 1940-es szinttel. Belpolitikai okokból Hitler nem akarta, hogy a német társadalmat a haditermelés sanyarú helyzetbe hozza, ezért a polgári termelést alig csökkentették. A gazdaságot csupán az Egyesült Államok hadba lépése után állították át haditermelésre.¹²⁷ Az átállás ekkor is csak korlátozott mértékben történt meg. A békeidős termeléshez képest 1942-ig mindössze 3%-kal csökkentették a polgári lakosság számára gyártott fogyasztási cikkek mennyiségét.¹²⁸ Állami beavatkozásra csak kevés esetben került sor. Ilyen volt a polgári légitársaságok állami támogatási rendszere, illetve egyes légitársaságok és vállalatok államosítása, pl. VW, amelynek működését éppen a taylorizmus elgondolásai szerint alakították ki. A magántőke tevékenységébe történő direkt beavatkozás helyett az állam indirekt eszközökkel javította a gazdaság háborús átállásának lehetőségét. Megvonások helyett mindössze a gazdasági növekedésből finanszírozta a hadiipari termelést, illetve a háborús időkre felkészülve megkísérelte megteremteni az európai léptékű önellátás feltételeit. A szomszédos államokkal kötött egyezményekkel biztosították a nyersanyagok kitermelését és felvásárlását. Állami beruházások keretében egyes európai államokban bányavállalatokat alapítottak. Megszervezték a hazai, kis érc- és széntartalmú ásványkincsek kitermelését és feldolgozását. Jelentős összegeket költöttek a műbenzin és a mógumi-gyártás fellendítésére. Az autópálya építési program nemcsak gazdaságélénkítő állami beruházás volt, hanem elősegítette a haderő gyors átcsoportosítását is. Az agresszív német külpolitika által kiharcolt terület-visszacsatolások és anektálások minden esetben jelentős ipari kapacitás- és ásványianyagtartalékok bekebelezését is jelentették. Gazdaságélénkítő intézkedéseikre építve lassan, fokozatosan növelték a hadiipari kiadásokat és a termelés ütemét. Közepes illetve kis mennyiségű nyersanyag erőforrásai arra készítették, hogy kidolgozza a rövid lefolyású villámháború gazdasági indíttatású stratégiáját. A tervezett háború üzemanyag és nyersanyag igényét stratégiai tartalékok felhalmozásával kívánták kielégíteni, amely gyakorlatilag másfél évnyi haditevékenységet tett lehetővé.¹²⁹ Erre alapozva rövid, lehetőleg egyfrontos háborút terveztek, melynek folyamán gyors és intenzív csapásokkal kívánták legyőzni ellenfeleiket és amelyet - néhány hónap alatt - győztesen szándékoztak befejezni. Erre a célra kisméretű, professzionális haderőt hoztak létre, a háború kezdeti időszakához mérten magas gépesítési szinten. Ennek függvényében a haderő viszonylag kis mennyiségű haditechnikai eszköz gyártását igényelte. „Tisztában voltak azzal, hogy mennyiségileg nem tudnak lépést tartani a szövetségesekkel, úgy gondolták, hogy fegyvereik jobb minőségével ellensúlyozhatják ezt a hátrányt.”¹³⁰ A korlátozott gyártási kapacitást részben manufakturális módszerekkel elért magas minőséggel (jó, illetve kiváló szinten) illetve nagyszámú specializált eszköz rendszeresítésével ellensúlyozták. A hadiipar a tömegtermelés helyett a magas technológiai szintre épített, a szalagrendszerű sorozatgyártásra tulajdonképpen nem álltak rá. A haditechnikai eszközöket nem a nyugati országokban és a Szovjetunió részéről is átvett Ford-rendszerű futószalagon gyártották, ahol minden egyes munkásnak csak egy adott feladata volt, hanem egyik gyártóhelytől a másikig vitték, ahol egy adott folyamat zajlott. Ez a megoldás a tömeggyártáshoz képest hosszú átfutási időt eredményezett.¹³¹ A német hadiiparban ugyanakkor tág teret kapott a magas minőséget eredményező gyártástechnológia alkalmazása. A jól képzett szakmunkások nagy tömegéből kiindulva gyakran a manufakturális gyártástechnológiát és a kisebb szériaszámot is megengedték a magas szintű minőségi

127 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943.* 1. köt. Püldo kiadó, Budapest, 2001. 103. o.

128 Speer, Albert: *Hitler bizalmasa voltam.* Zrínyi, Budapest, 1996. 203. o.

129 *A második világháború története 1939-1945.* Zrínyi, Budapest, 1963. I. 38. o.

130 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete.* Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 165. o.

131 Hughes, Matthew - Mann, Chriss: *A Párduc harcokcsi.* Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2000. 92. o. és Ford, Roger: *A Tigris harcokcsi.* Hajja, Debrecen, 2000. 42. o.

paraméterek megvalósítása érdekében.¹³² A haderő által részben koordinált innováció a katonai intézetekben, az egyetemeken és a gyártó cégeknél egyszerre valósult meg.¹³³

A hadiipart – a világosan megfogalmazott villámháborús hadászati, gazdasági koncepció alapján – rövid idejű, korlátozott mennyiségű háborús termelésre szánták. A német hadiipar ennek a követelménynek eleget is tett. A világháború első éveiben a németeket érő idővesztések azonban nem csak a hadművelati, de a hadászati szinten is a hadikultúra ellehetetlenüléséhez vezettek, mivel a hadiipar csak rövid ideig volt képes a haderő igényeinek kielégítésére. Amikor az angliai légi csata elvesztésével és az invázió elmaradásával nem sikerült elkerülniük a kétfrontos háború kialakulását és a német haderő a villámháborús elvekben lefektetett döntő hadjáratot (Barbarossa hadművelet) is elvesztette, az iparnak kényszerűen be kellett rendezkednie az elhúzódó háborúra és a totális hadiipari mozgósításra. Erre azonban sem az államosításnak és a központi irányításnak ellenálló, magánkézben lévő német gazdaság, sem a magas minőségen termelő, sokszor manufakturális jellegű német ipar végül nem volt képes.¹³⁴ A villámháborús stratégia 1941 végi bukásával a német mozgáscentrikus hadikultúra és a hadiipari kultúra is „felszámolta” saját létalapját. Az erőforrás-, nyersanyag- és munkaerő-tartalékok felélésével a hadiipar legfontosabb képességét, a minőségi fölényt veszítette el. Eközben, lévén szó középhatalomról, nem érte utol a nagyhatalmak termelési mutatóit. Albert Speer¹³⁵ rámutatott arra, hogy az átállás a tömegtermelésre a forráshiányos gazdaságban a termékszerkezet megmerevedéséhez vezetett. Ilyen módon – habár egyes részterületeken, kis mennyiségű speciális kísérleti termék esetén (gázturbinás repülőgépek, rakéták) kétségtelenül fejlesztési és gyártási sikereket értek el – az olyan, a hadikultúrára jellemző alapvető fegyverrendszerek tömeggyártása területén, mint a harckocsik, a fejlesztés megrekedt az 1941-42-ben tervezett típusoknál (Pz. V. és Pz VI.) és nem volt lehetősége az olyan technológiák bevezetésére, mint a diesel-motor vagy az öntvény páncélzat. A hadiipari termelés mozgósítása és kiváló eredményeket felmutató növelése már csak megkésve következhetett be.

A villámháború szempontjából döntő hadművelet (Barbarossa) elvesztése, azon belül a kaukázusi olaj megszerzésének meghiúsulása egyúttal azt jelentette, hogy a német haderő felhalmozott import-tartalékokra épülő üzemanyag készleteinek kifogyását nem tudták pótolni. Így már 1942-ben sem voltak képesek dinamikus támadó hadműveletek végrehajtására, a korszerű gépesített haderőben rejlő haditechnikai-minőségi fölényt teljes kihasználására. Vezető német tábornokok véleménye szerint az olajkészlet kifogyása „véget vetett az offenzív hadműveleteknek.”¹³⁶ Nemcsak az üzemanyag-tartalékok fogytak ki a villámháború tervezett befejezésének időpontjára, hanem a nyersanyag-tartalékok is, köztük főként a fontos ötvözők, amelyekből eleve csekély mennyiséget tudtak csak felhalmozni.¹³⁷ A hadiipar a villámháborús hadászat bukásával kénytelen volt tapasztalni saját magasan kvalifikált munkaerő-tartalékának a felszámolását is. Már az 1939-es 2,8 millió fős haderő által okozott munkaerő-megvonás is leterhelte a gazdaságot. A keleti hadjáratra hozzávetőleg megkésztették a német haderő létszámát. Az ezzel járó drasztikus munkaerő-megvonás – a gazdasági-társadalmi szerkezet döntő átalakításának elkerülése mellett - csak ideiglenes lehetett. A munkaerőhiányt a német hadiipar „mindössze 2,7 millió idegen munkással tudta ellensúlyozni,”¹³⁸ továbbá alvállalkozókkal, mint pl. a svájci BBC, vagy a Sulzer vállalatok.

132 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943.* 1. köt. Püldo kiadó, Budapest, 2001. 108. o.

133 *A harmadik birodalom hadviselése.* Hajja, Debrecen, 1996. 93-94. o.

134 Groehler, Olaf: *A légiháborúk története.* Zrínyi, Budapest, 1983. 62. és 93. o. továbbá Hogg, Ian V.: *A második világháború német titkos fegyverei.* Hajja, Debrecen, 1999.

¹³⁵ Speer, Albert: *Erinnerungen.* Propylean, 2003, München.

136 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete.* Közgazd és Jogi K., Budapest, 1990. 71-72. o.

137 *A második világháború története 1939-1945.* 1. köt. Zrínyi, Budapest, 1963. 38. o.

138 *A második világháború története 1939-1945.* 1. köt. Zrínyi, Budapest, 1963.

Mindez azonban nem jelentett megoldást, mivel a német hadiipar alapvető feltétele, a nagy számban rendelkezésre álló magasan kvalifikált munkaerő veszett el. A hadiipar fokozatosan veszített a minőségi termelésre vonatkozó legfontosabb képességéből. Mindez rámutat az állami vezetés, a hadikultúra és a hadiipari kultúra szoros összefüggésére a teljes igénykielégítési láncban.

A német haderő, a kialakult mozgás-centrikus hadikultúrából következően, nagy súlyt fektetett a mozgékony, magas szinten tartására. Ennek érdekében központi elemként kezelte a mozgékony gépesített erők – harckocsi csapatok, mozgékony rohamtüzérség és gépesített gyalogság – alkalmazását. A gépesített csapatok haditechnikai eszközeinek kialakításakor a mozgékonyt és a tüzerőt a védettség elé helyezték. Az alapvető harceljárás a nagy mozgékony gépesített erők koncentrált, önálló és nagy mélységű alkalmazásán alapult. Ennek érdekében – még a szükséges mobil tüzérségi támogató kapacitás (tüzerő) hiányában is – a harckocsik mozgékonyt kihasználó, önálló tevékenységre alkalmas páncélos magasabbegységek szervezését helyezték előtérbe. Összesen 6 páncélos hadsereget és számos önálló páncélos hadtestet állítottak fel.¹³⁹ A magas tüzerőt a haderő szintjén a gépesített erők és a támogató légierő koncentrált alkalmazásával biztosították. A manőverező jellegű, mély műveletekhez szükség volt a jó minőségű haditechnikai eszközökre. Ilyenek voltak a harckocsik kiváló optikai célzó berendezései, a bonyolult zuhanó-automatával felszerelt Ju-87 bombázó repülőgépek, a jó minőségű fényképezőgépekkel felszerelt felderítő repülőgépek, a magas színvonalú rádió berendezésekre épülő hírközlési rendszer és a speciális haditechnikai eszközök egész sorával ellátott légideszantcsapatok is. Haditechnikai eszközeik jellemzőinek fontossági sorrendje a mozgáscentrikus hadikultúrának megfelelően a háború kezdeti időszakában: a mozgékony, a tüzerő és a kiemelkedő minőségű (harcképesség) volt.

Haditechnikai eszközeik általános gyártási minőségét az alapvető fegyvernemek haditechnikai eszközeinek innováció-, technológia- és megmunkálási igényén, illetve harci feladatellátásra való alkalmasságán keresztül lehet értékelni. Tüzérségi eszközeik esetében a magas szintű gyártási képességet leginkább a nagy teljesítményű, kis tömegű kónikus lövegcsővel szerelt páncéltörő lövegek, a lokátor vezérelt légvédelmi ágyúk és a nagy hatótávolságú vasúti ágyúk jellemezték. Alsó és felső szögtartományon egyaránt tüzelni képes könnyűfém főelemekkel épített hátrasiklás nélküli löveg-családot és más hadviselő államokénál jobb hatásfokú rakéta-sorozatvetőt egyaránt gyártottak. A nehézharckocsi-típusain a német haderő rendszeresítette a második világháború legnagyobb páncéltűrő képességű harckocsi-ágyúit. A szilárd hajtóanyagú rakétatüzérség mellett a szövetségesek technológiai színvonalát messze meghaladva kifejlesztették és nagy darabszámban gyártották a szerkezetileg rendkívül összetett, magas minőségű gyártási folyamatot igénylő, folyékony üzemanyagú rakétahajtóművel üzemelő hadműveleti rakéta fegyvereket (V-2) is. Ugyanilyen kiemelkedően magas színvonal jellemezte a légierő haditechnikai eszközeit. Minden repülőgép kategóriában külön a feladatra specializált repülőgép típusokat gyártottak. A könnyű és nehéz (romboló) vadászrepülőgépek mellett kifejlesztették és gyártották a páncélozott csatarepülőgépeket és magas szinten automatizált zuhanóbombázókat is. Elsőként gyártottak sorozatban gázturbinás vadász- és bombázórepülőgépeket. Távvezérelt precíziós siklóbombák és robotrepülőgépek több típusát is előállították. Sorozatban gyártottak folyékony üzemanyagú rakétahajtóművel szerelt vadászrepülőgépet és több helikoptertípust is. Számos fedélzeti lokátorral ellátott éjszakai vadászrepülőgép-típust is a haderő rendelkezésére bocsátottak. Fejlett optikai berendezésekkel felszerelt felderítő repülőgéptípusok széles palettáját, illetve a szállító- és a deszantvitorlázó repülőgépek, valamint különleges képességekkel rendelkező szállítórepülőgépek több típusát (Junkers Ju-52, Arado Ar-252, Junkers Ju-90/290 szállítórepülőgépek, Dornier Do-24 és Bv-222

139 Halberstadt, Hans: *Tüzérségi eszközök a középkortól napjainkig*. Hajja, Debrecen, 2003. 116. o.

hidroplánok, Messerschmitt Me-321 teherszállító vitorlázó és Messerschmitt Me-323 nehéz szállítórepülőgép) állították hadrendbe. A páncélos technika vonatkozásában minden harcjármű-kategóriában az adott feladatra specializált eszközt gyártottak. A harckocsikat egyedi kommunikációs rendszerrel (rádió) látták el. Optikai célzóberendezéseik minősége kiemelkedő volt. Külön láncotlalt páncélozott felderítő harcjármű, külön kerek felderítő harcjármű, rádiókkal felszerelt parancsnoki harcjárművek, több típusú közepes és nehéz harckocsi került rendszeresítésre. A lövészcsapatok támogatására nem harckocsikat, hanem – a kedvezőbb harcászati- és költségparaméterek érdekében - rohamlövegeket alkalmaztak. A gépesített hadviselés történetében elsőként rendszeresítették egység szintű katonai szervezeteknél a támogató fegyverek széles típusválasztékával ellátott, páncélozott lövészszállító harcjármű-családot.

A német hadiipar tehát nagyon összetett, komplex, magas megmunkálás igényű haditechnikai eszközöket állított elő, feladatcentrikusan, jó harci minőségképesekkel. Az ipar a magasan kvalifikált szakembereknek, a helyenként manufaktúrális gyártási módszereknek és a kiemelkedően magas szintű innovációnak is köszönhetően alkalmas volt az eszközök rendkívül széles választékának a gyártására. Ezáltal képes volt kielégíteni a fegyvernemek haditechnikai eszközökkel szemben támasztott egyedi igényeit és olyan eszközökkel látták el azokat, amelyek más hadviselő felek eszközeihez képest többségben jobb harci minőségképeséggel rendelkeztek.

2. 2. 3. A szovjet hadiipar

A kontinens belső területein elhelyezkedő államok, amelyek nem rendelkeztek hajózásra minden évszakban alkalmas kapcsolatokkal, a világtengerrel, ezen belül az óceánokkal (kivéve a hidegvízű Jeges-tengert, mint a negyedik óceánt), nem voltak az óceánok közvetlen megközelítésére alkalmas tengeri partszakaszai, azaz összességében a nyílt tengeri hajózás szempontjából nagy részben elszigeteltek voltak, többségében gazdasági hátrányt szenvedtek más államokkal szemben. Ilyen geostratégiai pozícióban helyezkedett el Oroszország, illetve a Szovjetunió is. Bár voltak tengeri határai, de többségük télen nem volt hajózható.

Oroszország utolsóként iparosodott. Az orosz gazdaság iparosodásának jelentős késését egyrészt a kontinenseket összekötő óceánokra (Csendes-óceán, Atlanti-óceán és az Indiai-óceán) történő szabad kijutás programjának bukása, másrészt társadalmi berendezkedettsége okozta. Az Orosz Birodalom 19. századi kontinentális (Közép-Ázsia, Kaukázus) terjeszkedési törekvései korlátozottan eredményesek voltak ugyan, azonban a törökökkel szembeni balkáni expanzió, ami a tengerszorosok ellenőrzésén keresztül garantálta volna a kijutást a Földközi-tengerre, a britek intenzív ellenállásába ütközött és sikertelen maradt. Hasonlóképpen Észak-Amerikából is kiszorult az „Orosz-Amerikai Társaság”. Eredménytelen maradt, sőt, teljes bukáshoz vezetett az orosz szárazföldi haderő és a jelentős költségen felfejlesztett flotta Mandzsúria melegvizű kikötőinek megszerzésére irányuló háborúja, mivel a japán haderő megsemmisítő vereséget mért mindkét orosz haderőnemre. (Az 1904-1905 közötti ütközetek: Port Arthur, Mukden, Csuzima.) Az orosz haditengerészet tevékenysége a Balti-flotta és a Fekete-tengeri flotta szervezésére szorítkozott. Ebben a két térségben jelentős szerephez jutottak az orosz (később a szovjet) erők, de soha nem tudtak kitörni ezekről a tengerekről. A nyílt, kontinensek közötti kapcsolatot biztosító tengerekre (melléktengerek és földközi tengerek) kijutás programjának bukása a belpolitikai helyzet destabilizálódását, a gyarmati ambíciók ellehetetlenülését, a felvevőképes piacok beszűkülését segítette elő. Az Orosz Birodalom mezőgazdasági hatalomként konzerválódott - feudalista

társadalmi berendezkedés¹⁴⁰- és elszakadt a nagyhatalmak fejlődési folyamatától. A Szovjetunió létrejöttét követően az egypártrendszeren alapuló politikai hatalom intenzív modernizációba, erőszakos iparosításba és a mezőgazdaság kollektivizálásába kezdett. A gyors iparosítás eredményeképpen – jelentős áldozatok árán - egy kiterjedt, de átmeneti, fejlesztés alatt álló első generációs ipari kultúra jött létre. Az erőszakos iparosítás ugyan a harmincas évekre - tehát igen rövid idő alatt – számottevő termelési adatokat mutatott fel a nehéziparban és a haditechnikai eszközök gyártásában, a termelést alacsonyán képzett, első generációs munkaerővel végezték. Természetes volt tehát, hogy a termelés minősége területén nem érték el a nyugati ipar színvonalát. Iparuk többségében alacsonyabb minőségképességű eszközöket gyártott. Ugyanakkor az ipar a háború időszakában alkalmassá vált a tömegtermelésre és így a tömeghadsereg mennyiségi igényeinek kielégítésére.

A szovjet politikai vezetés hosszú háborúval számolt. Mivel az ország jelentős erőforrásokkal és jelentős tartalékokkal rendelkezett, a tömeghadsereg felállítása és ennek függvényében a hadiipari tömegtermelés megszervezése mellett döntöttek. A társadalmi rend jellegéből fakadóan a szovjet hadigazdaság, amely gyorsan és totálisan felfejleszhető volt, tervutasításos szabályozással működött. A központosított innovációt a haderő irányította, ezáltal a hadiipar különösen alkalmas volt a haderő igényeinek kielégítésére. „A gazdasági élet minden fontos mozzanata – a beruházások, a munkaerő és a nyersanyagellátás – központosított volt...A tervgazdaság lehetővé tett gyors sikereket is, amikor a prioritások rendkívül világosak és meghatározottak voltak, és amikor valamennyi forrást maximálisan néhány termék előállítására fordították.”¹⁴¹ A tömeggyártás eredményessége néhány alkalmasnak ítélt típus rendszeresítésén és kizárólagos, nagy darabszámú gyártásán alapult.¹⁴² Külön súlyt fektettek az azonos típusú részegységek több haditechnikai eszközben történő felhasználására. Ennek eredményeként az anyagellátás is egyszerűsödött.

Jelentős sikereket értek el a képzés területén, ami hatékonyan támogatta a termelés fokozását. Az alacsonyán képzett munkaerő felkészítését hatékonyan támogatta a reáltudományokra koncentráló, egyszerű képzési struktúra. „Az ipari munkára mozgósított munkások 65%-a a falvakból jött.”¹⁴³ A gyártási technológiákat az alacsony képzettségű munkaerő színvonalához igazították. Ugyanakkor a nagy tömegű képzetlen munkaerőt az üzemekben tömegesen iskolázták be tanfolyamokra, illetve rövid szakiskolai képzésre. Ezek színvonala meghaladta a betanított munkás szintet, de nem érte el a szakmunkásokét. Ezzel a módszerrel 1941-től 1943-ig 11,5 millió szakképzett személyt adtak át a hadiiparnak. Ugyanakkor a fejlett ipari háttérrel rendelkező Egyesült Államoknak csupán 1 millió embert kellett háborús átképzésben részesítenie.¹⁴⁴ Ez a valóban tömeges képzési folyamat már ösztársadalmi szinten is jelentős hatást fejtett ki, gyorsan emelte az átlagos képzettséget és létrehozott egy alapvető termelési-technológiai ipari kultúrát. A hatalom koncentráció (kommunista, egyszemélyi diktatúra) ugyanakkor biztosította a kutatás-fejlesztéshez szükséges valamennyi feltételt.

Nem csak a szakképzett munkaerő mennyiségének növelése hozta meg a kívánt sikert, hanem a termelékenység dinamikus növelése is. „Nagyfokú standardizálással, a futószalag bevezetésével növelték a termelékenységet...Így a Pe-2 (zuhanóbombázó) repülőgép előállításához 1941-ben 25300 munkaóra volt szükség, 1943-ban pedig már csak 13200 munkaóra...Míg 1941-ben 8000 munkaóra alatt gyártottak le egy T-34-es közepes

140Általában a gazdasági teljesítmény nem csak a geopolitikai helyzettől de a társadalmi berendezkedéstől is függő.

141 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K. Budapest, 1990. 98. és 167. o.

142 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 1. köt. Püldo, Budapest, 2001. 108. o.

143 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd és Jogi K. Budapest, 1990. 103. o.

144 Uo. 106 és 134. o.

harckocsit, addig 1943-ban ennek nem egészen a fele, 3700 munkaóra elegendő volt.”¹⁴⁵ Ennek eredményeképpen például a Pe-2 zuhanóbombázóból 12500 darabot gyártottak, ami több mint kétszerese volt a Ju-87 5700 darabos legyártott mennyiségének.

A szovjet hadiipar által előállított haditechnikai eszközök általános gyártási minőségét a tüzérség, a harckocsicsapatok és a légierő haditechnikai eszközeinek összetettségén, technológia- és megmunkálási igényén, illetve harci lehetőségein keresztül értékelhetjük.

A tömegtermelés igénye nem tette lehetővé a fél manufakturális szintű ipari megoldások alkalmazását, így a kisebb darabszámban előállított speciális haditechnikai eszközök gyártására és rendszeresítésére nem nyílt lehetőség. Például a MiG-3 magassági vadász gyártását az Il-2 csatarepülőgép tömegtermelése érdekében leállították. A Pe-8 stratégiai bombázó tömeges gyártását a harcászati légierő erőforrásainak fenntartása érdekében feladták. A nehéz harckocsi programot a közepes harckocsik tömegtermelésének elősegítése érdekében 1942 végén leállították. A páncéltörő ágyúk fejlesztését 1942-től a 76 mm-es ZISZ-3 kombinált feladatkörű löveg irányába folytatták, amely egyúttal az önjáró lövegek tömegtermelésének is alapját képezte. Az első generációs szovjet ipari termelésre a mérsékelt gyártási minőség volt jellemző. Olyan specializált eszközök gyártására, mint az optikai rendszerek (célzóberendezések és fényképezőgépek), magas színvonalú rádióberendezések, repülőgép zuhanóautomaták, kónikus lövegek, stb. valójában nem vállalkozhattak. Ezeket a berendezéseket kis számban is csak nagy nehézségek árán állították elő. Tömegtermelésük a szovjet haderő mennyiségi igényeihez igazodva szinte lehetetlen volt. Így a légideszantok haditechnikai eszközökkel történő felszerelését csak a szárazföldi haderőnél is rendszeresített eszközökre építhették. 1943 után a szovjet hadiipar már megkezdhette esetenként specializált igények részleges kielégítését is, pl. nehéz harckocsik korszerű, magasabb minőségű változatának megjelenése (ISZ 2 és 3 típusok).

A szovjet haderő vezetése, amely Tuhacsevszkij mély hadművelet elmélete alapján a háború első időszakában gyalogsági műveleteinek támogatása érdekében nagy mennyiségben alkalmazott harckocsikat és tüzérségi eszközöket, nagy súlyt fektetett a tüzérség magas szinten tartására. A tüzérségi eszközök területén – amely a harmincas években jellemzően első világháborús gyártási színvonalat igényelt – a szovjet hadiipar a háború folyamán mennyiségi értelemben jelentős teljesítményt nyújtott, létrehozva a legerősebb, legnagyobb számú eszközzel funkcionáló tüzérséget.¹⁴⁶ Ennek az adatnak az értékelésekor természetesen figyelembe kell venni, hogy a nagy eszközszámot kis értékű tüzérségi eszközök (aknavetők, 45 mm-es páncéltörő ágyúk, 76 mm-es tarackok) nagyszámú alkalmazásával érték el. Az ellenség védelmének teljes szélességű lefogatását a rendkívül strukturált tábori tüzérség tömeges alkalmazásával, azok megsemmisítő tűzcsapásaival biztosították. A szovjet lövészadosztályokat – más országok haderőitől eltérően – dandár szintű tüzérségi támogató elemmel szervezték, így a tüzérségi támogatás teljesítménye vonatkozásában közel 40%-os fölényben voltak a hasonló német szervezetekkel szemben.¹⁴⁷ Önálló áttörő tüzérdandárokat és – egyedülálló módon – önálló tüzérhadosztályokat is szerveztek, amelyeket könnyű, közepes és nehéz löveganyaggal, illetve nehéz aknavetőkkel és rakéta-sorozatvetőkkel láttak el. Az aknavetők műszaki fejlesztésére és rendszeresítésére kiemelt figyelmet fordítottak és jelentős számban alkalmaztak nagy teljesítményű nehéz típusokat. A 82 mm-es aknavetők mellett már a háborút megelőző években rendszeresítették a 120 mm-es aknavetőt, majd 1943-ban megkezdtek egy más országok által nem rendszeresített kategória, a 160 mm-es nehéz aknavető gyártását. Rendszeresítették és széles körben alkalmazták a lánctalpas alvázra szerelt, nagy teljesítményű, 203 mm-es vontatott tarackokat, amelyek így terepen sem veszítették el mozgékonyágukat. Az önjáró tüzérségnél a mozgékonyágot előtérbe helyező

145 Uo. 107. o.

146 Szanati József: *Tábori tüzérség az első és a második világháborúban*. Zrínyi, Budapest. 1984. 220. o.

147 Szanati József: *Tábori tüzérség az első és a második világháborúban*. Zrínyi, Budapest. 1984. 88 és 137. o.

német rohamtüzérség koncepciójával ellentétben, a magas tűzerővel rendelkező, 120 mm feletti (122, 152 mm) önjáró lövegek tömeges alkalmazását preferálták. Míg a német önjáró tüzérség mindössze 1100 eszközt gyártott a 120 mm feletti kategóriában, (720 db Hummel; 300 db Brummbarr; 90 db Grille) addig a szovjetek ennek hatszorosát, 6100 ilyen eszközt gyártottak (Szu 122 és ISzu 122 önjáró lövegek, T-34 hordozó járművön valamint Szu-152 és ISzu-152 önjáró lövegek KV-1sz nehéz harckocsi bázison). A közepes önjáró tüzérség területén ugyanakkor a németek javára mutatkozott 30%-os előny.¹⁴⁸ Széles körben fejlesztették a reaktív tüzérséget. Míg a német haderő kötelékében 170 sorozatvető osztály volt, addig a szovjetek ennek háromszorosát, 504 ilyen alegységet szerveztek.¹⁴⁹ Az önjáró tüzérség és a rakéta-sorozatvető magas darabszámú gyártásának köszönhetően – más hadseregekkel ellentétben - kiemelkedően magas szintű volt a mozgékony, mélységi tevékenységre alkalmas magasabb egységek tűztámogatásának szervezése. A tűzerő elsődleges szerepe nemcsak a tüzérség haditechnikai-szervezeti jellemzőiben mutatkozott meg, hanem a gyalogság egyéb támogatási formáiban is. A gyalogság támadását 1943-tól már nagyszámú harckocsival és csatarepülőgéppel valósították meg, jelentős tűzerőt biztosítva ezzel számukra.

A hadászati légierő fejlesztése helyett a harcászati légi támogatást részesítették előnyben. A légierőt teljes egészében a szárazföldi műveletek – különösen a mélységben bevetett erők – támogatására alkalmazták. Mindössze 98 db Petljakov Pe-8 stratégiai bombázót építettek. Ezzel szemben – csak a szárazföldi haderő közvetlen légi támogatására alkalmazott típusokat tekintve - 42000 Iljusin Il-2/10 páncélozott csatarepülőgépet és 13000 db Petljakov Pe-2 illetve Tupoljev Tu-2 zuhanóbombázót adtak át a csapatoknak. A szovjet légierőre így egyértelműen igaz a „tisztán harcászati légierő” jelző.¹⁵⁰

A szovjet harckocsicsapatok haditechnikai eszközeit az egész háború időtartama alatt általában kiváló konstrukciós megoldások, ezáltal a középszerű gyártási minőség ellenére jó harcászati paraméterek, és összességében jó minőség jellemezte. Egyes konstrukciós megoldások tekintetében - mint a döntött páncélzatok és egybeöntött fél-gömbölyű tornyok, a kis fogyasztású dieselmotorok, illetve az egyszerű és megbízható, ugyanakkor nagy sebességre alkalmas futómű szerkezetek - túlhaladták a nyugati hadiipar produktumait.¹⁵¹ Ugyanakkor a hadiipari kapacitás korlátozott volta miatt a harckocsigyártást 1939-1942 között a könnyű harckocsik (BT-5, T-26, T-37/38, T-40/60), míg 1942-1944 között a közepes harckocsik (T-34/76 és 85) gyártása jellemezte. Nehéz harckocsik gyártását a szovjet hadiipar lényegében a világháború teljes időszaka alatt képes volt felvállalni. A szovjet harckocsigyártás kiváló konstrukciós megoldásait felvonultató T-34 közepes harckocsi egyes vélemények szerint – „harcászati-technikai paraméterei alapján, figyelembe véve a tömeggyártásra való alkalmasságát, valamint megbízhatóságát és egyszerűségét, a II. világháború legsikerültebb harckocsija volt.”¹⁵² A T-34-es közvetlen elődjének tekinthető BT harckocsi család – amelyet 1931-től gyártottak sorozatban – méltán nevezhető az első, a mozgékony, a védettség és a tűzerő megfelelő kombinációját megvalósító harckocsi-típusnak, amelynek a T-34-es egyenes folytatása lett. A szovjet hadiipar harckocsigyártását a 75 mm feletti páncélzattal rendelkező nehéz harckocsi (KV-1) elsőként gyártása, továbbá a

148 Halberstadt, Hans: *Tüzérségi eszközök a középkortól napjainkig*. Hajja, Debrecen, 2003. 116. o.

149 Szanati József: *Tábori tüzérség az első és a második világháborúban*. Zrínyi, Budapest. 1984. 120. o.

150 Hegedüs Ernő: *A közvetlen támogató repülő eszközök fejlődése és szerepe a második világháborúban, különös tekintettel a légideszant csapatok harcára*. A ZMNE BJKMK Repülőműszaki Intézet „Új évszázad, új technológia: Gripenek a magyar légierőben” című konferenciáján elhangzott előadás szerkesztett anyaga CD-n, Szolnok, 2005 április 21.

151 Bombay László - Gyarmati József - Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*, Zrínyi, Budapest, 1999. 5-6. o. 148. és 153. ill. 143. és 146. o.

152 Bombay László - Gyarmati József - Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 5-6. o. 150. o.

második világháború legnagyobb harckocsi löveggel felszerelt, legnagyobb páncélvastagsággal rendelkező nehéz harckocsijának (Isz-3) kifejlesztése jellemezte. Ennél a nehéz harckocsi típusnál „sikerült megtalálni a kedvező arányt”¹⁵³ a harci tulajdonságok között, éppen úgy, mint a Pz V német, műszaki jellemzői alapján nehéz harckocsi esetében. A műszaki szempontból fejlettebbnek tekinthető német nehéz harckocsikkal szemben (Pz V és Pz VI) a szovjet harckocsik néhány korszerű konstrukciós és gyártási megoldásnak valamint nagyobb mennyiségüknek köszönhetően harcászati-hadműveleti feladataikat eredményesen teljesíthették.

A szovjet tömeges hadikultúra prioritása tehát: a tüzerő, a mennyiség és a mozgékonyság volt.

2. 2. 4. A magyar hadiipar

A magyar ipar a 19. század végére már magas szintű és kiterjedt képzési struktúrával, képzett mérnök- és szakmunkásárdával rendelkezett. Fejlődését leginkább a német és svájci területről beérkező szakemberek és ismeretanyag határozta meg. A magasan kvalifikált szakmunkás réteg többségében maga is német származású volt, akárcsak a mérnökök első generációjának egy jelentős része. A magyar hadiipari kultúra ennek következtében a némethez állt a leginkább közel. Ugyanakkor, mint alapvetően agrárország, gazdaságszerkezetére az alacsony ipari arány volt jellemző. A haderőszervezet alacsony fokú gépesítettsége és az élőrön alapuló hagyományos fegyvernemek (gyalogság és lovasság) magas részaránya a tömeges hadikultúrával rokon vonásokat mutatott. Így összességében a magyar hadiiparnak a mozgáscentrikus és a tömeges hadikultúra jellegzetességeit egyaránt magán viselő haderő hadfelszerelését kellett biztosítania.

A némethez hasonlóan a magyar hadiipar is nyersanyaghiánnyal küszködött, amit minőségi termékek előállításával igyekezett kiegyenlíteni. A Botond terepjáró gépkocsi, a Csaba páncélozott felderítő harcjármű, a Toldi könnyű harckocsi, a Nimród önjáró légvédelmi gépágyú, a Bofors vontatott légvédelmi gépágyú, a Zrínyi rohamlöveg, a Héja és a Messerschmitt Me-109 vadászrepülőgépek, illetve a Király géppisztoly, a Gamma-Juhász légvédelmi löelemképző berendezés, a Borbála és a Sas rádiólokátorok egytől-egyik a kor színvonalán álló haditechnikai eszközök voltak. A kategóriájukhoz mérten magas szintű harcászati-műszaki paramétereikkel a magyar ipari-hadiipari kutatás-fejlesztés eredményeit képviselték. Az összetett, nagy bonyolultságú, magas megmunkálás igényű eszközöknek jó gyártási minőségre volt szüksége. A jó minőségképességű haditechnikai eszközöket a hadiipar – méretének megfelelően - kis mennyiségben állította elő.

A haderő fő részét képező hagyományos gyalogság felszerelése érdekében azonban nagy tömegben előállított haditechnikai eszközök kellettek. A magyar hadiipar, amely nem állt át a tömegtermelésre, nagy mennyiséget csak közepes minőségben tudott gyártani. Ebbe a kategóriába sorolhatók a nagy mennyiségben gyártott géppuskák, golyószórók és hadi puskák, illetve általában a tüzérségi löveganyag, amelyek sokszor csak kis mértékben haladták meg az első világháborús műszaki-technikai szintet. Nem sikerült megoldani a teherautók tömeggyártását sem.

Esetenként a magyar hadiipar kitűnően alkalmazta a magas minőség előállítására képes gyártási- és innovációs kapacitását. Ilyen jellegű fejlesztésre volt példa a német licencként átvett, de a magyar mérnökök által továbbfejlesztett Me-210 többfeladatú harci repülőgép. Ennek a repülőgépnek egyszerre kellett ellátnia a nehézvadász, a nagy pontosságú zuhanóbombázó és a nagy tűzerejű gépágyúval rendelkező páncélozott csatarepülőgép

153 Uo. 154. o.

feladatait. A rendkívül összetett feladatra szánt eszköz, egy hosszas és speciális mérnöki teljesítményt igénylő fejlesztési folyamat eredményeképpen végül mindhárom területen képes volt kielégítő teljesítményt nyújtani.¹⁵⁴ Ugyanez a konstrukciós filozófia jellemezte a magyar légideszantcsapatok számára gyártott deszant-vitorlázó repülőgépet, amelynek egyaránt el kellett látnia a kisméretű rohamdeszant-vitorlázó és a közepes méretű szállító-vitorlázó feladatait. A Rubik tervezőiroda által képviselt magas konstrukciós színvonal ennél az eszköznél is lehetővé tette, hogy mindkét területen közepes paraméterek álljanak az alkalmazó rendelkezésére. A gépjárműtechnikai eszközök esetében is jó eredményeket tudhatott magáénak iparunk, amelynek jellemző típusait az előbbieken felsoroltam. Meg kívánom említeni még a Tas nehéz harckocsi tervezésének kiváló, sajnálatos módon alig ismert eredményeit, amelynek részletes bemutatását a Haditechnika c. szaklapban ismertettük. Ez a harckocsi a bombázások miatt már nem készülhetett el.

A magyar hadiipar típusválaszték szűkítésére vonatkozó törekvése bizonyos fokú rokonságot mutatott a szovjet hadiipari kultúrával. Ez a tömeges jegyeket mutató magyar hadikultúrából is következik, másrészt szűkös ipari lehetőségeinknek is velejárója volt.

2. 3. A HADIIPARI TERMELÉS IGÉNYKIELÉGÍTÉSI PROBLÉMÁI

Egy hadviselő állam esetében a haditechnikai eszközök gyártását, ezáltal a haderő haditechnikai eszközigényének kielégítését vizsgáltam. Ezekből következik, hogy a háború végső kimenetelét az ipari kultúra és technológiai korlátok, a helytelenül vagy megkésve meghozott felsőszintű vezetői (honvédelmi irányítási, védelempolitikai) döntések mellett hosszabb távon elsődlegesen a hadiipari kapacitások lehetőségei határozták meg. Az ipari lehetőségek következhetek az adott ipari fejlődési sajátosságokból, a korlátozott kapacitásokból és a meglévő kapacitások kihasználatlanságából. A hadiipar mozgósítási és termelés-szervezési problémáiból, az iparban foglalkoztatottak felkészültségéből, utánpótlásuk megoldhatóságából és egyes meghatározó nyersanyagok illetve energiahordozók beszerezhetőségéből. A továbbiakban ehhez a témakörhöz tartozó kérdéseket tárgyalom részben általában, többségében azonban egyes nemzetekhez kapcsolódóan.

2. 3.1. Az ipari kapacitás kihasználásának korlátai és problémái

A német hadiipari termelés felfuttatását nem megfelelően hangolták össze a mozgás-centrikus hadikultúra alapvetően a háború korai szakaszában megmutatkozó magas haditechnikai eszköz igényével. A korlátozott hadiipari kapacitások és erőforrások mellett is megengedték a fő harceszközök gyártási projektjeinek megkettőzését és párhuzamos futtatását. Utóbbi éppen a harckocsigyártás területén vezetett rendkívül kedvezőtlen eredményekhez.

Az amerikai haderő esetében kapacitáskorlátról egyáltalán nem beszélhetünk. A brit haderőre vonatkozóan ez már nem mondható el, miután a német bombázások és a rakétatámadások a hadiipari termelésben fennakadásokat okoztak. Ezek csak időszakosak voltak és semmiképpen sem korlátozták számottevően a haditechnikai eszközgyártást.

154 Hegedüs Ernő: *A közvetlen támogató repülő eszközök fejlődése és szerepe a második világháborúban, különös tekintettel a légideszantcsapatok harcára.* In.: Új évszázad, új technológia: Gripenek a magyar légierőben. A ZMNE BJKMK Repülőműszaki Intézet konferenciája, Szolnok, 2005. április 21. Az előadás szerkesztett változata: CD-ROM

A szovjet politikai vezetés 1941-ben, a német támadást követően, a hadiipari tömegtermelés megszervezése mellett döntött. „A prioritások rendkívül világosak és meghatározottak voltak...amikor valamennyi forrást maximálisan néhány termék előállítására fordították.”¹⁵⁵ A tömeggyártás eredményessége néhány alkalmasnak ítélt típus rendszeresítésén és kizárólagos, nagy darabszámú gyártásán alapult.¹⁵⁶ 1942 végétől – a felállítás alatt álló harckocsi magasabbegységek alapharckocsijaként alkalmazott T-34 közepes harckocsi nagy darabszámú tömeggyártásának előtérbe kerülése miatt – megtorpant és egy évet szünetelt a szovjet nehézharckocsi program. A szovjet katonai felső vezetés a nehézharckocsi-gyártás csökkentése és gyökeres átszervezése mellett döntött, hogy a nagy mennyiségű T-34-esre támaszkodva harckocsihadtesteket és –hadseregeket szervezhessen. A KV-1-es nehéz harckocsit gyártó Cseljabinszki üzem 50%-ban T-34-es közepes harckocsik gyártására állt át, míg a fennmaradó kapacitást pedig a csökkentett tömegű – közepes harckocsikéhoz „közelített” paraméterekkel rendelkező – KV-1 Sz gyártására állították át.¹⁵⁷ A nehézharckocsi-program 1942 végi leállítására vonatkozó döntés bizonyos szempontból hibásnak volt mondható, mivel a szovjet csapatok Leningrád térségében már harcban álltak a Tigris harckocsikkal, majd 1943 januárjában egy felrobbantott példányt is megvizsgálhattak. Így tisztában lehettek a fenyegető veszéllyel. Ugyanakkor a közepesharckocsi-program 1943-as felfuttatásának egyetlen lehetséges útja a típusválaszték szűkítése volt. Ez a döntés akkor nem hozta meg a várt eredményeket. Amíg az 1941-es termelési eredményhez képest a legyártott T-34-esek számát 1942-ben megnégyszereztek, addig - a nehézharckocsi-program megszüntetésével – 1943-ban mindössze 23%-os termelés-növekedést értek el.¹⁵⁸

A nehézharckocsi-gyártás leállításának ugyanakkor messzemenő harcászati következményei voltak. Hatására az 1943. évi kurszki csatában a szovjet harckocsicsapatok – a brit segélyanyagból kapott eszközök kivételével (301 db Churchill nehéz harckocsi) - nem rendelkeztek nehéz harckocsikkal.¹⁵⁹ A kurszki csatát a szovjetek közepes harckocsik tömeges bevetésével vívták meg. A magas veszteségek ellenére a hadvezetés a hadművelet sikeresnek értékelte, ugyanakkor tagadhatatlan, hogy a közepes harckocsik veszteségei igen magas értéket értek el. Ez új megoldás keresésére ösztönözte a szovjet hadvezetést. Egyrészt a szovjet oldalon harcoló brit Churchill harckocsik alacsony veszteségaránya, másrészt a német nehézharckocsi-típusok harci sikerei arra ösztönözték a szovjeteket, hogy felülvizsgálják a nehéz harckocsikkal kapcsolatban 1942-ben kialakított elutasító álláspontjukat. A Kurszknál bevetett Tigris harckocsik jelentős veszteségeket okoztak a szinte kizárólag közepes harckocsikból álló szovjet harckocsicsapatoknak, miközben csak alacsony veszteséget szenvedtek el.¹⁶⁰ A szovjet harckocsik összes vesztesége megközelítette a 32%-ot, a legkritikusabb szakaszon bevetett 5. gárdaharckocsi-hadseregé pedig elérte az 50%-ot, ami szöges ellentétben állt a nehéz harckocsikat is bevető német páncéloscsapatok 13%-os átlagos veszteségével.¹⁶¹ Ezek a veszteségek elkerülhetők lettek volna, ha a szovjetek a német nehéz harckocsikkal szemben saját nehéz harckocsijaikat is felsorakoztathatták volna. A harckocsiveszteség magas aránya az egész 1943-as évre érvényesnek bizonyult és az év

155 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 98. és 167. o.

156 Szabó Péter; - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 1. köt. Püldo kiadó, Budapest, 2001. 108. o.

157 Zaloga, Stephen J. et al.: *Stalin's Heavy Tanks 1941-1945. The KV and IS Heavy Tanks*. Concord Publications Company. 2002 Hon Kong, 7. o.

158 Bean, Tim - Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2004. 169. o.

159 Jorgensen, Christer - Mann, Chriss: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2002. 125. o.

160 Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2000. 72. o.

161 Jorgensen, Christer - Mann, Chriss: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2002. 126. o., továbbá Szabó Péter- Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország* 2. köt. Püldo kiadó, Budapest, 2001. 19. o.

folyamán elérte az 1:5 arányt.¹⁶² (Habár a harckocsi veszteség-arány 1941-ben és 42-ben is magas volt, az nem a közvetlen, harckocsi-harckocsi elleni harcnak, hanem a hadműveleti szintű bekerítéseknek, a totális német légi fölénynek, a helytelen harckocsi-alkalmazási elveknek és az elavult típusok gyors, tömeges harcképtelenné válásának volt a következménye). A közepes harckocsik magas veszteségei a szükséges védettség mértékének átértékelésére készítették a szovjet hadvezetést. Az 1942-es, kizárólag közepes harckocsik gyártását célzó koncepció felülvizsgálata az ISZ nehézharckocsi-program megindításához vezetett. A nehézharckocsi-programot csak 1943 végén indították el ismét. 1944 elejétől jelent meg nagyobb mennyiségben a KV-85 és az ISz sorozat.¹⁶³

A nehézharckocsi-program leállítását követően felszabaduló gyártókapacitás jóval kevesebb közepes harckocsi kibocsátását tette lehetővé, mint amekkora harcászati veszteség a nehéz harckocsik alkalmazásának hiánya miatt létrejött. 1943-ban a kizárólag közepes harckocsik alkalmazásán alapuló harceljárás eredményeképpen – az átlagos harckocsiveszteség aránya 12:5 volt. Az 1944-es évre – az új típusú szovjet nehéz harckocsi tömeges megjelenése következtében ez az arány mintegy 20%-kal jobb lett, 1:4-re változott. 1945-re – amikor a szovjet haderő már nagyobb mennyiségű harcba vethető ISz-2 nehéz harckocsival, illetve az ezekre szervezett 34 nehézharckocsi-ezreddel és néhány önálló dandárral rendelkezett – az 1943-as veszteségarány mintegy 80%-kal javult és elérte a kiegyensúlyozott 1:1,2 arányt.¹⁶⁴ A visszatérés a közepes és a nehéz harckocsik párhuzamos gyártásához, a harckocsiveszteségek gyors csökkenésének az egyik legfontosabb tényezője volt.

A szovjet haderő haditechnikai eszközválasztékát tehát hiába szűkítették időlegesen egy bizonyos típusszám alá, a hadiipari termelés volumenét tovább már nem tudták növelni. A nehézharckocsi-gyártás példázza, hogy a harctevékenységekhez szükséges típusválaszték csökkentése kockázatos beavatkozás volt, amely súlyos veszteségekhez vezetett. A típusválaszték racionális megválasztása viszont hosszabb távon a hadiipari kapacitáskihasználás magas szintjét eredményezte.

A magyar haderő esetében a hadiipari kapacitások fejleszthetőségének határai a háború folyamán abban mutatkoztak meg, hogy a jelentős mennyiségű pénzügyi forrás mozgósításával sem volt tovább növelhető a haditermelésbe bevonható ipari kapacitások mennyisége. Ilyen kapacitások létesítésének – számos egyéb korlátozó tényező mellett - egzakt módon meghatározható átfutási idő minimumai voltak, amelyek termelőüzemek létesítésénél és új technológia egyidejű bevezetésénél több évet is jelenthettek. A magyar hadiipari kapacitások egy részének német lekötése súlyosbította ezt a helyzetet.

2.3.2. A német hadiipar mozgósítási és termelés-szervezési problémái és azok hatása a keleti hadszíntéren

A haderő és a harceljárás által támasztott harckocsigyártási igény

Egy közelítő számítással meghatározható a német páncélos csapatok nagybani harckocsi igénye. 1941-ben a német páncélos hadosztályok 160 helyett 200 harckocsit igényeltek volna,

162 Jorgensen, Christer - Mann, Chriss: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2002. 140. o.

163 Bean, Tim - Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2004. 123, 137, 170.

164 U.o. 170. o. továbbá Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 2. köt. Püldo kiadó, Budapest, 2001. 224. o.

míg a gépesített gyaloghadosztályok is igényeltek 45-45 harckocsit. A páncéloshadosztályok számát illetően elmondható, hogy további két páncéloscsoport felállításához – a tartalékképzéstől eltekintve - legkevesebb négy ilyen egységre lett volna szükség. A 25 páncéloshadosztály támogatására összesen legalább ugyanennyi gépesített hadosztály kellett volna a rendelkezésre álló 13 helyett.

A rendelkezésre álló („van”) és a szükséges („kell”) darabszámok így az alábbiak szerint alakultak:

Van: 21 páncélos hadosztály (21x160 harckocsi) és 13 gépesített hadosztály (13x45 hk.), összesen 3360 eszköz.

Kell: 25 páncélos hadosztály (25x200 hk.) és 25 gépesített ho. (25x45 hk.), összesen 6125 eszköz.

A különbség: 2765 eszköz, ami a rendelkezésre állónál 82%-kal több harckocsit jelentett.

A különbség – a tulajdonképpen hiányzó harckocsi mennyiség - hozzávetőleg az 1942-es harckocsigyártás (4137 db) és az 1940-es harckocsigyártás (1959 db) közötti különbséggel azonos.¹⁶⁵ Megállapítható tehát, hogy ha 1942 tavasza helyett másfél évvel korábban, a Szovjetunió elleni háború megindításáról hozott döntés idején, 1940 őszén-telén hoznak döntést a harckocsi gyártókapacitásokról, akkor a hiány jóval kisebb mértékű lett volna.

A német hadiipar mozgósítása

A különböző nemzeti hadikultúrák esetében eltérő volt az ipar mozgósítás igénye, az iparral szembeni termelésütemezési elvárás.

A németeket jellemző mozgáscentrikus hadikultúrában a gazdaság, ezen belül különösen az ipar már a háborút megelőzően igényelte az erőforrások mozgósítását (lásd Ludendorff iparmozgósítási elképzeléseit). A háború kezdetére felfejlesztendő haderőnek pedig elvileg azonnal rendelkeznie kellett a háború megvívásához szükséges teljes haditechnikai eszközmennyiséggel. Az elméletileg is megalapozott elvárásokkal ellentétben a második világháború 1939-1942 közötti kezdeti szakaszában – amely a háborút kirobbantó Németország számára a legaktívabb támadó fázis volt – a német ipart csak fokozatosan mozgósították és állították át hadiipari termelésre. Ebből következően a „hadiiparuk a háború folyamán sohasem tudott elegendő fegyvert...gyártani.”¹⁶⁶

Németországnak lényegesen jobban fel kellett volna készülnie a háborúra, mint az I. világháborúban, és ehhez a fegyverkezési iparok fejlesztését már a háborút megelőzően, titokban meg kellett volna kezdeniük.¹⁶⁷ A korai mozgósítás helyett az ipar teljes mozgósítása csak a háború közepén, 1942 áprilisában következett be.¹⁶⁸ A részleges iparmozgósítás elmaradását nem magyarázza semmi, csak a politikai koncepció. 1939-41 között a köztes, kompromisszumos mozgósítási fokozat is alig valósult meg.

Erich von Ludendorff 1935-ben a „Totális háború” című könyvében megfogalmazta a következő háború esetén követendő stratégiát, amelyben a kezdeményező jellegű, rövid lefutású villámháborúban és a rövid idejű, részint már a háborút megelőző, és totális

165 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 163. o.

166 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo Kiadó, Budapest, 2001. 106. o.

167 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 13. o.

168 U. o. 157. o.

iparmozgósításban határozta meg a siker feltételeit. Elképzelései középpontjában éppen egy véres, teljes gazdasági kimerülést eredményező, elhúzódó háború elkerülése állt. Ugyanakkor a polgári politika joggal vethette fel, hogy 1918-ban éppen Ludendorff két éves totális mozgósítása vezetett el a tömegek radikális forradalmi megmozdulásáig. Így a kialakuló „villámháborús” elképzeléseknek volt néhány vitathatatlan és mindenki által elfogadott gazdasági előfeltétele, de korlátja is. Egyrészt világos volt tehát, hogy már a háború megelőzően szisztematikus munkával kell felkészíteni a német gazdaságot a háborús termelésre, másrészt, hogy a hadiipari mozgósítás társadalmi kockázatokkal jár, és a polgári társadalom leterhelésének mértéke nem lehet olyan nagyságrendű, amely az elégedetlenség felszításával veszélyeztetné a belpolitikai stabilitást. Egyértelmű volt tehát, hogy egy reális német hadiipari mozgósításnak előkészítettnek és gyorsnak, ugyanakkor – bármit is követeljen a hadsereg – ezúttal korlátozottnak, egyfajta konszenzusos közéletet keresően mértékletesnek kell lennie. Az előkészítettség területén voltak jelentősnek tekinthető eredmények (tartalék-képzés, hadiipari kapacitások kialakítása, hazai erőforrások gazdaságosabb kihasználása, nyersanyag-megállapodások a környező államokkal, stb.), mégis, a mozgósítás elmaradásának későbbi negatív hatásait is figyelembe véve, csak részben fogadhatom el Ránki György megállapítását: „Németország jól fel volt készülve a háborúra.”¹⁶⁹ Németország csak egy sikeres villámháborúra volt jól felkészülve. A harckocsi igényre bemutatott nagyvonalú számvetés figyelembevételével, arra is csupán némi fenntartással.

A polgári politika kulcsfontosságú kérdése az volt, hogy mikor kell megkezdeni a hadiipar mozgósítását? A békeidős termelés körülményei között előállított haditechnikai eszközmenyiség ugyanis elegendőnek bizonyult a gyenge lengyel haderő szétzúzásához, majd – némi kockázattal – a nyugat-európai hadjárat megvívásához, a némettel legalábbis azonos kategóriába tartozó francia haderő legyőzéséhez is. A hadiipar mozgósítása 1939-ben tehát még elkerülhető volt, nézetem szerint Ránki György megállapítása erre vonatkozhat. Ugyanakkor az Anglia elleni hadműveletek (amely Lengyelország megszállása után szintén hadat üzent Németországnak és részt vett a franciaországi hadjáratban is) már egy nagyhatalom hadereje elleni bonyolultabb viszonyok közötti katonai tevékenységet feltételeztek. Az 1940 nyarától tervezett Szovjetunió elleni támadás pedig az anyagigényes kétfrontos háború megkezdését, illetve egy Németországnál lakosság és terület vonatkozásában többszörös, haderejét és erőforrásait tekintve a legszerényebb becslések alapján is azonos, vagy nagyobb ország elleni katonai tevékenység megkezdését jelentette. A haderő anyag-és eszközigénye így 1940 nyarától jól prognosztizálhatóan növekedett és elérte, majd meghaladta a hadiipari lehetőségek maximumát.

A hadiipari mozgósítás szempontjából reális utolsó határidő tehát 1940 novembere, a Barbarossa hadműveleti terv aláírásának időpontja volt. Ennek ellenére a német hadiipar további másfél éven át – a háború döntő szakaszában – a békeidős termelési szintet alig túlhaladóan működött. A német haditermelés a saját ipari kapacitásaihoz mérhető teljesítményt csak 1942-től produkált. „Ha az 1942. január-februári termelést 100%-nak vesszük, akkor ugyanaz év júliusára 53%-os növekedést értek el, 1943 júliusára 229%-ot, 1944 júliusára pedig 322%-ot. Ezt nevezte...Albert Speer fegyverkezési csodának”¹⁷⁰. „A hadianyag-termelés gyors növekedése 1942 elején kezdődött és 1942 nyarára már jelentős teljesítményt ért el. Mivel korábban számos üzem nem használta ki maximális kapacitását, viszonylag könnyű volt figyelemreméltó eredményeket elérni.”¹⁷¹

A késleltetett mozgósítás negatív hatása már az angliai légi csata vadászrepülőgép rendelkezésre állásában megmutatkozott. Az 1942-44 között havi több ezer repülőgép

169 U. o. 16. o.

170 *A harmadik birodalom hadviselése*. Hajja és fia Kvk., Debrecen, 1996. 48. o.

171 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 156. o.

gyártására képes német ipar 1940-ben még csak havi néhány száz gépet termelt, ami nem volt elegendő a veszteségek pótlására. A német légiereő veresége nem kis mértékben ezzel volt okolható.¹⁷² A mozgósítás hiánya azonban akkor érthetetlen igazán, mikor 1940 őszén tervek készültek, és döntés született egy jóval nagyobb ország, a Szovjetunió megtámadásáról. A német hadiipar még decemberben utasítást kapott, hogy fokozza a szárazföldi fegyverzet, főleg a harckocsik termelését. A valóságban azonban a hadianyag-termelés még mindig alárendelt szerepet játszott a lakosság igényeinek kielégítésével szemben, így a németek – kisebb megszorításokat leszámítva, pl. élelmiszerjegy - továbbra is békegazdaságot működtethettek.”¹⁷³ Tehát valós iparmozgósítás ekkor sem történt.

Hitler – a nyugat-európai hadjárat kétségtelen sikerein felbuzdulva – a Barbarossa hadművelet anyagigényéről úgy nyilatkozott, hogy „beszüntethetem a fegyvergyártás folytatását az ipar legnagyobb ágazataiban, mivel meggyőződésem, hogy ma nem létezik olyan ellenség, amelyet ne tudnánk felmorzsolni a rendelkezésre álló fegyverkészleteinkkel.”¹⁷⁴

A mozgósítás elmaradása, amely egyértelműen politikai okokra vezethető vissza, homlokegyenest ellenkezik a villámháborús stratégia igényeivel, amelyek a háborút megelőző gyors és totális ipari mozgósítást fogalmaztak meg. A késedelmes mozgósítás miatt a német hadigazdaság a hadműveletek defenzív fázisában, 1944 nyarán érte el a termelési csúcst. Ekkortól viszont a termelés a szövetséges bombázások és a munkaerőhiány miatt már megállíthatatlanul és folyamatosan csökkent, ami a haderő haditechnikai igénykielégítési folyamatának egyértelmű zavarát eredményezte.

A német hadiipar harckocsi kibocsátásának vizsgálata

A német mozgáscentrikus hadikultúra és a villámháborús tervek megvalósításának alapját a harckocsik képezték. A harckocsigyártás mennyisége és a gyártott harckocsik minőségképesége a hadászati siker egyik alapvető haditechnikai tényezője volt. A haditechnikai eszközhiány ezen a téren a többi fegyvernem haditechnikai eszközhiányánál is fokozottabban jelentkezett.

A hadviselő államok harckocsigyártása a világháború időszakában – az egyéb páncélozott harcjárművektől eltekintve – mennyiségi sorrendben az alábbiak szerint alakult:

Német hadiipar: 23 681 db harckocsi ¹⁷⁵	(21%)
Szovjet hadiipar: 76 827 db harckocsi ¹⁷⁶	(70%)
Brit-amerikai hadiipar: 110 641 db harckocsi ¹⁷⁷	(100%)

A brit-amerikai harckocsigyártást 100%-nak véve, a németek ennek csak mintegy egyötödét állították elő. Ez szélsőségesen alacsony érték. A németek a szovjet harckocsigyártáshoz viszonyítva is rendkívüli módon elmaradtak. 1942-ben kezdték meg a kiváló minőségképeségű Párduc nehéz harckocsik gyártását, amikor Németország a saját ipari bázisán túl a megszállt Európa forrásaival és termelési kapacitásával is rendelkezett. Ipari kapacitása így ebben az időben az amerikaiakat is megközelítette. A kapacitások alapján

172 Hoyt, Edwin P.: *Göring és a Luftwaffe*. Victoria Kvk., Budapest, 1994. 125-126, 167 és 170. o.

173 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo Kiadó, Budapest, 2001. 7. o.

174 Grecsko, A. A. (főszerk.): *A második világháború története 1939-1945*. 4. köt. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1977. 138. o. 571. o.

175 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd és Jogi K, Budapest, 1990. 163. o.

176 Bean, Tim - Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja és Fia Kvk., Debrecen, 2004. 169. o.

177 Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 185. o.

elvárható harckocsi-termelésről a szakirodalom tehát joggal beszél elmarasztalóan. Nem kétséges, hogy a háború során a németek jóval kevesebb harckocsit gyártottak, mint azt a nyersanyag-készleteik, munkaerő- és a technikai, valamint tudományos lehetőségeik lehetővé tették. Nagy-Britannia a főbb fegyverek tekintetében egészen 1943-ig felülmúlta Németország termelését, annak ellenére, hogy az angol gazdaság kisebb volt. A Szovjetunió viszont, mely a német sikerek következtében átmenetileg még Angliáénál is gyengébb gazdasági háttérrel rendelkezett, 1942 és 1945 között másfélszer annyit termelt, mint a németek, holott „Németország támaszkodhatott Belgium, Franciaország, Luxemburg és Norvégia gazdaságára, illetve majdnem a teljes európai szén- és acéliparra, valamint a fent említett országok gépgyártására és gazdasági tartalékaira. A német gazdaság termelése mindezek ellenére nem változott. Az 1941-es fegyvergyártási szint csak kicsivel múlta felül az 1939-est”¹⁷⁸. Ennek a kedvezőtlen eredménynek a kialakulásában több tényező is fontos szerepet játszott. Kiemelem ezek közül az eltérő termelési kultúrákat, az elfoglalt területek ipari kapacitásai kihasználásának nem egyszerű és emellett időigényes szervezési folyamatát, a németekénél többségében jóval alacsonyabb termelési minőséget és nem utolsósorban az erős ellenállási mozgalmakat (pl. Franciaországban és más meghódított területeken is).

A második világháború folyamán a legkevesebb harckocsit tehát a német hadiipar gyártotta. Ez a jelenség a villámháborús stratégia fő hadjáratánál, a Barbarossa hadműveletnél ütközött ki leginkább, mivel ekkor kerültek szembe először egy nagy földrajzi kiterjedésű ország ritka és időszakonként alig járható út és vasúthálózatával, időjárási viszontagságaival és jelentős haderejével. Alapvetően a támadást végrehajtó német haderő túl gyenge volt az előtte álló feladatokhoz, különösen harckocsikban és repülőgépekben.¹⁷⁹ A bevetett hadosztályok számát tekintve a támadó fölénye mindössze 1,2 : 1 arányú volt, ha azonban a harckocsicsapatokat és a repülőegységeket, illetve azok technikai mutatóit vizsgáljuk, kiderül, hogy 1942-1943-ra a harckocsikban és repülőgépekben a mintegy háromszoros mennyiségi fölény a védők oldalán jelentkezett.¹⁸⁰ Ennek nem feltétlenül kellett volna így lennie, ha 1940-től mozgósítják a német hadiipart.

1943-44-re a német harckocsigyártást mozgósították ugyan, de a szövetséges bombázások már gátat szabtak a hatékony ipari termelésnek. Az angol és amerikai légierő 1943-tól szinte teljesen uralta a Harmadik Birodalom fölötti légteret. „A szövetséges bombatámadások mintegy 35%-kal vetették vissza a német harckocsigyártást.”¹⁸¹

A nehézharcocsi-programoknál igen rosszul használták fel kapacitásukat. Jó példa erre a két nehézharcocsi-program párhuzamos futtatása. Richard Ogorkiewiczet, a harcocsihadviselés elismert szakértőjét idézve: „A németek legnagyobb hibája az volt, hogy nem tudtak az oroszokhoz hasonlóan egy vagy két megfelelő harceszköz előállítására koncentrálni. Ez volt harcocsifejlesztésük legnagyobb hibája.”¹⁸² A harcocsigyártás Párduc nehézharcocsi-típusra korlátozása esetén a legyártott 1900 db Tigris és Királytigris helyett hozzávetőleg 4000 db azonos – ha nem nagyobb – harcértékű Párduc harcocsi lett volna előállítható. „Egy Tigris gyártásához szükséges munkaóra két Párduc harcocsi előállítására lett volna elegendő. A 250.000 birodalmi márka költségű Tigris több mint a kétszeresébe került a 117 000 márka költségen előállított Párducnak.”¹⁸³

178 Hughes, Matthew - Mann, Chriss: *A Párduc harcocsi*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2000. 41-42. o.

179 Jorgensen, Christer - Mann, Chris: *Hadászat és harcászat: harcocsi-hadviselés*. Hajja és Fia Kvk., Debrecen, 2001. 56. o.

180 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 1. köt. Püldo Kiadó, Budapest, 2001. 13. o.

181 Hughes, Matthew - Mann, Chriss: *A Párduc harcocsi*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2000. 47. o.

182 U.o. 47. o.

183 Ford, Roger: *A Tigris harcocsi*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2000. 16. o.

A harckocsik számszerű hiánya a páncélos magasabb-egységek szervezeti kialakítását és a páncélos hadviselést stratégiai szinten is érintette.

Az 1941-es évben egyértelműen bebizonyosodott, hogy a Pz. III. típus védettsége és fegyverzete már nem elegendő az új szovjet harckocsitípusokkal szembeni hatékony harcra. Azonban mivel a hadiipari termelést 1939-41 között békeidős szinten tartották, nem tudták időben megvalósítani az alapharckocsi típusváltását a harckocsicsapatoknál. „A tüzérő, a páncélvédettség és a mozgékonyaság terén minden akkor rendszerben álló német páncélos alulmaradt a szovjet T-34 és KV típusokkal szemben... A német páncélosezredek még 1941 második felében sem rendelkeztek a harckocsik közötti összecsapásra alkalmas harcjárművekkel. A növekvő mennyiségben bevetett szovjet T-34 és KV-1 harckocsikkal szemben ennél fogva mind nyomasztóbb haditechnikai hátrányba kerültek. Az alakulatokra nehezedő szovjet harcászati nyomást a fölényben lévő német harcvezetéssel, a Luftwaffe Ju 87 zuhanóbombázó repülőgépeivel, valamint a 8,8 cm-es légvédelmi lövegek és a tábori tüzérség harckocsik elleni alkalmazásával tudták csak elhárítani. A német hadiipar csupán 1942–1943-ban rendezkedett be olyan harckocsik és rohamlövegek tömeggyártására, amelyek az ekkor már tömegesen előállított szovjet harckocsikkal szemben a tüzérő, a páncélvédettség és a mozgékonyaság tekintetében is felvehették a versenyt. Az első 5 cm-es hosszú csövű (L/60) löveggel felszerelt Pz. III J harckocsit 1942 elején szállították ki a keleti hadszíntérre, de ez a harcjármű még mindig csupán 400 méterig tudta felvenni a küzdelmet a szovjet T-34 és KV harckocsikkal. A német páncéloscsapatok az első hosszú csövű harckocsiágyúval felszerelt, s a T-34 hatékony ellenfelévé váló Pz. IV (F2 és G) harckocsikat csak 1942 tavaszán kapták meg.”¹⁸⁴

A harckocsigyártás mozgósításának (termékkibocsátásának) alakulása

1940-41-ben a német harckocsigyártás – akárcsak az egész hadiipar – termelési lehetőségeinek átlagosan mindössze harmadát használta ki. A villámháborús hadászati elgondolás pedig leginkább ezzel lett volna sikerre vihető.

A NÉMET HARCKOCSIGYÁRTÁS ÉS A GYÁRTÓKAPACITÁS MOZGÓSÍTÁSÁNAK MÉRTÉKE (1940-1944)

9. sz. táblázat

Termelési év	Gyártott mennyiség	Mozgósítás mértéke
1940	1959	24%
1941	3245	39%
1942	4137	49%
1943	5996	71%
1944	8344	100%

(Készítette: Turcsányi Károly)

A 9. táblázat bizonyítja, hogy 1940-ben a potenciális termelési szint negyedét, majd a következő évben a felét sem érte el a harckocsigyártás. Az 1942-es mozgósítást követően a harckocsigyártás már reális értékeket mutatott.¹⁸⁵ A hadiipar 1944-es termelési szintjét ugyan

¹⁸⁴ Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo Kiadó, Budapest, 2001. 103., 105. o.

¹⁸⁵ Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd és Jogi K, Budapest, 1990. 163. o.

100 %-nak vesszük, de ehhez hozzá kell tenni, hogy ekkor már a bombázások mintegy 20%-kal visszavetették a termelést, illetve hogy az 1850 rendkívül költséges nehéz harckocsi (Tigris és Királytigris) helyett 1943-44-ben 3700 Párduc lett volna gyártható. A nyolcezer darabos éves termelési értéket e három akadályozó körülmény (mozgósítás hiánya, kettős nehézharckocsi-program, bombázások) ellenére érték el, ami igazolja a harckocsigyártás felfuttatásának valós lehetőségeit. A legfelső (politikai) vezetés helytelen döntései, a haderő szükséglet és a hadiipari kapacitások közötti éles ellentmondás és 1941-1942-ben a potenciális termelési lehetőségek kihasználatlansága az igénykielégítési folyamat kiegyensúlyozatlanságaira, azaz súlyos zavarára utalnak.

A tehergépjárművek és a páncélozott lövészszállító járművek alacsony mennyisége pedig a német gépesített gyalogság mozgékonyságának korlátja volt.

A német harckocsi hadviselés sarkalatos pontja volt, hogy a mélységben gyorsan mozgó páncélos-magasabbegységeket – a katlanok létrehozása érdekében – megfelelő létszámú gépesített gyalogságnak kellett követnie. Már a francia hadjáratban is több esetben problémát jelentett a gyalogság lemaradása, a keleti hadszíntér viszonyai között – az addigi hadszíntereknél nagyobb földrajzi méretek miatt – ez a probléma még fokozottabban jelentkezett. A Barbarossa hadművelet folyamán „a német haderőnek volt néhány jelentős hiányossága is. A hadosztályok zömét az állománytáblájukban megállapított mennyiséghez képest csak alig, vagy szinte egyáltalán nem látták el tehergépkocsikkal. 1941 júniusában a 153 német hadosztályból csak mintegy 31 hadosztálynyi kontingenst szereltek fel teljes mértékben gépjárművekkel. A német csapatok mintegy 600 ezer gépjárművel, és több mint 557 ezer lóval kezdték meg a „Barbarossa” hadműveletet. A gyaloghadosztályok tüzéségének zöme fogatolt volt. A több tucat különböző típusú gépjármű alkatrészellátása és gyors javítása csaknem megoldhatatlannak látszott. A német gyalogság 1941 nyarán, heteken át napi 25 kilométert menetelt, és így sokszor fáradtan harcolt. A gyorsan mozgó alakulatoktól lemaradt csapattesteket a jobb minőségű utakról leparancsolták, mivel a harckocsik nem nélkülözhettek ezeket. Ezredenként egy századot átmenetileg kerékpárral láttak el.¹⁸⁶ A gépjárműhiány tehát rendkívül súlyos volt. „A német szárazföldi haderő 157 gyaloghadosztályból, 21 páncéloshadosztályból, 13 gépkocsizó gyaloghadosztályból, hat hegyi-hadosztályból, kilenc biztosító hadosztályból, egy lovashadosztályból (összesen 207 hadosztályból) és három gépkocsizó gyalogdandárból állt”¹⁸⁷. A 21 páncéloshadosztály gyalogsággal történő hatékony követéséhez legalább ugyanennyi gépkocsizó hadosztályra lett volna szükség, ennek viszont csak a kétharmada állt rendelkezésre. A legnagyobb számban alkalmazott Opel Blitz 3 tonnás terepjáró tehergépkocsiból 1937-1944 között mindössze 113 000 darabot gyártottak.¹⁸⁸ Hasonló darabszámot adtak át a különféle Ford teherautókból is. A 41 M Klöckner – Deutz tehergépkocsiból 1941–1944 között mindössze 10 850 darabot gyártottak.¹⁸⁹ A német hadiipar által előállított tehergépkocsik alacsony számát leginkább más hadviselő államok termelési paramétereivel összevetve érdemes megvizsgálni. Az amerikai ipar 2 500 000 teherautót adott át a haderőnek, és még a gyalogság mobilitását lovassági egységekben és magasabbegységekben alkalmazott több százezer lóval megoldó szovjet

186 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo Kiadó, Budapest, 2001. 103-104. o.

187 U. o. 8. o.

188 Bonhardt Attila - Sárhidai Gyula - Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Zrínyi, Budapest, 1989. 227. o.

189 U. o. 222. o.

haderő is 314 000 eszközt kapott a hazai ipartól és további 376 617 külföldi tehergépkocsit tartott rendszerben.¹⁹⁰

A páncélozott lövészszállító harcjárművek előállítására a harckocsik gyártási költségének mindössze töredékét tette ki, termelési darabszámukat mégsem futtatták fel a szükséges mértékben. Ez azért nehezen érthető, mert - a páncélos- és páncélgránátos hadosztályok alapvető haditechnikai eszközeként - a harckocsik után ez volt a német páncélos hadviselés másik alapeszköze. A lövészpáncélosok gyártását már 1939-ben megkezdték, 1940-ben és 41-ben mégsem indították be tömegtermelésüket.¹⁹¹ A legelterjedtebb közepes lövészpáncélos típus már Lengyelországban is harcolt 1939-ben, ám ekkor még csak 69 darab állt rendelkezésre, majd 1940-ben is csak 355 darabot gyártottak.¹⁹² Csak a hadiipar 1942-es mozgósítását követően érték el eredményeket az olcsó harcjárművek gyártása területén. „1941-ben egy legyártott lövészpáncélosra átlagosan 4-8 német harckocsi és rohamlőveg jutott...1942-től az előállított lövészpáncélosok mennyisége is jelentősebben megemelkedett...(így)...ez az érték 1942-ben 1:2 arányra javult.”¹⁹³ A termelés 1943-ra ért el reális értéket, mivel ebben az évben az 1940-es termelés huszonkétszeresét, 7780 db-ot gyártott az ipar.¹⁹⁴ Természetesen itt sem az 1943-as termelési adat a meglepő, hanem az 1940-es.

2. 3. 3. A magyar hadiipar jellemzői, a termelési lehetőségek és a haderő igények összevetése

A magyar hadiipar háborús felkészítését 1937-től - az 1936-38 évi spanyolországi polgárháborúval, az olasz haderő abesszíniai agressziójával illetve a német haderő Ruhrvidéki bevonulásával párhuzamosan - a nemzetközi biztonságpolitikai helyzet feszültté válásával összhangban, illetve a magyar revíziós törekvéseknek megfelelően, megkezdték.

A magyar gazdaság az 1936-37-es évet jól zárta, a nemzeti jövedelem 10,7 %-al nőtt. Ezzel lehetőség kínálkozott a haderőfejlesztési program elindítására.¹⁹⁵ A kormány elfogadta a katonai vezetés által benyújtott tervet és 1000 millió pengőt biztosított haderőfejlesztési célokra, amit 5 év alatt használhatott volna fel a hadsereg. Az erről szóló határozat az 1938. évi 20. tc.-ben jelent meg. Ennek értelmében 600 milliót közvetlenül haderőfejlesztésre, míg 400 milliót az ország hadiiparának, védelmi infrastruktúrájának, légoltalmának, stb. növelésére szántak. A törvény felhatalmazta a kormányt, hogy adók kivetésével és kölcsönök felvételével teremtesse meg a szükséges pénzügyi fedezetet. A rendelkezésre álló, illetve kialakítás alatti haditermelési kapacitásokat az alábbiak képezték:

- repülőgép-, löveg és harckocsigyártás: Weiss Manfréd Művek Rt., Csepel; Magyar Waggon és Gépgyár, MÁVAG Diósgyőr-Győr;
- repülőgépgyártás: Dunai Repülőgépgyár Rt., Csepel; Pestszentlőrinci Ipartelepek Rt.;
- harckocsigyártás: Ganz Rt.;

190 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo Kiadó, Budapest, 2001. I. 111. o. továbbá Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 194. o.

191 Hughes, Matthew - Mann, Chriss: *A német páncélgránátos*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2002. 21. o.

192 U. o. 83-84. o.

193 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo Kiadó, Budapest, 2001. 105. o.

194 Hughes, Matthew - Mann, Chriss: *A német páncélgránátos*. Hajja és fiai Kvk., Debrecen, 2002. 85. o.

195 Horváth Csaba - Lengyel Ferenc: *A délvidéki hadművelet 1941. április*. Püldo, Budapest, 2002. 9. o.

- tüzérségi vontató: Hoffer Rt.;
- fegyvergyártás: Danuvia Rt., Fémáru Fegyver és Gépgyár (FÉG) Rt.;
- távmérők, távcsövek, löelemképzők, híradástechnika: Magyar Optikai Művek, Standart Rt.;
- aknavető, ellátóeszközök: Első Magyar Gépgyár (EMAG);
- vegyipar, robbanóanyaggyártás: Nitrokémiai Ipartelepek (Balatonfüzfő);
- kőolajipar: Budapest, Szöny, Almásfüzitő és Pét;
- vas- és acélművek: Weiss Manfréd Rt. (Csepel, Diósgyőr, Ózd, Rimamurány).

A magyar hadiipar felfutása 1938-ban vette kezdetét, majd 1939-ben, a háború kitörésekor, haladéktalanul megkezdték a gazdaság mozgósítását is.

A mozgósítás intenzív volt. Az 1939. II. tc. alapján a jelentősebb üzemeket szinte kivétel nélkül hadiüzemmé nyilvánították. A rendelkezéssel elsősorban a haditermelés munkaerő-szükségletét biztosították, mivel a munkahelyhez kötötték a munkásokat, tisztviselőket. A munkaerő szükség szerinti kényszerátcsoportosítását is lehetővé tették. A haditermelést folytató üzemek élére teljhatalommal rendelkező katonai parancsnokokat neveztek ki.

A hadigazdaságra átállás érdekében kidolgozták és működtették a jegyrendszert és a különféle fogyasztási korlátozásokat. A fontosabb élelmiszerekből csak a megszabott fejadag volt megvásárolható. 1940-től bevezették a cukor- és zsírjegyet, 1942-től a tejjegyet, 1943-tól a húsjegyet. A háború érdekében átalakított magyar gazdaságban 1938-tól, de főként 1941 nyarától az állam vált a legfőbb megrendelővé, beruházóvá és vásárlóvá. Az állam háborús kiadásai átlagosan a nemzeti jövedelem 25%-át tették ki évenként.¹⁹⁶ A mozgósított magyar hadiipar 1943-ra érte el termelési csúcst.¹⁹⁷ A nehézipar 1943-ban 35%-kal termelt többet, mint az utolsó békeévben. A bauxittermelés az 1938-as színtről 1943-ig 200%-ra, a szénbányászat a nyolcszorosára, az olajkitermelés - az 1937-től meginduló kőolajfeltárások (Budafa, Lovászi, Hahót, Lendva-Újfalu) nyomán - a tizenhatszorosára nőtt. A magyar hadiipari mozgósítás eredményességét az 1938-as és az 1943-as termelési adatok összevetésével a 2. sz. táblázat jól szemlélteti.

A 100 MUNKÁSNAI TÖBBET ALKALMAZÓ ÜZEMEK SZÁMÁNAK ÉS TERMELÉSI ÉRTÉKÉNEK FELFUTÁSA (1938-1943)¹⁹⁸

10. számú táblázat

Termelési év	100 fő alkalm. feletti üzemek száma	Részarányuk a teljes ipari termelésből	Termelési érték (pengő)	A termelés-felfutás mértéke az 1938-as szinthez képest
1938	494	65,8%	2 014 923 000	100%
1943	601	73,5%	6 378 914 000	316%

(Készítette: Turcsányi Károly)

¹⁹⁶ Ravasz István: *Magyarország és a Magyar Királyi Honvédség a 20. századi világháborúban 1914 – 1945.* Püedlo Kiadó, Budapest, 2000. 122. o.

¹⁹⁷ Szabó Péter - Számveber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943.* Püedlo kiadó, Budapest, 2001. II. k. 237. o.

¹⁹⁸ Berend T. Iván - Ránki György: *Magyarország gyáripara.* Akadémiai Kiadó, Bp., 1958. 87. o.

A növekedési tendenciák értékelésekor figyelembe kell venni, hogy az üzemek számának növekedéséhez – az iparmozgósítás és a beruházási programok mellett - a visszacsatolt területek is hozzájárultak. Hasonló eredményt ad a munkáslétszám elemzése is.

Ugyanakkor fokozódott a gazdaság német igények miatti leterheltsége. A háború elején a németek elsősorban a mezőgazdasági termékek és a hadiiparhoz szükséges nyersanyagok kivitelét szorgalmazták. Az 1940. július 20-án Budapesten megkötött egyezményben Magyarország vállalta 200 ezer tonna búza és kukorica, 100 ezer tonna egyéb takarmány kiszállítását Németországba. A fokozott igények kielégítése érdekében 1943-ban 1 milliárd pengős mezőgazdasági fejlesztési tervet léptettek életbe¹⁹⁹. A mezőgazdaságban a háború kezdeti szakaszában bevezették az állami rendelkezést a terménykészletekre, majd fokozatosan kiterjesztették a beszolgáltatási rendszert, ami egyre inkább a termelés szerkezetének szabályozását célozta. Kötelezővé tették pl. bizonyos ipari növények termesztését. A beszolgáltatott termények értékesítésére központokat állítottak fel, s utánuk maximált hatósági árat fizettek.

A hadiipar – különböző formákban – egyre nagyobb német megrendeléseket kapott. 1942-ben termelésének már nagyobb része jutott a német hadseregnek, mint a magyarnak. Kialakult a német haderő számára végzett bér munka rendszere, amelyhez a németek rendelkezésre bocsátották a szabadalmakat, licenceket, terveket, esetenként anyagokat is. A magyar hadiiparra gyakorolt német hatás az elvonások szempontjából negatív, ugyanakkor az átadott technológiák szempontjából pozitív volt. Kétségtelen, hogy a német tőke egyre fokozottabban hatolt be a magyar gazdaságba, elsősorban a repülőgépgyártásba, továbbá az alumínium- és az olajiparba. A németek 1944-re a hadiiparon keresztül gyakorlatilag a teljes magyar gyáripar felett ellenőrzést gyakoroltak.

Folyamatosan zajlott a magyar hadiipari kapacitások racionalizálása. „Az egyes üzemek termelő kapacitásának fejlesztése mellett a magyar katonai vezetés számos olyan kisebb-nagyobb üzemet is igyekezett bevonni a haditermelésbe, amelyek résztvevőkészségek elvégzésére voltak képesek. A hadiüzemek 1942–1943. évi jegyzékén – az 1939-ben is már létezettekén túl további 1370 hadiüzem szerepelt. A hadvezetés a termelőképeség növelése, a jobb munkaerő-gazdálkodás és a munkafegyelem megszilárdítása érdekében számos szervezési intézkedést is hozott. A centralizálás jegyében felállították a Hadianyaggyártás Országos Felügyelőjének hivatalát és a Hadianyaggyártás Hadbiztosságát.”²⁰⁰

A hadiipari termelés 1943-ra elérte lehetőségeinek határait. A termelés ekkortól egyre inkább elégtelennek bizonyult és 1944-45-re már képtelen volt kielégíteni az igényeket. Ugyanakkor ezt a termelési elégtelenséget csak a tengelyhatalmak általános katonai és gazdasági helyzetének függvényében lehet reálisan megítélni. Hiába ért el a magyar hadiipari mozgósítás elismerésre méltó eredményeket, hiába növelték és racionalizálták sikeresen az ipari kapacitásokat, ha:

1. A katonai vezetés – akárcsak a német – rövid, egy-két éves háborúval számolt;
2. A magyar katonai és politikai ambíciók, a technikai színvonal, a felállított katonai erők nem egy világméretű konfliktusét, hanem a szomszédos országok haderői elleni tevékenység céljait szolgálták;
3. Sem a gazdaság, sem a haderő nem volt felkészülve olyan óriási erő- és

199 Ravasz István: *Magyarország és a Magyar Királyi Honvédség a 20. századi világháborúban 1914 – 1945.* Püldo Kiadó, Budapest, 2000. 121. o.

200 Szabó Péter - Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943.* Püldo kiadó, Budapest, 2001. II. k. 237. o.

eszközfelvonásra, illetve veszteségekre, mint amit a Kárpát-csoport és a 2. magyar hadsereg keleti frontra küldése és alkalmazása jelentett;

4. A német haderő Moszkva alatt, illetve a Kaukázusban és Sztálingrádnál elszenvedett veresége, a Don-kanyar katasztrófája, a német-olasz haderő afrikai pusztulása katonailag meggyengítette a tengelyhatalmakat;

5. Európa gazdaságára – beleértve hazánkat is – ekkorra a nyersanyagok és erőforrások széles körű hiánya volt jellemző, amit az egyre szervezettebbé váló szövetséges bombázások, folyam-elaknásítások, stb. csak fokoztak.

Számos általános érvényű negatív tendencia fékezte tehát a magyar hadigazdaságot. Ugyanakkor kétségtelen, hogy a magyar hadigazdaság 1943-tól már stagnált, fejlesztése, további mozgósítása kudarcot vallott, a haderő igényeit egyre kevésbé elégítette ki. „1943-ig bezárólag a magyar katonai vezetés a gyalogság nehézfegyvereinek és a tüzérség löveganyagának növelése mellett két páncélos-, egy gépkocsizó gyaloghadosztály és egy légvédelmi tüzérdandárból álló páncéloshadtest felállításával számolt. Az újonnan felállítandó seregtestek felfegyverzése és felszerelése, illetve a már meglévők megerősítése, hiányaik pótlása azonban megoldhatatlan feladatok elé állította a hazai hadigazdaságot...”²⁰¹ 1943-tól, a hadigazdasági realitásokat figyelembe véve, a haderő szervezetfejlesztésének egyik alapvető irányvonalát a lovasság hadosztályszintre fejlesztése képezte! Mindez a hadiipari termelés gépesítésben betöltött elégtelen szerepét jelzi.

A magyar hadiipar 1943-as megtorpanását nem háríthatjuk kizárólag a külső gátló tényezőkre. A fejlődési folyamat alapvetően belső tényezők hatására szűnt meg. M. Szabó Miklós a második világháborús magyar hadigazdaság és hadiipar elemzésekor rámutat, hogy az alapvetően agrár-megalapozottságú, gyenge iparral rendelkező ország esetében a rövid távú intenzív iparfejlesztés (tőkebefektetés, pénzügyi intézkedések, támogatások) történő felfejlesztése – legyen az bármilyen jelentős - „nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket...(mivel)...a magyar katonai vezetés nem vizsgálta megfelelő alapossággal a magyar gazdaság objektív lehetőségeit, az ipari háttér megalapozatlanságát. Úgy vélte, hogy bizonyos fejlesztési hitelek és licencvásárlási költségek átvállalásával kitöltheti a magyar szerszámgépgyártás fejletlenségéből adódó űrt...”²⁰² Jelentős összegeket felemésztő beruházásokkal sem lehetett rövid idő alatt korszerű hadsereget teremteni, bár az újabb és újabb pénzügyi erőfeszítések lehetővé tették bizonyos fejlődést. M. Szabó Miklós hangsúlyozza továbbá, hogy az addig elfogadott nézetekkel szemben ennek „elsősorban nem pénzügyi okai voltak!”²⁰³ A kormányzat - a főként agrárgazdaságra épülő, gyenge ipari kultúra, a megfelelő ipari-gazdasági háttér hiányában nem tudta elkölteni az iparfejlesztésre rendelkezésre álló pénzt. Az elköltött és befektetett, jelentős pénzösszegek sem hasznosultak az elvárt mértékben, mivel „hiába fordítottak az illetékesek horribilis összegeket licencvásárlásokra...az alapvető..hiányosságokat nem tudták kiküszöbölni.”²⁰⁴

A háború utolsó szakaszában már valóban a külső tényezők hatottak a magyar hadiipar teljesítőképességére. 1944-től a szövetséges bombázások fokozatosan csökkentették a termelést. Ebben az évben az 500 munkásnál többet foglalkoztató üzemeknek már közel 70%-át érte közvetlen bombatámadás, illetve ezek közvetett hatásaként az üzemek különböző

201 U. o. 121. o.

202 Szabó Miklós, M.: *A Magyar Királyi Honvéd Légierő elméleti – technikai – szervezeti fejlődése és háborús alkalmazása 1938-1945.* Zrínyi, Budapest, 1999. 286-287. o.

203 Uo.

204 Uo.

mértékű károkat szenvedtek.²⁰⁵ A vas- és acéltermelés 1944 júliusától jelentősen visszaesett.

A német megszállást követően fokozódtak a megszállók igényei is. A megszállás után, 1944. június 10-én megkötött gazdasági egyezmény következtében megtörtént a magyar gazdaság teljes betagolása a németek irányította hadigazdaságba. Magyarország vállalta, hogy leállítja több magyar fejlesztésű fegyver gyártását, hadiipari kapacitásának meghatározott részét elsősorban repülőgépmotorok, híradóeszközök és légvédelmi fegyverek gyártására állítja át, valamint hadiüzemei egy részét birodalmi területre telepíti. Németország kötelezettséget vállalt, hogy a Honvédség részére fegyverszállítások formájában pótolja az így le nem gyártott magyar hadianyagot.²⁰⁶

A bombázások miatti átszervezés, szét- és föld alá telepítés hatására az ipari objektumok védettsége növekedett, így a termelés 1944 őszén bár lassan, de ismét kezdett felfutni. Jelentős mértékben gátolta a termelést az, hogy a hadi helyzet alakulása miatt visszaesett a nyersanyagellátás. Nem volt elegendő vas, acél, szén és ötvözőanyag.

A magyar hadiipar második világháborús működésének vizsgálatából három következtetést vontam le:

1. A hadigazdaságra való átállás folyamata, a hadiipar-fejlesztési program, majd a mozgósítás üteme és mélysége a magyar gazdaság általános állapotához képest mintaszerű volt;
2. A hadiipar 1938-1943 közötti teljesítmény-növekedése és teljesítménye jónak ítélnélhető, ugyanakkor a hadiipari kapacitás – minden szakszerű intézkedés és jelentős beruházás ellenére - 1943-ra elérte fejleszthetőségének végső határait;
3. A hadiipari kapacitások hazai felhasználásának lehetősége 1943-tól erőteljesen és fokozódó mértékben csökkent.

2. 4. ÖSSZEGZÉS ÉS RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

Az ipari háttér, az iparosodási folyamat jellemzői, a rendelkezésre álló nyersanyagkészletek elemzése és értékelése fontos szerepet játszik a haderők minőségképességének alakulásában. A haditechnikai eszközök mennyisége és különösen jelleg szerinti megoszlása (hadászati, hadműveleti, harcászati) egy hosszan tartó háborúban a hadiipari teljesítőképesség függvénye. Ez utóbbinak kimutathatóan elsődleges a szerepe a hadikultúrákkal és az abból fakadó háborús elképzelésekkel szemben. Ezt a törvény erejével működő viszonyrendszert ugyan most a II. világháború időszakára vizsgáltam, de ennek analógiája a modern korban is egyértelműen kimondható és érvényes. A vizsgálat a fő hadviselő felek haditechnikai képességeinek, a háború időszakában gyorsan változó igények kielégítési lehetőségeinek és a hadviselő felek (nemzetek) hadászati-hadműveleti sikereinek illetve kudarcainak hátterét képes meggyőzően megmutatni.

A második világháborúban az európai hadszíntéren meghatározó szerepet játszó nemzeti hadiiparok részletesebb bemutatása, egyrészt bizonyítékát adta a hadikultúrák és a hadiiparok lényegi összefüggéseinek, másrészt vázolta a nemzeti iparok történeti kialakulásának iparfejlődés és ipari jellemzők szempontjából lényeges okait és kialakulásuk fő állomásait. Az ipari fejlődés három formáját különböztettem meg, amelyekbe viszonylag

205 Pataky Iván - Rozsos László - Sárhidai Gyula: *Légi háború Magyarországon felett*. CD-ROM Arcanum, Budapest, 2005. 41-42. o.

206 Ravasz István: *Magyarország és a Magyar Királyi Honvédség a 20. századi világháborúban 1914 – 1945*. Püldo, Budapest, 2000. 121-122. o.

egyértelműen besorolhatók voltak az amerikai, a német és a szovjet (orosz) hadiiparok.

A haditechnikai eszközök minősége (harcképessége) egyértelműen összhangot mutatott a gyártó hadiipari termelés alapvető jellemzőivel. A nemzeti iparok vizsgálata pontos magyarázatát adta annak, hogy milyen volt a tömegtermelésre átállás lehetősége. A szakképzett munkaerő rendelkezésre állásának hatása az ipari termelés alakulására és ezáltal a gyártott haditechnikai eszközök harci lehetőségére volt hatással.

A magyar hadiipar vizsgálata során azt kívántam igazolni, hogy a kiemelkedő K+F eredmények és a jó hadiipari termékek ugyanúgy jellemezték az ipari teljesítőképességünket, mint a háború folyamán megnövekvő tömegtermelési igények kielégítésének egyértelmű korlátai. A magyar hadiipar színvonalas K+F kultúrája, jó ipari termelése és az alacsony kapacitás-lehetősége – tekintettel az egyre nagyobb német megrendelésekre - nem tudta kielégíteni a magyar haderő aránytalanul megemelkedett igényeit.

A második világháború során - az európai hadszíntér történéseivel összefüggésben - elemeztem az amerikai, a brit, a német, a szovjet és a magyar hadiipar fejlődését és jellemzőit, a haderők hadiiparokkal szemben támasztott termelési igényeit, valamint a teljes igénykielégítési folyamat meghatározó elemei (politikai igény, haderő igény, /hadi/ipari mozgósítás és termelési lehetőségek, a haditechnikai eszközellátás szerepe a haderő alkalmazásokban) összhangját illetve ellentmondásait. A konkrét elemzéseket elsősorban a szárazföldi haderőnél meghatározó harckocsik vonatkozásában végeztem el.

Az iparosodás sorrendisége összefüggést mutatott a II. világháborúban az európai hadszíntéren jelentős szerepet játszó három nemzeti hadiipar termelési karakterisztikájával. Megállapítottam, hogy az amerikai hadiipar közepes gyártási minőség mellett nagy mennyiséget állított elő, míg a német ipar esetében kis mennyiségű eszközt gyártottak magas gyártási minőség mellett. A szovjet tömeges hadikultúra hadiipara nagy mennyiséget gyártott alacsony gyártási minőség mellett. Ezek a megállapítások természetesen a jellemzett iparok egészére és nem egyes fegyvernemekre vagy haditechnikai eszköztípusokra vonatkoztak. Ugyanakkor meghatározó hatást gyakoroltak a haditechnikai igénykielégítés teljes folyamatára.

Számottevő tényező volt a hadiipar rendelkezésére álló erőforrások nagysága és milyensége, annak a geostratégiai pozíció és gazdaság által determinált lehetőségei. Az elvégzett vizsgálatokkal megállapítottam, hogy a brit-amerikai (jellemzően anyagcentrikus hadikultúrák) esetében szinte csak a munkaerő területén mutatkozik szűkösség, a német (mozgáscentrikus hadikultúráknál) szűkösen állt rendelkezésre minden erőforrás, de azt időlegesen képes volt a minőségi és specializált termékekkel ellensúlyozni.

A német és a szovjet hadiipar termelése és gyártási minősége egyértelműen következett az iparosodási folyamatok és a két kontinentális hadikultúra, a tömeges és mozgáscentrikus közötti különbségből, amely megmutatkozott haditechnikai eszközei minőségképességének eltéréseiben is. A németek haderőben a nagy mennyiségben, magas minőség szinten gyártott optikai eszközök és rádióberendezések segítségével megvalósíthatták a hatékony felderítést és arra támaszkodva a gépesített erők elsőkénti harcba vetését, majd a rugalmas harcvezetést és a mélységben önállóan tevékenykedő gépesített erők számára szükséges információs- és vezetési háttér biztosítását. Mivel a szovjet hadiipar jó minőségű optikai eszközök és rádióberendezések tömeges előállítására nem volt képes, egyszerűbb eszközök alkalmazásán alapuló harcjelzésekkel volt kénytelen operálni, amelyek a gyalogsági harcfelderítésen és a gyalogság tömeges alkalmazásán alapultak. Harckocsigyártásuk ugyanakkor kiváló minőségképességű eszközöket bocsátott a haderő rendelkezésére.

3. HARCKOCSI ALKALMAZÁS ÉS FEJLESZTÉS

3.1. HARCKOCSI ALKALMAZÁS

3.1.1. Harckocsi alkalmazás a brit és az amerikai haderőben

Az anyagcentrikus hadikultúra harckocsi-alkalmazása részint a haditengerészeti alkalmazáshoz kötődik, részint – jelentős ipari kapacitására támaszkodva – teljes mértékben gépesített kötelékek kontinentális harctevékenységéhez. Az anyagcentrikus hadikultúrát követő tengeri hatalmak a haderő gépesítését és harcjárművekkel való ellátását elsősorban a partraszállási műveleteket végrehajtó erők – a tengerészgyalogság - körében végzik el. Partraszálló műveleteik sikerei nemcsak a hajófedélzeti tüzés és a légierő kombinált tűzcsapásainak köszönhetőek, hanem a jelentős mértékű gépesítésnek, a kételtű harcjárművek széleskörű alkalmazásának is. A kételtű járművek terén az angolok és az amerikaiak már a '20-as években kísérleteztek. Az amerikai és a brit tengerészgyalogságnál a harmincas évektől kezdődően éppen olyan gépesítési forradalom zajlott le, mint a gépesítést előtérbe helyező kontinentális hatalmaknál. Ennek hatására az első világháború tisztán gyalogsági partraszálló hadműveleteit felváltotta az első lépcsőben gépesített erőkkel operáló erők tevékenysége. A tisztán tengeri-anyagcentrikus hadviselés területén értelmezhető harckocsi-alkalmazás alapvetően a nyílt partszakaszon végrehajtott haditengerészeti-deszant feladatrendszeréhez igazodik és három önálló területre osztható:

- az első deszant-lépcsőben, hídfő létrehozása céljából, szállítóhajó-távolságról partra szálló, könnyűgyalogsági támogatásra (tengerészgyalogság támogatására) alkalmazott úszóképes könnyűharckocsi, rohamlöveg és páncélozott lövészszállító kategóriába tartozó kételtű gép- és harcjárművek;
- a második deszant-lépcsőben, a hídfő kiszélesítése és megtartása, illetve a hídfőből való kitörés céljából speciális partraszálló deszant-szállító egységekből közvetlenül partra tett, gázlóképes könnyű, közepes és nehéz harckocsik, amelyeket általános gyalogsági támogatásra (reguláris lövészsyalogság támogatására) alkalmaznak;
- a harmadik deszant-lépcsőben hajófedélzetről mólóra vagy ideiglenes kikötői infrastruktúrára kirakodott, könnyű és közepes harckocsik, önjáró lövegek és páncélozott lövészszállítók, amelyek a hajófedélzeti-daruk és egyéb kirakodó-berendezések teherbíró képességéhez igazodnak.²⁰⁷ Ezeket a harckocsi-hadviselés általános, önálló feladataira, egységmagasabbegység szintű gépesített szervezetek keretében alkalmazzák a kontinentális területre történő mélyebb behatolás során.

A korszerű gépesített tengerészgyalogság felállításában Winston Churchill katona-politikus rendkívül jelentős szerepet játszott. Az 1915-ben Gallipolinál Churchill indítványa alapján megkezdett és irányítása alatt kivitelezett komplex, összhaderőnemi haditengerészeti-deszant művelet során a britek a világon elsőként alkalmazták légi támogatást és haditechnikai

²⁰⁷ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 87. o.

eszközök partra juttatását lehetővé tevő páncélozott deszantszállító-hajókat.²⁰⁸ Az anyagcentrikus hadikultúrát legtisztább formájában művelő amerikai haderő tengerészgyalogsága e műveletet tekinti a korszerű gépesített tengerészgyalogság alapjának.

Churchill lovassági tisztként kezdte pályafutását, majd – gazdag hadi tapasztalatokat követően - 1915-ben az admirális első lordjaként a tengerészeti minisztériumot vezette. A flotta szervezése folyamán az összhaderőnemi szemlélet bevezetése, a komplex vezetési rendszer létrehozása érdekében jelentős lépéseket tett. „Churchill első lépésként...felállította a hadiflotta vezérkarát, megkezdte a szoros együttműködés kialakítását a szárazföldi hadsereggel és terveket dolgozott ki, hogy hogyan küldjék át háború esetén Franciaországba az expedíciós hadtestet.”²⁰⁹ Az első világháború alatt aktívan avatkozott be a haditengerészet hadműveleti tervezésébe, ennek folyamán a szárazföldi haderő, a flotta és a légierő együttműködésével végrehajtott komplex műveletek területén fejtett ki nagyfokú aktivitást. „Az 1915-ben Gallipolinál megkísérelt... partraszállási hadművelet a két világháború közötti évek amerikai tengerészgyalogos-teoretikusai számára fontos tanulsággal szolgált, hiszen ennek tükrében próbáltak használható doktrínát kialakítani.”²¹⁰ Gallipoli nagy hatást gyakorolt az amerikai tengerészgyalogságra, annak vezetői a két világháború között Gallipoli elemzésére alapozták tengerészgyalogsági doktrínájukat és felsőszintű képzésük tananyagát is.²¹¹

A harmincas években a széleskörű katonai tanulmányokra és gyakorlati tapasztalatokra támaszkodó, szakpublikációkkal is rendelkező Churchill továbbra is a korszerű partraszálló hadműveletek első számú teoretikusa maradt. 1939-től ismét a tengerészeti minisztérium élére került. 1940-től a második világháború végéig brit miniszterelnök, egyúttal a védelmi tárca birtokosa. Ekkortól alapjaiban változtatta meg a haditengerészeti stratégiát. Churchill megfogalmazott haditengerészeti stratégiája támadó jellegű hadviselésen és szigetek-partszakaszok elfoglalásán alapult, szöges ellentétben a korábbi korszak defenzív blokádstratégiájával. Nézete szerint a defenzív haditengerészeti hadviselés elavult. „Mindkét nagy háborúban, amíg az admirális irányításának a gondja reám hárult, igyekeztem szakítani ezzel a védelmi rögeszmével, és az ellentámadás formáit kutattam... Az első világháborúban a Dardanellák, később pedig a Borkum és más fríz szigetek elleni támadásban véltem felfedezni ezt az eszközt, amelynek segítségével kezünkbe ragadhatjuk a kezdeményezést...1939-ben visszatérve az admirálisra...máris úgy éreztem, lehetetlen beérnünk a „konvoj és blokád” politikájával. A legkomolyabban foglalkoztatott az a gondolat, hogy miként támadhatnánk meg tengeri erővel a németeket.”²¹² A haditengerészeti hatalom kiteljesedését – az erős felszíni, illetve felszín alatti flotta és a flotta-légierő adta biztos háttér mellett – az offenzív partraszálló műveletekben látta. Churchill markánsan támadó jellegű haditengerészeti elvei nyomán intenzíven fejlesztették a haditengerészeti-deszant képességet. „A nyugati koalíció összes deszanthajója, gyakorlatilag, angol ötlet volt, amelyet az amerikaiak valósítottak meg.”²¹³ A partraszálló műveletek híveként Churchill 1940-ben kieroszakolta a norvégiai haditengerészeti-deszantműveletet, majd – az ott elszenvedett vereség és az 1942-ben fennálló rendkívül kedvezőtlen körülmények ellenére – utasítást adott a Dieppe-i partraszállás végrehajtására. A Dieppénél végrehajtott partraszálló művelet a világ első korszerű, gépesített haditengerészeti deszantja volt. A deszant-művelet folyamán – számos más újítás (kommandó-hadviselés, közvetlen légitámogatás, hajón telepített vezetési pont, páncélozott tüztámogató naszádok) mellett, speciális partraszálló hajóik képességeire

²⁰⁸ Daugherty, Leo J.: *Az amerikai tengerészgyalogos*. Hajja, Debrecen, 2002. 12-13. o.

²⁰⁹ Budín, Stanislav: *Egy úr az admirálisról*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1970. 39-40. o.

²¹⁰ Daugherty, Leo J.: *Az amerikai tengerészgyalogos*. Hajja, Debrecen, 2002. 29. o.

²¹¹ U. o. 41-42. és 56. o.

²¹² Churchill, Winston Spencer: *A második világháború I-II*. Európa Könyvkiadó. 1. köt. Budapest, 1989. 171. o.

²¹³ Zichermann István: *Tengerészgyalogosok és harceszközök*. Anno, Budapest, 2006. 21. és 52. o.

támaszkodva – a britek elsőként vetettek be a deszantművelet támogatására harckocsikat²¹⁴.

Az amerikai tengerészgyalogság gépesítési folyamatával kapcsolatban kijelenthető, hogy ami a kontinentális hadviselésben a harckocsi, az a tengeri hatalmagnál a kétéltű harcjármű. Több olyan kétéltű jármű készült, amely a hajókról közvetlenül a partra tette ki a gyalogságot, és közvetlenül is részt vett a tüztámogatásban. Ezek a harcjárművek főként a távol-keleti harcokban játszották a kulcsszerepet. A világháború kitörését követően elsőként könnyebb, két, illetve háromtengelyes, kerekes felderítő- és szállítójárművek - Ford GPA, (General Purpose Amphibian – általános rendeltetésű kétéltű) illetve a GMC DUKW sorozat - kerültek rendszeresítésre.²¹⁵ Ezeket általában a műszaki- vagy felderítőcsapatok alkalmazták. Ezt követően a lánctalpas kétéltű deszantjárművek – az LVT sorozat tagjai - kerültek rendszeresítésre.²¹⁶ Ezek fejlesztését 1935-ben kezdték, sorozatgyártása csak 1941-ben indult a Ford üzemében. Az alapvető, 10 tonnás lövész-szállító harcjármű részegységeit részben az M3 harckocsitól örökölte, 3 fős személyzete 7,62 és 12,7 mm-es géppuska-fegyverzetrel vívta harcát és 20 tengerészgyalogost szállított a hídfőbe. A deszant-szállító változat egy könnyű terepjáró, vagy egy 76 mm-es hegyi ágyú szállítását végezte. A közvetlen tüztámogató változatú harcjárműveknél a vezetőkabint páncélozták, fő fegyverzetkén az M3 harckocsi 37 mm-es löveggel szerelt tornyával, illetve lángszóróval és nehézgéppuskával szerelték fel. Az eszköz tömege 14 tonnára növekedett, a kezelőszemélyzet 5 fő volt. A továbbfejlesztett változatokat két légvédelmi-, illetve egy, a löveggel párhuzamosított géppuskával látták el. Más változatokat az M8 önjáró tarack 75 mm-es löveggel ellátott tornyával szerelték fel. A tarackos-támogató harcjárművek tömege elérte a 18 tonnát. 1942 februárjától a kétéltű járművekből zászlóaljokat szerveztek a tengerészgyalogos hadosztályoknál. A háború végéig a lánctalpas LVT családból 19000 darabot, míg a kerekes járművekkel együtt összesen 56000 kétéltű járművet gyártottak.²¹⁷ Ezzel végrehajtották a tengerészgyalogság széles körű gépesítését. Az amerikai tengerészgyalogság 1945-re 465000 fős, komplex szervezetté vált, amely magasabbegységeiben integrálta a közvetlen légitámogató, a légideszant- és a gépesített elemeket, ezáltal összességében könnyű gépesített fegyvernemmé vált.²¹⁸

Az alkalmazott harckocsik harci lehetőségét a haderő hajón történő szállítása adta meg. A harckocsik hajón történő szállítása és a partraszálló művelet olyan műszaki igényeket támasztott, illetve olyan speciális műszaki megoldások kialakítását követelte meg az anyagcentrikus hadikultúrára építő haderőkben alkalmazott harckocsik esetében, amely azután hátrányként jelent meg a kontinentális alkalmazás során. A tengeri szállításnál a hajófedélzetről mólóra vagy ideiglenes kikötői infrastruktúrára történő kirakodás leginkább könnyű és közepes harckocsik alkalmazását tette lehetővé, amelyek szerkezeti tömege nem haladta meg a hajófedélzeti daruk és egyéb kirakodó berendezések teherbíró képességét. Nehéz harckocsik alkalmazása a brit és az amerikai haderőkben nem képezte általános gyakorlat tárgyát. Ha ez mégis megtörtént, akkor rendszerint a főerők mozgásbiztosítása érdekében, a partraszállást segítő speciális aknamentesítő, hídvető, szőnyegfektető illetve lángszórós műszaki-harcjárműként kerültek harcba vetésre.²¹⁹ A partraszálló művelet során a deszant-szállító egységekből közvetlenül partra tett harckocsik esetében műszaki követelmény volt a gázlóképesség, amelynek mértéke az ilyen feladatra alkalmazott M3A1 Stuart könnyű harckocsinál és az M4A2 Sherman közepes harckocsinál 0,9 méter, míg más, közvetlen páncélelhárító tűznek kevésbé kitett eszközöknél – mint a 105 mm-es önjáró löveg – 1,2 méteres értéket is elért. Az ilyen mértékű gázlóképesség kialakítása a harckocsik magas

²¹⁴ U. o. 79-81. o.

²¹⁵ Schmidt László: Az amerikai Ford GPA kétéltű katonai terepjáró gépkocsi. Haditechnika, 2005. évi 1. sz. 78.

o.

²¹⁶ Landing Vehicle Tracked – lánctalpas partraszálló jármű

²¹⁷ Zichermann István: *Tengerészgyalogosok és harceszközeik*. Anno, Budapest, 2006. 23. és 95. o.

²¹⁸ Daugherty, Leo J.: *Az amerikai tengerészgyalogos*. Hajja, Debrecen, 2002. 58. o.

²¹⁹ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 160. o.

építését vonta maga után, ami azután nem volt kedvező paraméter a harc megvívása folyamán. Ugyancsak a partraszállás segítségét szolgálta a Churchill gyalogságot támogató harckocsi speciális kisgörgős futóműve, amelyet kimondottan a partraszállások során jelentkező terep-jellegzetességek leküzdésére, partszakaszon történő felkapaszkodásra terveztek. Ugyanakkor a speciális kialakítású futómű korlátozta a harcjármű végsebességét, ami hátrányos jellemző volt a manőverező harcban.

A harckocsicsapatok kontinentális belterületeken történő alkalmazását tekintve elmondható, hogy a partraszállást követően behatoltak a kontinensre, amelyben igen nagy páncéloserők vettek részt.²²⁰ Rendkívül magas szinten gépesítették magát a gyalogságot, és a tüzérséget is. A szakirodalom külön kiemeli, hogy „az amerikai-angol gyaloghadosztályok magas fokú gépesítettsége a háború...új jelensége volt”.²²¹ A brit (és később amerikai) harckocsi-alkalmazási koncepciót Fuller fogalmazta meg. „Fuller szerint a gépesített hadsereg harckocsikból, gépesített csapatokból és repülőgépekből áll...a harckocsi-hadseregek betörnek az ellenséges országba, elfoglalják fontosabb központjait.”²²² A brit elképzelés szerint a gyalogságnak csak a harckocsihadsereg bevetését megelőző lefoglaló, illetve a mélységi behatolást követő megszálló feladatai vannak. Fuller és Liddel Hart brit teoretikusok a távolsági harckocsi-hadviselést „úgy képzeltek, hogy az önállóan mozgó egységek mintegy tengeri hadviselést fognak folytatni a szárazföldön. Miután a nehéz harckocsik áttörnek az ellenség előretolt védelmi vonalát, könnyűharckocsi-századok tömegei légitámogatás segítségével...gyorsan lerohanják a vezetési és logisztikai infrastruktúrát”.²²³ A britek 1944-ben Európában és Burmában is e koncepció alapján tevékenykedtek, illetve törekedtek ennek megvalósítására.

Az amerikai haderő 1945-re a 8000000 fős létszámával, 68 (gépesített) gyalogos- és 17 páncéloshadosztályával már jelentős mértékben gépesített haderő volt. A háború végére az amerikai doktrína a szárazföldi csapatok szerepét a nagy mélységű műveletek végrehajtásában látta. Az európai partraszállást követően, a szárazföldi hadműveletek során, hatalmas gépesített erőket vetettek be, és dinamikus harctevékenységet folytattak, amelyekben gépesített csapatok és nagy páncélos erők vettek részt.²²⁴ Ezek a műveletek a brit-amerikai hadviselés újszerű, nagyhatású mélységi-manőverező formáinak kialakulását jelentették, melynek eredményeként a brit- és az amerikai haderő Észak-Afrikában, Nyugat-Európában, illetve Burmában jelentős mélységi behatoló hadműveleteket hajtott végre.²²⁵ A katonai vezetés ekkortól a szárazföldi műveletek „fő irányának megválasztásánál azt az irányt tekintette elsődrendű fontosságúnak, amely a legrövidebb volt a fontos gazdasági és politikai központok felé.”²²⁶ Ilyen mélységi behatoló műveletnek tekinthető, amikor az 1945 március 23-án megkezdett, hadműveleti szintű légideszantokkal támogatott Rajna-átkelést követően két amerikai hadsereg egy hét alatt száz kilométer feletti mélységbe kijutva bekerítette a Ruhr-vidéket.

²²⁰ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 43. o.

²²¹ U. o. 43. o.

²²² Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 25. és 36. o.

²²³ Baylis, John et al.: *A stratégia a modern korban*. Zrínyi, Budapest, 2005. 129-130. o.

²²⁴ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 43. o.

²²⁵ Applegate, R. A. D.; Moore, J. R.: Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture. *RUSI Journal*, 1990. 3. sz. 13. o.

²²⁶ Usztinov D. F. (főszerk.): *A második világháború története 1939-1945*. 10. köt. Zrínyi, Budapest, 1981. 609. o.

3.1.2. Harckocsi alkalmazás a német haderőben

A német mozgáscentrikus hadikultúra a légi erővel szorosan együttműködő, önálló tevékenységre alkalmas páncélos magasabbegységeket tekintette elsődleges fegyvernemnek. Egyik meghatározó teoretikusuk, Heinz Guderian, a páncélos fegyvernemet „önálló, döntő feladatok megoldására alkalmas...csapatoknak” tekintette, amely vezető szereppel bír a szárazföldi hadműveletekben, így „az összes többi fegyvernemnek vele kell együttműködnie,...teljesítményét a legnagyobb csapásmérő fegyvernemhez, a páncélosokhoz kell igazítani.”²²⁷ H. Guderian munkássága és a gyakorlati tapasztalatok alapján „a...katonai vezetés a páncélos csapatokat alapfegyvernemnek tekintette”²²⁸. A rendelkezésre álló páncélosokat következetesen a manőverező harckocsi-hadviselés szolgálatába állította. A hadviselés manőverező jellege csak akkor képes kibontakozni, ha a haderő rendelkezik a megfelelő számú mobil műveletre alkalmas magasabbegységgel. „A mozgáscentrikus hadikultúra manőverező háborúban bontakozhat ki, akkor, ha...a hadsereg annak megfelelően van kialakítva...”²²⁹ Ezért elsősorban a páncélos-magasabbegységek felállítására törekedtek, és csak másodsorban látták el harcjármű támogatással (páncélosok és rohamlövegek) a gyalogság magasabbegységeit. (1942-től, a haderő gépesítésének második lépcsőjében, tömegesen alkalmazták a gyalogság közvetlen támogatására önálló rohamlövegosztályokat, később harckocsikkal megerősített rohamtüzér-dandárok. Habár a megnevezés támogató tüzérségi eszközökre utalhat, ezek a harcjárművek a gyalogság harcrendjében tevékenykedtek, hasonlóan a szovjet közvetlen támogató harckocsik harc módjához. A gépesített gyaloghadosztályokat szintén 1942-től erősítették meg harckocsi-zászlóaljakkal illetve rohamlövegosztályokkal.²³⁰)

A német páncélos csapatokat főként páncélos hadosztályokba vonták össze. A páncélos hadosztályokat a gépkocsizó gyaloghadosztályokkal közösen páncélos hadtestekben alkalmazták. A német páncélos hadosztályt 1941–1943 között egy páncélosezredből, két gépesített (páncélgránátos) gyalogezerredből, egy gépvontatású tüzérezredből, egy páncélosfelderítő-osztályból, egy páncélvadász-osztályból és egyéb támogató elemekből állt. A német haderőben ebben az időszakban akkor is harckocsi-magasabbegységeket szerveztek, ha nem rendelkeztek a támogató-elemek felállításához szükséges megfelelő mennyiségű támogatóeszközzel. (A szovjet harckocsi-hadtestekkel és -hadseregekkel szemben a német páncélos magasabbegységek szinte teljes mértékben nélkülözték a hadtest- és hadseregszintű támogatóelemeket, mivel ilyen feladatra mindössze zászlóalj szintű szervezeteket alkalmaztak. A mozgáscentrikus hadviselés elveinek következetes megvalósításaképpen ezek a támogató elemek 1943-ban 20, majd később 59 harckocsit tartalmazó nehézharckocsi-zászlóalj voltak.²³¹)

A német páncélos magasabbegységek önálló alkalmazása azonban csak a más

²²⁷ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 30-31. o.

²²⁸ Uo.

²²⁹ Kovács Jenő: *Magyarország katonai stratégiája (komplex kutatási téma)*. Országos Kiemelésű Társadalomtudományi Kutatások, Budapest, 1993. 22. o.

²³⁰ Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 2. köt. Püldo, Budapest, 2001. 229. lásd még Hughes, Matthew - Mann, Chris: *A német páncélgránátos 1941-1945*. Hajja, Debrecen, 2003. 23 és 73. o.

²³¹ Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo, 2. köt. Budapest, 2001. 222-223. o. lásd még Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*, Zrínyi, Budapest, 1999. 127. o.

fegyvernemekkel megvalósított együttműködés vizsgálata mellett értelmezhető. A hatékonyan megszervezett összefegyvernemi együttműködésen kívül a német páncélos csapatok alaposabb kiképzése, a parancsnokok rugalmas, feladat-orientált harcvezetési felfogása kiegészült az összes német páncélosban (harckocsiban, rohamlövegben, lövészpáncélosokban és páncélvadászokban egyaránt) megtalálható rádió adó-vevő készülék jelentette kommunikációs előnyökkel, valamint a lövegek jobb minőségű irányzékaival is. A német haderő alkalmazása során „rádió adó-vevőkre és összpontosított páncélos erőkre alapozott, gyors bekerítésekre törekvő, manőverező harctevékenység valósulhatott meg. A németek ennek érdekében kiválóan hangolták össze a szárazföldi fegyvernemek (páncélos csapatok, gyalogság, tüzérség, műszaki csapatok stb.) tevékenységét egymással és a légi erővel”²³². A német hadvezetés felismerte, hogy „a siker döntő tényezője a támadás nagy üteme és folytonossága, ez pedig csak a repülővel és légideszantokkal együttműködő harckocsik tömeges alkalmazásával érhető el.”²³³

A manőverező mélységi harceljárás magas mozgékonyssággal rendelkező páncélosok alkalmazását kívánta meg. Gépesített erőivel ezért a megerősített ellenséges gócpontoknál nem állt meg – felszámolásukat a gyalogságra bízta - és azokat megkerülve továbbtámadott. Nagy súlyt helyezett a harckocsik önálló, nagy mélységű alkalmazására, mivel célja a nagyméretű katlanok létrehozása volt. Habár a köztudatban a nehéz harckocsikkal azonosítják a német páncélos hadviselést, a valóságban az – éppen a mélységi-manőverező alkalmazás igénye miatt – a klasszikus villámháborús támadó hadműveleteknél a mozgékony közepes harckocsik alkalmazásán alapult. „A német harcászati felfogásból eredően a páncélos hadosztályokban összefogott harckocsik elsődleges célja az ellenséges csoportosítások mélységébe történő gyors behatolás, majd ezek bekerítése volt. A németek páncélosaik fegyverzeti és járműtechnikai jellemzőit ennek tükrében tökéletesítették... kimondottan nehézharckocsi-típus szükségességét a német hadvezetés eleinte nem érezte.”²³⁴

Nehéz harckocsik hadosztálykötelékben történő alkalmazására csak kivételes esetekben, privilegizált katonai szervezeteknél került sor. 1943-ra a Leibstandarte, a Das Reich, a Totenkopf majd a Wiking gépkocsizó SS-hadosztályokat harckocsikkal, rohamlövegekkel és lövészpáncélosokkal szerelték fel. Ekkortól az SS páncélos hadtestkötelékben vetette be három hadosztályát. A három SS-hadosztály egyenként egy Tiger E nehéz harckocsikkal is rendelkező páncélosezreddel, két, részben lövészpáncélosokkal is felszerelt páncélgránátos-ezreddel, egy tüzérezreddel, egy páncélvadász-osztállyal, egy páncélos-felderítőosztállyal, egy rohamlövegosztállyal és egyéb támogató elemekkel rendelkezett.

Ha a páncélos hadosztályoknál rendszeresített alapharckocsi – például a Pz. V. Párduc – a megkövetelt védettségi szint miatt tömege és méretei alapján a nehézharckocsi-kategóriába volt sorolható, az eszköztől akkor is megkövetelték a megfelelő manőverező képességet. Ilyen értelemben a mozgáscentrikus német haderő a világon elsőként alkalmazott nehéz harckocsit alapharckocsiként, manőverező szerep körben. 1944-ben 13. Párduc nehéz harckocsiból szervezett önálló nehézharckocsi-dandárt állítottak fel. A páncélosdandárok egy híradó-, páncélos-felderítő- és motorkerékpároslövész-szakaszokból szervezett páncélos törzsszázadból, egy Párduc harckocsikkal felszerelt páncélososztályból, egy páncélgránátos-zászlóaljából, egy vadászpáncélos-századból és egyéb támogató elemekből állt.

²³² Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. Püldo, Budapest, 2001. 103, 108, 109, és 111. o.

²³³ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélos járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980.

²³⁴ Számvéber Norbert: *Nehézpáncélosok. A német 503. nehézpáncélos-osztály magyarországi harcai. Hadtörténelmi Levéltári Kiadványok*. Szerkesztő dr. Sziij Jolán Paktum Nyomdaipari Társaság Budapest, 2000. 10. o.

3.1.3. Harckocsi alkalmazás a szovjet haderőben

A tömeges hadikultúrára volt jellemző, hogy a harckocsicsapatokat főként gyalogsági- és lovassági támogató szerepkörben alkalmazta. A harckocsicsapatok önálló alkalmazása csak a háború második felében – a mozgáscentrikus hadviselés elveinek fokozatos megjelenésével, a hadiipar képességeinek jelentős növekedését követően – vált jellemzővé.

A harckocsi-csapatokat a szovjet haderő elsősorban a lövészegységek és a lovasság támadó műveletének támogatására, másodsorban a védelem áttörését követően, önállóan, vagy lovassági együttműködésben a mélységben tevékenykedő erőként alkalmazta. Elsősorban a gyalogság megfelelő harckocsi-támogatásának megteremtésére törekedtek, ami befolyásolta a haderő mély műveleti képességét. A műveletek sorrendiségét tekintve elsőként és elsősorban a gyalogság teljes szélességű, frontális támadását hajtották végre és csak ez után – a sikeres áttörést követően - másodsorban kerülhetett sor a manőverező erők tevékenységére. A szovjet hadvezetés „a hadművelet kezdetén szigorúan ragaszkodott a frontálisan kibontakozó manőverhez, a frontális csapáshoz és a szárnyak elleni tevékenységhez csak a mély áttörés megvalósítását követően folyamodott.”²³⁵ A háború kezdetén a tömeges hadikultúrát megvalósító szovjet haderő katonai szervezete sem volt alkalmas a manőverező hadviselésre. Önálló mély műveleti tevékenységre alkalmas harckocsihadtestek és harckocsi-hadseregek szervezésére csak 1943-tól került sor, addig a gyalogság megfelelő harckocsi-támogatásának megteremtésére, a gyalogságot támogató harckocsidandárok számának növelésére törekedtek.²³⁶

A harckocsicsapatok alkalmazási elveinek változása is befolyásolta a szovjet harckocsicsapatok második világháborús szervezését, alkalmazását. Két tényező befolyásolta jelentős mértékben az alkalmazási elveket: egyfelől az 1936-38-as spanyol polgárháború harckocsi-alkalmazással kapcsolatos tapasztalatai, másfelől a szovjet katonai vezetők között kialakult, a gépesítés és a lovasság kapcsolatában kialakult vita. A Tuhacsevszkij által 1936-37-ben képviselt álláspont a tisztán gépesített magasabbegységek (harckocsi- és gépesített hadtestek) felállítását célozta, a lovasságnak mindössze kiegészítő szerepet szánt. A szovjet szárazföldi haderő fejlesztését meghatározó felső vezetők között azonban nem volt egyöntetű álláspont a gépesítés kizárólagos szerepét, a váltás egy lépcsőben történő megvalósítását illetően, mivel Bugyonnij és Vorosilov marsallok – a gyalogságot támogató dandárok felállítása mellett - a lovasság gépesítésének koncepcióját követték. Az 1937-es Tuhacsevszkij-perben – a számos területre kiterjedő vádak mellett – a perben részt vevő Bugyonnij marsall a vádlott irányába „büntettként róttá fel a harckocsiegységek alakítását a lovasság létszámának és jelentőségének rovására.”²³⁷ A harckocsi-alkalmazás fejlődése 1938-tól a lovas-gépesített szervezetekben bontakozott ki. Zsukov marsall – aki a harmincas évek végén lovashadosztály-, majd lovashadtest-parancsnok és a lovassági szemléző helyettese is volt, leírta az új típusú gépesített lovassággal kapcsolatos alkalmazási elveket, azok szerepét a manőverező hadviselésben. „A lovasság az időben a szárazföldi erők legmozgékonyabb fegyverneme volt...Miután a lovasságot megerősítették páncélozott fegyverekkel és állományába tarackos tüzérseget rendszeresítettek, ez lehetővé tette, hogy megoldja a

²³⁵ Kovács Jenő: *Magyarország katonai stratégiája (komplex kutatási téma)* Országos Kiemelésű Társadalomtudományi Kutatások, Budapest, 1993. 264. o.

²³⁶ Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943.* 1.köt. Püldo, Budapest, 2001. 111. o.

²³⁷ Spahr, William J.: *Sztálin hadvezérei. A szovjet vezérkar 1917 – 1945.* LAP-ICS könyvkiadó, Budapest, 1998. 212. o.

támadóharc és a sikeres védelem feladatait is...(emellett)...feladata volt a gyors megkerülés, bekerítés, és az ellenség szárnyaira, valamint hátába mért csapás.”²³⁸

A harckocsicsapatok önálló alkalmazása területén jelentős, sorsdöntő harci tapasztalatokat hozott az 1936 – 1938 között zajló spanyol polgárháború. Erre a háborúra szovjet részről a katonai szakértők jelenléte, illetve a harckocsik, páncélautók, lövegek és repülőgépek alkalmazása a jellemző. A szovjet katonai jelenlét tekintetében Spanyolországban főként arra volt lehetőség, hogy az 1400 főnyi, hajón leszállított vadász és bombázó-repülőgépet kiszolgáló hajózó- és műszaki-személyzet, illetve a hasonlóképpen a térségbe juttatott 331 harckocsit és néhány száz páncélautót kezelő szakszemélyzet néhány repülőezredbe és egy harckocsi-dandárba, később –ezredbe tömörülve, légierővel támogatott önálló gépesített erőként vívja harcát.²³⁹ Spanyolországban az expedíciós jellegű, összefegyvernemi környezetből kikerült szovjet harckocsicsapatok gyenge támogatás mellett kényszerültek önálló tevékenységre. A harckocsi-veszteségek magasak voltak, nem annyira a páncélos-páncélos elleni küzdelemben, mint inkább a gyalogság védelmi vonalainak áttörésekor. A szovjet harckocsidandárt, később ezredet vezető Pavlov tábornok szerint az önállóan alkalmazott harckocsi egységeket „ahhoz, hogy valóban használhatóvá váljanak...meg kellett volna erősíteni gyalogsággal, tüzérséggel és légierővel”.²⁴⁰ A háborúban 1936-37 között szerzett tapasztalatok alapján a szovjetek arra a helyes következtetésre jutottak, hogy a T-26 és BT könnyű támogató harckocsitípusokkal felszerelt harckocsicsapatokat nem szerencsés önálló műveletekre alkalmazni, ehelyett más fegyvernemekkel szoros együttműködésben, támogató feladatokra kell bevetni azokat. E háború tapasztalatai alapján a továbbiakban a szovjet harckocsicsapatok alkalmazásának fő irányvonalát – a T-34-es tömeges megjelenéséig - a gyalogságot és lovasságot támogató tevékenység képezte.

A szovjet haderő komoly harci tapasztalatokat szerzett 1938. július 29-én a Haszán-tónál, majd 1939. augusztus 20-án a Halhin-Gol folyónál a japánok ellen vívott harcokban. A Hassán-tónál a védelem áttörésénél a harckocsikat, gyalogságot közvetlenül támogató harckocsikként, illetve távolharc harckocsi csoportokként is alkalmazták”.²⁴¹ Az 1939-40. évi finn téli háborút a lövészhadosztályok mélyen tagolt és megerősített védelem áttörésére irányuló tevékenysége jellemezte, amelyben jelentős szerephez jutottak a T-26-os gyalogsági támogatódandárok, illetve az áttörő nehéz harckocsik.

1940 második felében és 1941 elején – a német haderő európai sikereinek hatására – néhány új, harckocsihadosztályokat is integráló gépesített hadtest szervezése kezdődött meg. Ezek felállítását részben a gyalogság állományában tevékenykedő közvetlen támogató harckocsidandárok és –zászlóaljok gépállományára, részben az eddig még csak néhány száz darabos mennyiségben legyártott T-34 és KV-1 harckocsikra szervezték volna. Ez a megkésett átszervezés – kiteljesedése esetén - alapvetően érintette volna a szovjet harckocsi-hadviselést és a gyalogsági harceljárást is. Az átszervezés ebben a formában kivitelezhetetlen volt. A rögtönözve felállított, gyengén feltöltött gépesített hadtesteket– kidolgozott alkalmazási elvek és begyakorlás hiányában, illetve a korábbi harckocsi alkalmazási elveknek megfelelően - rendszerint részekre tagoltan alkalmazták. A hatalmas páncélos veszteség miatt azonban 1941. júliusában – egy hónapnyi eredménytelen harctevékenység után - már fel is

²³⁸ Zsukov, G. K.: *Emlékek, gondolatok*. Kossuth – Zrínyi, Budapest, 1970. 97. o.

²³⁹ Taylor, Michael; Mondey, David: *Repülés: tények és teljesítmények*. Panem - Grafo Könyvkiadó, Budapest, 1993. 205. o. lásd még Zsibrita László: *Harckocsik a spanyol polgárháborúban 1936-1939. Haditechnika*, 2003. évi különszám 51. o.

²⁴⁰ Spahr, William J.: *Sztálin hadvezérei. A szovjet vezérkar 1917 – 1945*. LAP-ICS könyvkiadó, Budapest, 1998. 262. o.

²⁴¹ Jorgensen, Christer; Mann, Chriss: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja, Debrecen, 2002. 24. o.

oszlatták azokat. Ezért az 1940-41-es szovjet harckocsihadosztály és –hadtestszervezés sikertelennek, ideiglenesnek és kísérletinek mondható.

Zsukov írja visszaemlékezéseiben, hogy megkezdődött az új gépesített hadtestek, harckocsi-és gépkocsizó hadosztályok megalakítása, azonban nem számoltak a harckocsigyártó ipar objektív lehetőségeivel. Az új gépesített hadtestek teljes felszereléséhez csupán az új harckocsiból 16 600 darabra, összesen pedig mintegy 32 000 darab harckocsira lett volna szükség. Ennyi gépet pedig egy év alatt sehonnan sem tudtak előteremteni.²⁴² A szovjet harckocsi hadviselés jellegét tehát elsősorban a rendelkezésre álló ipari kapacitás nagysága határozta meg.

Alapvetően 19 000 darabos összegzett gyártási darabszámával a T-26 gyalogsági támogató, a BT lovassági támogató és a T-37/38 könnyű felderítő harckocsitípusok képezték a szovjet könnyűharckocsi-program alapját. Közepes harckocsikat a szovjet ipar a T-34 program beindításáig szinte alig gyártott. A T-28 közepes harckocsi 1932-1941 közötti néhány százas gyártási darabszáma mindössze két dandár felállítását tette lehetővé.²⁴³ A T-35 nehéz harckocsiból mindössze kísérleti mennyiség, 30 darab készült.²⁴⁴ A közepesharckocsi-program a T-34 gyártásával vette kezdetét, amelynek különféle változataiból 57 000 darabot gyártottak.²⁴⁵ Az 1931-1942 közötti időszakot – amelyre a tömeges hadikultúra tiszta megjelenése jellemző – a kizárólagos könnyűharckocsi-koncepció uralta, ami főként az ipari kapacitás korlátos voltából fakadt.

Amikor Pavlov tábornok a spanyol polgárháború tapasztalatai alapján elmarasztalóan szólt a harckocsicsapatok önálló alkalmazásáról, akkor véleményét nem általánosságban, hanem a rendszeresített harckocsitípusok (T-26 és BT) vonatkozásában tette meg. Elmarasztaló véleménye megfogalmazásával párhuzamosan Pavlov – mint a harckocsicsapatok főcsoportfőnöke – azonnal javaslatot tett egy önálló tevékenységre valóban alkalmas, új harckocsitípus rendszeresítésére, amely egyesíti magában a T-26-os 50 mm-es védettségét és a BT 50 km/h-s sebességét egy fokozott tüzerő mellett. Pavlov egyértelműen össze akarta hangolni a nagyobb védelmet a BT harckocsik mozgékonyságával. Álláspontja szerint a Vörös Hadseregben alkalmazott számos típust egyetlen sokoldalú harckocsival kell felváltani, a T-34-essel. E megoldás hátránya volt, hogy viszonylag költségesnek bizonyult és néhányan aggodalmukat fejezték ki amiatt, hogy költsége háromszorosa lesz a T-26-osénak.²⁴⁶ A T-34-essel foglalkozó szakirodalom szerint egyértelműen „Pavlov volt azoknak az elméleti döntéseknek a kezdeményezője, amelyek szerint a Vörös Hadseregnek szüksége van egy új harckocsira”.²⁴⁷ Pavlov tehát azt mondta ki, hogy az 1937-ben elfogadotként kezelt és alkalmazott 10-13 tonnás eszközökre épülő, a szovjet harckocsicsapatok működési alapját képező könnyűharckocsi-koncepció valóban csak támogató tevékenységre alkalmas, míg az önálló harckocsiegységek felállításához és tevékenységéhez egy 26-28 tonna tömegű, magas harcértékű közepes harckocsi széles körű rendszeresítése szükséges. A harckocsifejlesztésbe aktívan bevont Pavlov javaslata alapján azonnal megkezdték az új típus létrehozását, amivel a szovjet harckocsihadviselés teljesen új korszaka kezdődött meg. Ez a sorsdöntő fordulat éppen a Pavlov-jelentésnek és az általa megfogalmazott új igényeknek volt köszönhető.

A jelentős gazdasági erőforrásokat igénylő T-34 program - két éves, rendkívül feszített műszaki-fejlesztési fázis után – eljutott a gyártás megindításáig. A Népbiztosok Tanácsának Védelmi Bizottsága 1939 decemberében utasítást adott az új típus gyártására. Ez egy döntő

²⁴² Zsukov, G. K.: *Emlékek, gondolatok*. Kossuth – Zrínyi, Budapest, 1970. 157. o.

²⁴³ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 65. o.

²⁴⁴ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 146. o.

²⁴⁵ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004.

²⁴⁶ U. o.. 75-79. o.

²⁴⁷ Hughes, Matthew; Mann, Chriss: *A T-34-es közepes harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 27. o.

fordulat volt a szovjet szárazföldi haderőt kiszolgáló hadiipari programokban, illetve a haderő gépesítésének folyamatában. Eddig a gyenge szovjet gazdaságra kisebb terhet rótt a könnyű-támogatóharckocsi-program, a T-34 rendszeresítésével azonban egy, az addigiakhoz képest nagy értékű eszköz gyártását kezdték meg.

Már az 1939-es kísérletek megmutatták, hogy az új típus műszaki-technikai jellemzői lényegesen felülmúlják a kortárs harckocsikét, ennek alapján fogadták el azt a jövő új közepes harckocsijaként. Az új közepesharckocsi-típus átvette a BT, a T-26-os könnyű és a T-28-as közepes harckocsik szerepét, annak ellenére, hogy a típus gyártási költségének jelentős növekedése miatt többen fejezték ki aggodalmukat.²⁴⁸ Az Ipari Bizottság képviselőivel közölték, hogy a következő évben mindössze 200 harckocsi megépítését tartják kívánatosnak. Így, ha kis számban is, de 1940 szeptemberében megkezdődött a T-34 közepes harckocsi gyártása.

A későbbiekben ennek a típusnak a gyártási eredményeitől függött az önálló tevékenységre alkalmas harckocsi-magasabbegységek szervezésének sikeressége, miután a mennyiségi elvárások igen magasak voltak. 1941 júniusáig mindössze 1225 db T-34-est gyártottak, ami természetesen nem tette lehetővé a felállítani kívánt magasabbegységek feltöltését.²⁴⁹ A gyártás felfutása csak 1942 végére – a szovjet ipar totális mozgósítását követően - tette lehetővé a valós harcászati képességekkel rendelkező harckocsi-magasabbegységek felállítását.

Ahogy a harckocsigyártás kellőképpen felfutott, a szovjetek 1942 áprilisában ismét megpróbálkoztak a hadtest szervezettel, és négy harckocsihadtestet állítottak fel. Ezek mindössze két harckocsidandárból és egy gépkocsizó lövészdandárból álltak. 1942 őszén áttértek a három harckocsidandárból, egy gépkocsizó lövészdandárból és egy páncélgépkocsis felderítő-zászlóaljból, illetve egy sorozatvető-tüzérosztályból álló harckocsihadtest szervezetre. Egy októberben kiadott direktíva egyúttal megtiltotta a harckocsihadtestek megosztását, és a siker kifejlesztése érdekében összpontosított bevetésüket írta elő. Ekkortól datálható az önálló tevékenységre alkalmas szovjet harckocsi-magasabbegységek létezése, amelyek sikeres alkalmazására azonnal sor került Sztálingrádnál. Ezt megelőzően szinte kizárólag gyalogságot támogató szerepben alkalmazták a harckocsicsapatokat, ezért a szovjet haderő 1941-es moszkvai ellentámadásánál és az 1942-es év tavaszán, a déli frontszakaszon végrehajtott támadások folyamán a lovashadtestek és –hadseregek töltötték be a „sikerfejlesztő lépcső” szerepét.

A tüzérség kiemelt szerepe, a tüzérő fontosságának hangsúlyozása a harckocsi magasabbegységek szervezésénél is megmutatkozott. Harckocsihadtest szinten négy gépesített egységet hat tüzérségi egységgel támogattak. Az 1945-ös szervezésű szovjet harckocsihadtest három harckocsidandárját és egy gépesített dandárját egy nehéz önjáró tüzérezred, egy önjáró tüzérezred, egy rohamlővegezred, egy könnyű tüzérezred, egy aknavetőezred és egy légvédelmi tüzérezred, illetve egy sorozatvető osztály támogatta. Ebben a szervezetben így 207 harckocsira 236 tüzérségi eszköz jutott, ami egyértelműen a tüzérő és a tüzérség prioritás – a mozgékonyt is megelőző – szerepét mutatja már ekkor a szovjet haderőben.²⁵⁰

A szovjet és a német harckocsiállomány

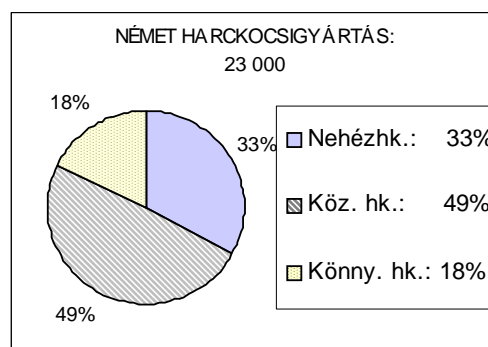
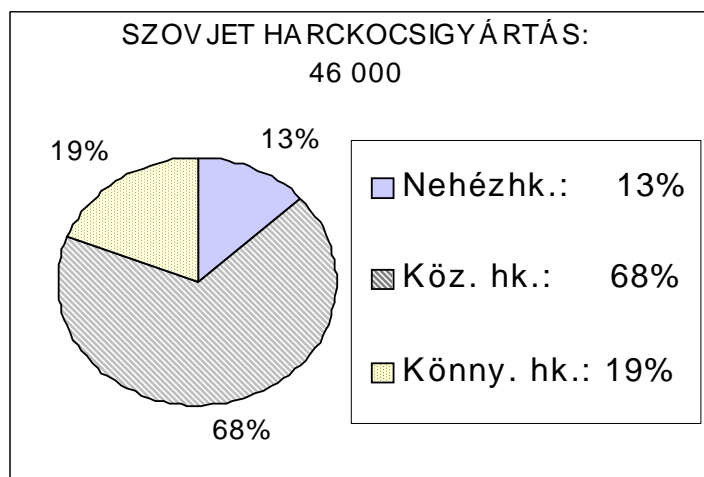
Ugyanakkor – amint az az 5. sz. ábrán látható - a harckocsicsapatok szervezetén belül a nehéz harckocsik aránya mintegy két és félszeres volt a német haderőben. Ez egyrészt azzal

²⁴⁸U. o. 31. o.

²⁴⁹Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 39. o.

²⁵⁰Bean, Tim - Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 173. o.

magyarázható, hogy – a kellőképpen korán megkezdett és egy évnyi időtartam kivételével következetesen végigvitt - szovjet nehézharckocsi-fejlesztési és –gyártási program ellenére a tömeges hadikultúra alapvetően a közepes harckocsik nagy mennyiségű alkalmazására épült, másrészt pedig azzal, hogy egyértelműen a németeknél jelent meg az az – megkésett és megkettőzött nehézharckocsi-program miatt alapvetően kielégíthetetlen – igény, amely szerint a nehézharckocsit a páncélos csapatoknál rendszeresített alaptípusként kell kezelni.



46 000 helyett 76 000 a helyes érték.

5. sz. ábra: A szovjet és a német harckocsik gyártási mennyisége (1939-1945)

(Készítette: Turcsányi Károly)

A táblázat azt is bemutatja, hogy a világháború során milyen jelentős volt a különbség a legyártott harckocsik össz mennyiségét illetően. A szovjetek több mint háromszor annyi harckocsit állítottak elő, így adódik, hogy a németek 33 %-os nehézharckocsi-részaránya mennyiségben mégis csupán időszakonként haladta meg a 13 %-nyi szovjet nehézharckocsi-mennyiséget.

3.1.4. Harckocsi alkalmazás a magyar haderőben

A korszerű manőverező harc megvívását, a gépesített hadviselési elveknek való megfelelést a Honvédség felső vezetése a gyorscsapatok, mint a lovassági és a gépesített egységek (alárendeltségükben a kerékpáros és páncélos alegységekkel) egyesítő fegyvernem felállításával kívánta megoldani.²⁵¹ Az első, gyorscsapatokat közös alárendeltségbe szervező magasabbegység - amely egyesítette a lovas és a gépesített dandárokat – a Gyorshadtest volt. Nagy Vilmos honvédelmi miniszter, szolgálaton kívüli vezérezredes, 1936-ban fejtette ki a gyorscsapatok szerepéről vallott felfogását. Teljesen gépesített magasabbegységek felállításában képzelte el a fejlesztés alapvető irányát. Erre azonban a szükséges feltételek (ipari kapacitások és a felállításhoz szükséges idő) hiányában nem kerülhetett sor. A magyar viszonyokat figyelembe véve a vegyes felépítésű gépkocsizó, lovas dandárok felállítását tartotta lehetségesnek, s ezek szervezésére tett javaslatot.²⁵² A Gyorshadtest hadrendjébe

²⁵¹ Ravasz István (szerk): *Magyarország a második világháborúban*. Lexikon. Petit Real kiadó, Budapest, 1997. 134. o.

²⁵² Dombrády Lóránd, Tóth Sándor: *A Magyar Királyi Honvédség 1919-1945*. Zrínyi, Budapest, 1987. 102. o.

tartozott két gépkocsizó- illetve két lovas dandár, amely így azonos arányban tartalmazott lovas és gépesített szervezeti elemeket.²⁵³ A gépkocsizó dandár egy páncélos, egy páncélozott felderítő, három gépkocsizó lövész-, illetve egy kerékpáros zászlóaljából, egy könnyű tarackos tüzérosztályból és egy légvédelmi ágyús ütegből állt. Létszám és eszközállományát tekintve a gyorshadtest 43 500 fő személyi állománnyal, 7529 lóval, 4372 gépjárművel 286 db páncélozott harcjárművel (114 Ansaldo kisharckocsi, 108 Toldi könnyűharckocsi, 64 Csaba páncélgépkocsi) rendelkezett.

Az 1939-es magyar szabályzatok alapján a harckocsicsapatok alkalmazási elvei szerint – a szovjet tömeges felfogáshoz hasonlóan – két feladatra kívánták alkalmazni a fegyvernemet: más alakulatok támogatására és a védelem áttörésére. A kis harckocsik (Ansaldo) szerepe más fegyvernemek támogatása, míg a könnyű harckocsik (Toldi) esetén az 1939-es Katonai zseblexikon leírja, hogy alkalmazásuk hasonló, mint a kisharckocsié, de felderítésen, biztosításon és üldözésen kívül a gyalogságot is támogathatják.²⁵⁴ A közepes- és a nehéz harckocsik az áttörés eszközei, hivatásuk a gyalogság közvetlen támogatása.²⁵⁵ A magyar harckocsi-alkalmazás elméletének korai szakaszában tehát még nem merült fel az önálló, koncentrált és mélységi harckocsi-alkalmazás, ehelyett a kis harckocsikat a lovasság támogatására, a könnyű harckocsikat a lovas- és a gépesített dandárok szervezetében felderítésre, biztosításra és üldözésre, míg az ennél nehezebb eszközöket tervezetten áttörésre kívánták alkalmazni.

1942-ben a harckocsicsapatok szervezetfejlesztése az önálló harckocsi magasabbegységek felállítása irányába fordult. Ezeket a német elvek szerint kívánták felhasználni. Az 1942-ben felállított 1. tábori páncéloshadosztályt egy harckocsiezred, egy gépkocsizó lövészdandár, egy páncélvadász-zászlóalj, egy Csaba páncélgépkocsikkal felszerelt felderítő-zászlóalj, két gépvontatású tüzérosztály és egy légvédelmi tüzérosztály alkották. A páncéloshadosztály személyi állományát 16000 fő, harc- és gépjárműállományát 147 harckocsi (108 Pz. 38 (t) és 22 Pz. IV közepes harckocsi, 17 Toldi könnyű harckocsi) 19 Nimród páncélvadász, 453 motorkerékpár, 325 személygépkocsi, 1491 tehérgépkocsi és 106 különleges gépkocsi és vontató alkotta.²⁵⁶

A harckocsicsapatok további szervezetfejlesztése csak az önálló alkalmazásra képes közepes harckocsik hazai gyártásának megszervezése függvényében valósulhatott meg. A honvédség páncélos erőinek szervezetfejlesztésére irányuló Győri Program keretében, 1939-ben megkezdődött és a második világháború folyamán sikeresen zajlott a kategóriájában világszínvonalúnak nevezhető Toldi könnyű harckocsi és a Nimród páncélvadász (légvédelmi gépágyú) sorozatgyártása. Azonban e program mellett a korszerű gépesített haderő megteremtésének, illetve a gépesített magasabbegységek felállításának igénye kényszerűen sürgette a közepes harckocsik hadrendbe állítását is. Az új harckocsi gyártása csak lassan és akadozva indult. A sok-sok nehézség és tervmódosítás után, jelentős késéssel, 1941. július 8-án elkészült az első magyar Turán típusú harckocsi. A Turánnal hivatalosan 1941. július 22-én kezdték meg a próbákat, de rögtön az elején jelentős meghibásodások következtek be. A Weiss Manfréd egy év késéssel, 1942 júniusában 4 db harckocsit adott át. A fenti hosszadalmas módosításokat követően, 1943 szeptemberére - több mint két évvel a kitűzött határidő után - az első sorozat Turánból mintegy 280 darab készült el. Az elért termelési eredményekre alapozva 1943-ban a páncélos fegyvernem fejlesztése jegyében megkezdtek a 2. páncéloshadosztály felállítását, amelyet 1944-re fejlesztettek fel harckész állapotúra.

²⁵³ Horváth Csaba; Lengyel Ferenc: *A délvidéki hadművelet 1941. április*. Püldo Kiadó, Budapest, 2005. 43. o.

²⁵⁴ Zachar Sándor (szerk): *Katonai zseblexikon*. Attila Kiadó és Nyomda, Budapest, 1939. 250-252. o.

²⁵⁵ Uo. 253. o.

²⁵⁶ Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 1. köt. Püldo, Budapest, 2001. 116. o.

A 2. magyar hadsereg 1942-1943 évi alkalmazási tapasztalatai alapján bebizonyosodott, hogy a magyar harckocsihadosztályok közepes harckocsiként alkalmazott típusa, a Turán harckocsi már nem felel meg az egyre nagyobb számban alkalmazott új szovjet típus, a T-34/76 által támasztott harcászati követelménynek.²⁵⁷ A magyar ipar jelentős innovációs kapacitással rendelkezett és mindent megtett a Turán harckocsik folyamatos korszerűsítése érdekében, ennek ellenére a típus gyártásba került I és II variánsa 1944-re már lényegében elavult. Ekkorra az ellenfél harckocsijainak legújabb generációja is megjelent a harctereken. A magyar katonai felső vezetés ezért egy új harckocsitípus mielőbbi gyártását határozta el. A Tas nehézharckocsi-program azonban nem vezetett eredményre, így a nehézharckocsi-alkalmazás már nem képezhetette részét a magyar harckocsizó harceljárásnak.

3.2. NEHÉZHARCKOCSI-FEJLESZTÉSEK

Nehéz harckocsinak a második világháborúban a 40 tonna feletti harckocsikat nevezték.²⁵⁸ A második világháború folyamán az alkalmazott harckocsiknak mindössze egy kis része tartozott ebbe, a kezdetekben alapvetően áttörőharckocsi feladatait ellátó kategóriába. Ha a magasfokú védettség mellett sikerült biztosítani a kellő tüzert és fenntartani a megfelelő mozgékonyt, sok esetben játszottak jelentős szerepet a harckocsi-harckocsi elleni harctevékenységekben is. Gyártásuk a mindenkor rendelkezésre álló hadiipari csúcstechnológia alkalmazását igényelte, mivel csak így volt lehetséges a mozgékonyt, a tüzert és a védettség képességárnyos és magas szintű megvalósítása. Az árnyos képesség-megjelenítés mellett vizsgáltuk a kialakult fejlesztési irányzatok létjogosultságát és viszonyát az adott haderőre jellemző hadikultúrához, illetve a német gyártási programok megkettőzésének hatását a hadiipari termelésre. Mindhárom vizsgált területen kimutathatók voltak a nehéz harckocsi iránti igények igénykielégítési folyamatának zavarai.

3.2.1. A német nehézharckocsi-programok

A német harckocsifejlesztés és gyártás irányváltása

1941 júniusában – a Barbarossa hadművelet folyamán a T-34 és KV-1 típusokkal szerzett harci tapasztalatok alapján – azonnali és sürgető problémává vált a német harckocsik új generációjának kifejlesztése és harcra vetése. A keleti hadszíntér körülményei között „a tüzert, a páncélvédettség és a mozgékonyt terén minden akkor rendszerben álló páncélos alulmaradt a szovjet T-34 és KV típusokkal szemben...a német páncélosezredek még 1941 második felében sem rendelkeztek a harckocsik közötti összecsapásra alkalmas harcjárművekkel. Az egyre nagyobb mennyiségben bevetett T-34 és KV-1 harckocsikkal szemben ennél fogva mind nyomasztóbb technikai hátrányba kerültek”.²⁵⁹ A harckocsicsapatok első, nagyobb mennyiségű T-34-es bevetésével járó harctevékenységre 1941 őszén került sor Mcenszk térségében, amely a német páncélosok jelentős mértékű veszteségéhez vezetett. A harckocsikra épülő német szárazföldi hadviselés további folytatása

²⁵⁷ Bonhardt Attila; Sárhidai Gyula ;Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Zrínyi, Budapest, 1989. 92. o.

²⁵⁸ Szabó József (főszerk.): *Hadtudományi Lexikon. Magyar Hadtudományi Társaság*. Budapest, 1995. 516. o.

²⁵⁹ Szabó Péter ; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 1. köt. Püldo, Budapest, 2001. 104. o.

érdekében a hadiipar elsődleges feladatává vált egy nagy teljesítményű, korszerű harckocsitípus mielőbbi tömeggyártása és rendszeresítése. A nehézharckocsi-programmal kapcsolatban közvetlen és direkt módon érvényesült a politika befolyása. „Hitler elnöksége alatt értekezletet tartottak az OKW, az OKH és a hadiipar képviselői, melynek összefoglalóját Keitel tábornagy rögzítette 1941. november 14-én. Ezen Hitler kifejtette, hogy az orosz harctéren szerzett tapasztalatok alapján a német páncélelhárítás elmarad és kevésbé hatásos a szovjettel szemben. Ezt a hátrányt rövid időn belül be kell hozniuk, főlényben lévő harckocsikkal és páncélelhárító fegyverekkel...Megállapodtak a harckocsitípusok gyors fejlesztésében és gyártásában.”²⁶⁰

A T-34-el bekövetkezett első nagyobb léptékű találkozást követően a műszaki fejlesztés iránt fogékony Heinz Guderian páncélostábornok elrendelte a kilőtt T-34-esek vizsgálatát. Guderian a vizsgálati tapasztalatok alapján meghatározta, hogy - az akkor alkalmazott alapharckocsi, a Pz. III paramétereire és megoldásaihoz képest - milyen módosításokat kell alkalmazni, illetve milyen fejlesztési irányvonalat kell követni. „Azonnal vizsgálatot indított annak kiderítésére, hogy a páncélos hadviselés milyen harcászati elvei vezethetnek leginkább eredményre a keleti fronton. A vizsgálóbizottság...1941. november 25-én benyújtott előzetes beszámolójában...három tulajdonságot soroltak fel: döntött kialakítású páncélzat, nagyméretű futógörgők, a megfelelő sebesség és mozgékonyág eléréséhez...hosszú csövű löveg”.²⁶¹ Alapjában véve a páncéllemezek döntésének szorgalmazása nem tért el attól a szerves fejlesztési folyamatától, amely a Pz. III. és a Pz. IV. harckocsik torony- és homlokpáncélzatán már kismértékben megfigyelhető volt. Heinz Guderian mindössze alátámasztotta ezeket a törekvéseket. Célja a megfelelő védettség biztosítása volt a tömeg alacsony szinten tartása mellett, hogy - korszerű futómű alkalmazásával - biztosítsa a nagyfokú mozgékonyágot (sebességet és hatótávolságot), ami a német harckocsihadviselés alapját képezte. A kért kis fajlagos tömegű, nagy teljesítményű, hosszú csövű páncéltörő lövegek is a fejlődés logikus irányát képviselték. A Guderian-bizottság által megfogalmazott műszaki követelmények, illetve az azokkal elérni kívánt, mozgékonyág - tüzérő - védettség fontossági sorrendbe szervezett, arányosan megjeleníteni kívánt harcászati jellemzők összességében reálisak voltak.

A keleti hadszíntér tapasztalatai alapján felgyorsult német harckocsifejlesztés során a szakemberek elsőként a T-34 konstrukció teljes körű átvételére tettek kísérletet. A T-34 harckocsit 1941 végén Hitler utasítására tulajdonképpen lemásolták. A VK 3002 (DB) tervet a Daimler Benz építette meg 1942 májusában. Ez német futógörgőkkel, de hátsó meghajtással készült és megkapta a későbbi L/70-es 7,5 cm-es löveg prototípusát. Speer birodalmi miniszter vezetésével hosszú tárgyalásokat folytattak a gyárthatóságról, amit végül is elvetettek, mert rövid időn belül nem volt megoldható az öntöttacél torony és az alumíniumöntvény motorblokk gyártása, illetve a vastag acéllemezek elektromos ívhegesztésének tökéletesítése. Összességében 1941 végén Németországban nem volt kiforrott, kész 400-600 LE-s dízelmotor. Kisebb dízel erőforrás teherautómotor kategóriában, nagyobb pedig hajómotor kategóriában állt rendelkezésre. Új típus fejlesztésére ekkor már nem volt idő. A német harckocsiknál a testet és tornyot nem tudták teljes mértékben hegeszteni, helyenként szegecselést is kellett alkalmazni. A T-34 harckocsi egyes jó megoldásainak az átvételére így a hegesztési, öntvény és a dízel-technológia korlátai, a késedelmes fejlesztés miatt nem adódott lehetőség.

A Párduc harckocsifejlesztési-program már a technológiai korlátok figyelembe vételével, a német hadiipar lehetőségeihez igazítva indult. A VK3002 (MAN) prototípus a Guderian-bizottság által megkövetelt kiegyensúlyozott mozgékonyág - védettség - tüzérő paramétereket testesítette meg, ugyanakkor a korai változatnál a 650 LE max. teljesítményű

²⁶⁰ Rigler József: Az Sd.Kfz. 181 Pz.-VI Tiger harckocsi. I. rész. *Haditechnika*, 1998. 2. sz. 67. o.

²⁶¹ Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 95. o.

karburátoros Otto-motor, a 40-80 mm közti döntött-hegesztett síklemezekből kiképzett páncéltest és torony, illetve a korábbi fejlesztésekre épülő átlapolat futómű gyártása technológiai szempontból megoldhatónak bizonyult. A hétfokozatú ZF AK 7-2000 váltómű megfelelő mozgékonyt biztosított.²⁶² A 75 mm-es űrméretű KwK 42 L/70-es löveg teljesítménye előre láthatóan évekig elegendőnek bizonyult bármely páncélozott célpont leküzdésére.²⁶³ Kétségtelen, hogy a Guderian-bizottság által szorgalmazott irányelvek alapján a Párduc számos műszaki megoldást vett át a T-34-től. Helytelen lenne ugyanakkor a típust a T-34-es közepes harckocsival szorosabb összefüggésbe hozni, hiszen a méreteit és tömegét tekintve a típusváltozattól függően 44-45,5 tonnás Pz. V egyértelműen a nehézharckocsi-kategória képviselője volt.

A Párduccal egy időben, szintén a nehézharckocsi-kategóriában indult egy másik program is, amely – a Guderian által megfogalmazott elvekkel szöges ellentétben - döntött páncélzat helyett függőlegest, hosszú csövű löveg helyett tarackosabb jellegű, a Pz. III. űrméret alatti löveget alkalmazott. Ez a program a védettség-tűzerő-mozgékonyt sort helyezte előtérbe, a fontossági sorrendben utolsó helyről elsőre helyezve a védettséget. „Németországban tehát a nehézharckocsi-konstrukciók terén két irányzat alakult ki. Az egyik irány képviselője Ferdinand Porsche...a másiké Guderian volt. Felfogásuk különbözőségének lényege a következő volt: H. Guderian gyors, kevésbé védett és nagy tűzerejű harckocsikat igényelt a páncélos csapatoknak, és a szovjet T-34 típust ideálisnak tartotta. F. Porsche...a nagy tömegű, nagy űrméretű löveggel ellátott, szinte mozgó erőd jellegű konstrukció híve volt...Hitler Porsche felfogását támogatta.”²⁶⁴

Ez indította el a Tigris-programot, amelynek tervezését végül H. E. Kneipkamp, a Henschel tervezője végezte el. A háború folyamán Porsche, mint a nehézharckocsi-programok főbb paramétereibe sok esetben beleszóló politikai és gazdasági csúcsvezetéssel (Hitler és Speer) folyamatosan konzultáló, nagy tekintélyű szakember gyakorolt hatást a német nehézharckocsi-fejlesztés menetére. „Ferdinand Porschénak állítólag szabad bejárása volt Hitlerhez, és azon kevesek közé tartozott, akiknek a Führer adott a szavára.”²⁶⁵ A Tigris-koncepció megfogalmazását követően Hitler több ízben berendelte Porschét és együtt újabb és újabb, egyre nagyobb tömegű nehézpáncélos-konstrukciókat fogalmaztak meg. Ez a 100 tonnás VK 10001 programtól a 120 tonnás Mammoth nehéz harckocsin át egészen a 188 tonnás Maus-ig vezetett.²⁶⁶ A Királytigris esetében is igaz volt, hogy „a feladatot ismét a Henschel cég kapta, de a kialakításban...F. Porsche is közreműködött.”²⁶⁷ A német fegyvergyártás egyik alapvető folyamatát képező nehézharckocsi-programba tehát a politikai és gazdasági csúcsvezetés is több esetben beavatkozott. Hitler és Speer beavatkozása a nehéz harckocsi kérdésbe hadigazdasági okokból történt, tulajdonképpen a korlátozott erőforrások kapacitásához igazodott. Speer meggyőzte Hitlert, hogy a német harckocsigyártási kapacitás adott, nem növelhető, mert a vasúti mozdony és vagongyártás nem csökkenthető a hatalmas szállítási igény miatt. Nem csökkenthető az autógyártás sem, mert a Wehrmacht mozgékonytának létfeltétele. Így a kevés számú harckocsinak, ami épül, a lehető legvédettebbnek kell lennie ahhoz, hogy semlegesítse a páncéltörő tűzerejét és alacsony veszteségeket szenvedjen a harckocsi-harckocsi elleni küzdelemben. A maximális védettséget előtérbe helyező nehézharckocsiépítési elvek így alapvetően gazdasági indíttatással születtek

²⁶² Spielberger, Walter J., Doyle, Hilary L.: *Der Pzkw Panther und seine Abarten*, Bd. 9. Motorbuch, Stuttgart, 1999. 242. o.

²⁶³ Quarrie, Bruce: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 180. és 205. o.

²⁶⁴ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 212. o.

²⁶⁵ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 89. o.

²⁶⁶ Schmidt László: A Maus német óriásharckocsi. *Haditechnika*, 1993. 3. sz. 57. o.

²⁶⁷ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1980. 211. o.

meg. Ugyanakkor ezek a megfontolások nem vették figyelembe a mozgáscentrikus hadikultúra harckocsikkal szemben támasztott harcászati követelményeit, nem is beszélve a hadikultúra hadműveleti-hadászati igényeiről.

A német vezetés köreiben már 1941-ben „eldöntötték, hogy a hadsereg Fegyverügyi Hivatalának fel kell gyorsítania a 35-45 tonna közötti kategóriába tartozó nehéz harckocsik kutatási programjait.”²⁶⁸ Mindkét harckocsit ugyanarra a feladatra szánták: támadóként szembeszállni a T-34-essel és a KV harckocsikkal. A Párduc tömege típusváltozattól függően 44-45,5 tonna volt.²⁶⁹ Ezzel a szerkezeti tömeggel kategóriáját tekintve a 42 tonnás amerikai M-26 Pershing nehéz harckocsihoz, a 45 tonnás szovjet Isz-2 nehéz harckocsihoz, illetve az 56 tonnás Tigris nehéz harckocsihoz hasonlóan, egyértelműen a nehézharckocsi-kategóriába tartozott.²⁷⁰ A közepes harckocsik ennél a kategóriánál 20-30 tonnával könnyebbek, hozzávetőleg feleakkora tömegűek voltak. A közepes harckocsi-kategóriát a 25 tonnás Pz. IV., a 26 tonna tömegű T-34, illetve a 30,7 tonnás amerikai M4 A1 képviselte. A Párduc befoglaló méreteit tekintve is rendre közel azonos volt a Tigrissel, hosszúsága pedig meg is haladja azt, míg a közepes harckocsiktól – például a Pz. IV-től - szélességben egy méterrel, hosszúságban két méterrel volt nagyobb.

A harckocsi-hadviselés fejlesztését tehát egyértelműen a nehézharckocsi-kategória alkalmazásában látták. Ez nemcsak az új típusú szovjet harckocsikra adott válasz volt, hanem figyelembe vette a szovjet tábori tüzérség páncéltörő képességét is, amivel a védelem áttörésekor szembesültek a német páncélos csapatok. A fenti megfontolások alapján az 1941-es év végéig megindult a két párhuzamos nehézharckocsi-program: a Pz. V és a Pz. VI fejlesztése. Tulajdonképpen „a Panther (Párduc) és Tiger (Tigris)...rivális típusok voltak.”²⁷¹ Ezzel 1942 elején az addig egymásra épülő német harckocsifejlesztés kettévált. A harcászati paraméterek arányos megvalósítására törekvő fejlesztési program beindítása mellett a harckocsifejlesztésben kezdetét vette egy másik, abszolút védelemre törekvő „folyamat, amelynek során a németek szinte megszállottan próbáltak egyre nagyobb harckocsikat kifejleszteni.”²⁷²

A nehézharckocsi-fejlesztési koncepciók

A Pz. V és a Pz. VI fejlesztésekor párhuzamosan két, egymástól eltérő filozófia szerinti nehézharckocsi-programot indítottak el, azonos céllal. A német nehézharckocsi-fejlesztésnél tulajdonképpen két tábor szállt vitába egymással, az egyik oldalon (Pz. V) a mozgáscentrikus hadviselés elveit és a gyakorlati harcászati eredményeket előtérbe helyező harckocsiszakértők és aktív harckocsicsapat-parancsnokok, míg a másikon (Pz. VI) leginkább a politikusok és az ipari szakemberek álltak.

A H. Guderian vezette vizsgálóbizottság igénye a Párduc-programban öltött testet. A Pz. V. modellen megoldották a döntött homloklemez alkalmazását. „A...homlokpáncél döntése hasonlított a szovjet T-34 harckocsikra.”²⁷³ Ennél a harckocsinál – a síklemez technológia alkalmazása ellenére – megoldották a döntött páncélzatú torony gyártását is. Az öntvény-torony és a dízel-motor technológia alkalmazását nem tudták megoldani. Ennek ellenére a mozgékony paraméterei a korábbi típusokhoz képest - a kis tömeg mellett is

²⁶⁸ Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 133. o.

²⁶⁹ Quarrie, Bruce: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 205. o.

²⁷⁰ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 37. o. lásd még Szabó József (főszerk.): *Hadtudományi Lexikon*. Magyar Hadtudományi Társaság. Budapest, 1995. 516. o.

²⁷¹ Rigler József: Az Sd.Kfz. 181 Pz.-VI Tiger harckocsi. I. rész. *Haditechnika*, 1998. 2. sz. 67. o.

²⁷² Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 151. o.

²⁷³ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 132. o.

nagy védettséget biztosító fejlettebb szovjet páncélatépítési elvek átvételével - a védettség és a tüzerő fokozása mellett is javultak. A magas fokú tüzerőt – a Heinz Guderian által meghatározott elvek alapján épített L/70-es hosszú csövű löveg garantálta, amelynek űrméretossza így nagyobb volt a korábbi lövegtípusokénál. Az arányos mozgékony-ság-tüzerő-védettség paraméterek alapján „a Párduc a második világháborús német harckocsik legsikerültebb típusa lett.”²⁷⁴

A maximális védettségre törekvő harckocsiprogram a vastag, merőleges páncéllemezekkel épített, nagy kaliberű harckocsiágyúval szerelt Pz. VI. Tigris harckocsi gyártásában testesült meg. A Tigris és a Párduc nehéz harckocsik harcértéke közel azonos volt. A merőleges páncélat – 25% többlettömeg árán – ugyanakkora védettséget garantált, mint a Párducnál a vékonyabb döntött lemezek. A legfontosabb páncélat részen, a homloklemeznél a Párduc 10-40%-kal felülmúlta a Tigrist. A Párduc torony oldallemez tekintetében kevésbé, törzs oldallemez tekintetében jobban védett volt a Tigrisnél. Összességében a két harckocsi védettsége – a 11. sz. táblázatban feltüntetett adatok alapján - közel azonosnak volt mondható.²⁷⁵ A megfelelő összevethetőség érdekében a lövedék páncélatban megtett útját megadó ekvivalens páncélvastagságot számítottuk ki és adtuk meg a táblázatban, figyelembe véve a páncéllemez beépítési szögét.²⁷⁶

A PÁRDUC ÉS A TIGRIS HARCKOCSIK EKVIVALENS PÁNCÉLVASTAGSÁGA

11. sz. táblázat

PÁNCÉLAT HELYE	PÁNCÉLAT VASTAGSÁGA		DÖNTÉS MÉRTÉKE		EKVIVALENS VASTAGSÁG	
	PÁRDUC	TIGRIS	PÁRDUC	TIGRIS	PÁRDUC	TIGRIS
Homlokpáncélat felső lemez	80 mm	100 mm	55°	0°	140 mm	100 mm
Homlokpáncélat alsó lemez	80 mm	100 mm	45°	12°	113 mm	103 mm
Toronypáncélat	100 mm	120 mm	12°	0°	102 mm	120 mm
Törzs-oldallemez páncélat	50 mm	80 mm	60°	0°	100 mm	80 mm
Torony- oldallemez páncélat	45 mm	80 mm	25°	0°	64 mm	80 mm

(Készítette: Turcsányi Károly)

A lövegek teljesítménye között a Párduc javára mutatkozott 7-10% különbség. A rendszeresített wolfram-karbid magvas páncéltörő lövedékkel a 75 mm-es Párduc löveg 30°-os szögnél 149 mm, hagyományos lövedékkel 111 mm páncélt ütött át 1000 méteres távolságon, míg ugyanilyen körülmények között a Tigris 88 mm-es lövege 100, illetve 135 mm-t.²⁷⁷ A wolfram-karbid magvas páncéltörő lövedék-készlet a háború utolsó hónapjáig kitartott, mivel elsősorban „kemény célok” ellen lőttek vele, azaz döntően csak a keleti hadszíntér harckocsicsapatait látták el azokkal. Az összes többi célpont - angol-amerikai harckocsik - ellen elegendő volt a kumulatív és páncélrobbantó gránát is. Ugyanakkor a Tigris L/56-os lövege – Guderian növelt kaliberhosszra vonatkozó kérése ellenére – tarackosabb

²⁷⁴ Bonhardt Attila; Sárhidai Gyula; Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Zrínyi, Budapest, 1989. 136. o.

²⁷⁵ Hughes, Matthew; Mann, Chriss: *A Párduc harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 92. o. és Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 92. o.

²⁷⁶ Szkakcsko, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 79-80. o.

²⁷⁷ Hughes, Matthew; Mann, Chriss: *A Párduc harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 7. és 37. o.

jellegű volt, mint a korábbi német harckocsi-lövegek.²⁷⁸ A Párducéval azonos teljesítményű, de nehezebb és nagyobb helyigényű 88 mm-es löveg Tigrisbe építésének oka a politikai szintről érkező konkrét és határozott beavatkozás volt.²⁷⁹ „A Fegyverügyi Hivatal inkább kisebb...löveggel akarta felfegyverezni a harckocsit, hogy a jármű mérete és tömege ne legyen túlságosan nagy.”²⁸⁰ A Tigris harckocsi túlzott szerkezeti tömegét – a függőleges páncélzat alkalmazása mellett – a túlsúlyos, nagy helyigényű löveg beépítése okozta. A Tigris alkalmazása ezért „nagy tömege és talajnyomása miatt...már olyan terepviszonyok között sem volt lehetséges, ahol kevésbé páncélozott ellenfelei még könnyedén tevékenykedhettek”²⁸¹. Ugyanakkor a 88 mm-es löveg 9,4 kg-os gránátja 40%-kal nagyobb tömegű volt a 75 mm-es löveg 6,8 kg-os lőszerénél, ami áttörő szerepkörben többlet repeszromboló képességet biztosított a Tigrisnek. Előnyként jelentkezett az is, hogy a 88 mm-es löveghez rendszeresített olcsó kumulatív lőszer már hatékonyan volt alkalmazható a közepesen páncélozott célok ellen. A 88 mm-es légvédelmi ágyúhoz már megvolt a repeszromboló, a kumulatív gránát és a normál páncélgránát is, ami előnyt jelentett a lőszerellátásban. A Tigris egy új, úrméret alatti lőszer is kapott. Kétségtelen tehát, hogy voltak bizonyos előnyei a 88 mm-es löveg beépítésének, ugyanakkor a nagyobb visszaható erővel rendelkező, nagyobb helyigényű löveghez alkalmazható nagyméretű harckocsi-torony kialakítása már problémákba ütközött, amelyet merőleges páncélzat alkalmazásával oldottak meg. A kellőképpen nagyméretű torony viszont túlzottan nagy szerkezeti tömegű volt, ami nemcsak a harckocsi összegzett szerkezeti tömegét növelte nagymértékben, hanem jelentősen csökkentette a toronyforgatás sebességét is. Utóbbi viszont kedvezőtlenül hatott a löveg alkalmazási mutatóira.

A mozgáscentrikus hadikultúra haditechnikai eszközökkel szemben támasztott követelményrendszere egyfajta, csak erre a kultúrára jellemző prioritás volt. Ez általános értelemben a mozgékonyság, a tüzerő és a minőség, harckocsikra vonatkoztatva a mozgékonyság, a tüzerő és a védettség voltak.²⁸² A Tigris- és a Párduc program különbözőképpen viszonyult a hadikultúra által támasztott harcászati követelményrendszerhez. A két nehézharckocsi-fejlesztési koncepció közötti különbség a haditechnikai eszközök harcászati paramétereinek prioritási sorában volt. A Porsche – Hitler által képviselt álláspont a védettség – tüzerő – mozgékonyság sorrendet még a jelentkező műszaki és harcászati problémák mellett is jobbnak ítélte. A Párduccal azonos tűzerejű löveg alkalmazása mellett, 15%-kal nagyobb védettséget, 15 tonna többlettömeg árán feladták a mozgékonyt. Ugyanakkor Guderian a mozgékonyt-tüzerő-védettség sorrend mellett foglalt állást, ami a mozgáscentrikus hadikultúra elveinek maximálisan megfelelő álláspont volt. A Tigris harckocsi 1944-es magas harcászati veszteségeinek elsődleges oka ezért nem a hadiipari képességek hiánya, hanem a hadikultúra alapelveivel ellentétes konstrukciós szempontok kialakítása és erőltetése volt.

Az abszolút védettséget hirdető irányzat következetes kibontakoztatása és eluralkodása megakadályozta a harcászati paramétereket kedvező arányban megvalósító Párduc továbbfejlesztését is. A Pz. V konstrukció - habár csak minimális korszerűsítéseket végeztek rajta a háború végéig – további jelentős műszaki-fejlesztési tartalékokkal rendelkezett. 1000 méteren 120 mm páncélt átütő fegyverzete egészen 1945-ig a nehéz harckocsik ellen is hatékony, ugyanakkor páncélzata – habár nem biztosított „abszolút sebezhetetlenséget” –

²⁷⁸ Bruce Quarrie: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 180. és 209. o.

²⁷⁹ Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 118. o.

²⁸⁰ Uo. 118. o.

²⁸¹ Bonhardt Attila; Sárhidai Gyula; Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Zrínyi, Budapest, 1989. 138. o.

²⁸² Turcsányi Károly - [et. al.]: *A hadművészet és a haditechnika kapcsolata, egymásra gyakorolt hatása*. (kerekasztal-beszélgetés) *Új Honvédségi Szemle*, 1994. 1. sz. 36-46. p.

döntött rendszere miatt mégis korszerű volt. Ami a legfontosabb: a 45 tonnás tömeg még nem rontotta le drámai módon a mozgékonyt és a hatótávolságot, illetve lehetővé tette volna a folyamatos hibákkal küszködő átlapolt futómű lecserélését a korszerűsített egy görgősoros típusokra, amelyeket 1943 végétől kezdtek alkalmazni egyes nehéz rohamlövegeken.²⁸³ A Párduc II program beindítása kiemelt szempontként kezelte volna a tömegtermelésre való alkalmasságot. A mellő toronypáncélzat vastagságát 80 mm-ről 120 mm-re kívánták növelni úgy, hogy a torony tömege lehetőleg ne növekedjen nagymértékben, egyúttal gyártási ideje is 30-40%-kal csökkenjen.²⁸⁴ „A páncéltestet teljesen újratervezték. Alsó részének merőleges páncélzatát döntött lemezekkel váltották fel. Az oldalak felső részén 40 mm-ről 50 mm-re növelték a páncélzat vastagságát és a lemezek dőlésszögét is megváltoztatták. A módosítások nyomán a páncélzat...gyártása egyszerűsödött és a jármű belsejében megnőtt a hely. Ez lehetővé tette, hogy a fő fegyverzet lőszerkészletét 79-ről 82-re növeljék...lövegtornyát teljesen újra akarták tervezni...(így azt)...rövidebb idő alatt, könnyebben lehetett megépíteni. Emellett úgy szerkesztették meg, hogy a Királytigrishez tervezett 88 mm-es...L/71-es löveggel is fel lehessen szerelni.²⁸⁵” A megnövekedett harcértékű harckocsi így már valóban minden harcászati igényt kielégített, tömege mégsem haladta meg az 50 tonnát.²⁸⁶ Mivel tömege nem érte el az extrém 70 tonnás értéket, a típus esélyesnek bizonyult az időközben (az elérni kívánt kis fajlagos motortömeg miatt léghűtéses kivitelben) kifejlesztett 700 LE teljesítményű, 36,5 literes, illetve 720 LE-s, 37,8 literes dieselmotorok beépítésére is.²⁸⁷ A Párduc II-ből azonban kedvező tulajdonságai ellenére is „mindössze néhány mintapéldány készült el...(mivel)...az egész programot törölték.”²⁸⁸ 1945-ben a Párduc II típusú járműből csak 2 db prototípus létezett. Habár a program eredményeként egy minden harcászati igényt kielégítő, a tömeggyártás feltételeinek minden eddiginél jobban megfelelő nehéz harckocsi jött létre, gyártását nem engedélyezték.²⁸⁹ Inkább a Tigris fejlesztették tovább a Királytigris program keretében, következetesen tovább haladva a maximális védettségre törekvő konstrukciók létrehozásának útján.

A Pz. VI Királytigris - a Tigris váltótípusa - esetében eredetileg a katonai vezetés a tervezés szintjén már a korszerű konstrukciós elvek megvalósítását, a „Tigris és Párduc harckocsik előnyös tulajdonságait ötvözni tudó harckocsi kialakítását tűzte ki célul.”²⁹⁰ „A cél egy olyan harcjármű kifejlesztése volt, mely ötvözi magában a Tigris E minden erényét, de annak...merőleges páncéllemezei helyett a Pz. V Párduc – eredetileg a T-34-ről mintázott – döntött páncélzatát kapja.”²⁹¹ A Királytigrisen – az öntvény-technológiát ugyan nem sikerült megvalósítani - már valóban következetesen alkalmazták a korszerű elvek szerinti döntött páncélzatot. Az elől 20°-os, oldalt 30°-os döntésű toronypáncélzat lehetővé tette, hogy a Tigris I-hez képest, 50%-kal növelt védettség mellett is, a jóval nagyobb térfogatú torony tömege mindössze 20%-kal legyen magasabb.²⁹² A 150 mm-es homlokpáncélzat 40°-os döntése 195

²⁸³ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 217. és 219. o.

²⁸⁴ Senger, F. M.; Etterlin, S.: *German Tanks of World War II*. (München, 1965) Arms and Armour Press, London 1973. 64. o.

²⁸⁵ Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 98. és 102-103. o.

²⁸⁶ Lvovics, Gennadij Holovszkij: *Enciklopedia Tankov*. Biblioteka Voennüj Isztorii, Minszk, 1998. 224. o.

²⁸⁷ Spielberger, W. ; Doyle, H.: *Der Pzkw Panther und seine Abarten*. Band 9. Motorbuch Verlag, Stuttgart, 1999. 174. o.

²⁸⁸ Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. Uo. 98. és 102-103. o.

²⁸⁹ Hughes, Matthew ; Mann, Chriss: *A Párduc harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 88. o.

²⁹⁰ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 132. o.

²⁹¹ Számveber Norbert: *Nehézpáncélosok. A német 503. nehézpáncélos-osztály magyarországi harcai*. Hadtörténelmi Levéltári Kiadványok. Paktum Nyomdaipari Társaság, Budapest, 2000. 9-12. o.

²⁹² Spielberger, Walter J.: *Der Panzer-Kampfwagen Tiger und seine Abarten*. Motorbuch Verlag, Stuttgart 1994. 135., 192. és 195. o.

mm-es ekvivalens páncélvastagság elérését tette lehetővé.²⁹³ A Párducra jellemző korszerű konstrukciós elvek, a döntött homlok- és toronypáncélzat alkalmazása a Királytigrisen lehetővé tette volna a Tigris közepes űrméret-hosszúságú (L/56) lövegénél hatékonyabb, hosszú csövű, L/71-es KwK 43 típusú 88 mm-es harckocsiágyú alkalmazását úgy, hogy a tömeg állandó értéken tartása mellett ne romoljon a mozgékonyság és a futómű-rendszer leterheltsége, illetve a hatótávolság.²⁹⁴ A célul tűzött műszaki paramétereket nem sikerült megvalósítani, mivel ismét sor került a politikai szintről történő személyes beavatkozásra. „Hitler sürgetésére...a páncélzat vastagságát elől 185 mm-re, az oldalakon pedig 80 mm-re kellett növelni.”²⁹⁵ Ez az „abszolút védettség” elvét képviselő beavatkozás a tömeg jelentős növekedéséhez vezetett, így a Királytigris a második világháborús viszonyok között egyedülálló, 68 tonnás szerkezeti tömeggel került rendszeresítésre.²⁹⁶ „Az eredeti célkitűzést tekintve...az új típus nem felelt meg a várakozásoknak...A megnövelt páncélzat egyúttal növelte az össztömeget is, s mivel a Tigris B-hez nem sikerült az eddig alkalmazott erőforrásoknál nagyobb teljesítményű motort készíteni, romlott a mozgékonytágot leginkább jellemző fajlagos teljesítmény is.”²⁹⁷ Ugyanakkor nagyobb kapacitású üzemanyagtartályokkal hatótávolságát terepen a még mindig elégtelen, de a Tigris I-ét valamivel meghaladó 120 km-re növelték.²⁹⁸ A már a Tigrisre is olyannyira jellemző futóműhibát nem küszöbölték ki, sőt, növelték a futómű leterheltségét. A kis darabszámban (498 db) gyártott extrém nagy tömegű és kis hatótávolságú, folyamatos meghibásodásokkal küszködő eszköz ugyan már nem gyakorolt jelentős hatást a két hadszíntéren zajló harctevékenységre - mivel rendelkezésre állása a háború folyamán a két hadszíntéren összegezve sem haladta meg a 230 darabot – szerkezetének elemzése mégis jól mutatja az „abszolút védettségre” törekvő irányzat problematikus jegyeit.²⁹⁹ Német szerzők véleménye szerint „a Tigris II alulmotorizált és szerkezetét tekintve irreális konstrukció volt, így magas tömege – ez volt a legnehezebb harckocsi, amely bármely haderőben szolgálatba lépett a háború során – korlátozta harci alkalmazását.”³⁰⁰

A nehézharckocsi-fejlesztés hatása a harckocsi gyártásra

A gyártási programok párhuzamos futtatása a nyersanyaghiánnyal küszködő német hadiiparban ellentmondásos jelenség volt. A „minden egyes feladat speciális eszközt igényel” filozófia következtében mutatkozó típusgazdagság ellenére, általában a németek is törekedtek arra, hogy a lehetőségekhez mérten egy adott feladatra egy-egy eszközt gyártsanak-rendszeresítsenek. Ez a törekvés minden hadviselő félnél jelentkezett, különösen a rendkívül anyagigényes harckocsi programok területén. Megfigyelhető, hogy az egyébként gazdaságilag széles mozgástérrel rendelkező amerikaiak milyen következetesen kitarítottak az M4 sorozat kizárólagos és folyamatos fejlesztése mellett. Hasonlóképpen a britek nehézharckocsi-kategóriában az egész háború alatt a Churchill harckocsit fejlesztették nyolc lépcsőn át, illetve

²⁹³ Quarrie, Bruce: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 213. o.

²⁹⁴ Uo. 213. o.

²⁹⁵ Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 14. o.

²⁹⁶ Quarrie, Bruce: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 213. o.

²⁹⁷ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 90. o.

²⁹⁸ Spielberger, Walter J.: *Der Panzer-Kampfwagen Tiger und seine Abarten*, Motorbuch Verlag, Stuttgart 1994. 193. o. A brit források némiképp eltérnek ezektől az adatoktól. Mi azonban hitelesebbnek tartottuk a gyári termelési okmányokhoz jobban hozzáférő német szerzők által lejegyzett adatokat.

²⁹⁹ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 90. o.

³⁰⁰ Senger, F. M.; Etterlin, S.: *German Tanks of World War II*. (München, 1965) Arms and Armour Press, London, 1973. 73. o.

a szovjetek 1939-től módosításokkal következetesen végigvitték az alváz és a motor tekintetében közös alapon fejlesztett KV-ISz programot (és a T-34 közepesharckocsi-programot is). Az anyagigényes harckocsi-, különösen a nehézharckocsi-programok területén minden hadviselő fél igyekezett egyetlen programot futtatni a háború folyamán, de éppen a kapacitás- és nyersanyaghiánnyal küszködő németek két nehézharckocsi-programot futtattak, amelyek lényegében azonos feladatra, azonos harcértékkel rendelkező eszközök gyártását eredményezték.

Felmerülhet, hogy a Tigris-programtól gyors fejlesztést, korai gyártást és – a fejlesztésigényes Párduccal szemben - a nehéz harckocsik mielőbbi harcbevetését remélték és ezért vállalták fel két program lefolytatását. A Tigris-program ugyan korábban vezetett eredményre mint a Párduc harckocsi fejlesztése, ezt az időelőnyt azonban a gyártásfolyamat során nem használták ki kellő mértékben. Tulajdonképpen mindkét típus Kurszknál került első alkalommal nagyobb számban bevetésre. A termelés 1942-ben mindössze havi 20 darabos kisszériás szinten mozgott.³⁰¹ A Tigris gyártása: 42-ben 83 db; 43-ban 649 db; 44-ben nyolc hónap alatt 623 db volt.³⁰² Összevetve az 1943-as termelési adatot a Párduc 254%-kal magasabb, 1768 darabos gyártási eredményével, látható, hogy nem a Tigris-programra támaszkodva jutott a német haderő rövid idő alatt nagy mennyiségű nehéz harckocsihoz.³⁰³ A Tigris termelési átlaga 1943-ban havi 54 db-ra adódott, majd 1944-ben 40%-kal magasabb, 78 darabos értéket ért el. A termelést csak 1944 első félévében futtatták fel a német viszonyok között már jelentősnek mondható havi 100 darabra, ami a 43-as termelési átlag kétszerese volt.³⁰⁴ A termelési csúcst az 1944 áprilisában gyártott 104 darab Tigris jelentette.³⁰⁵ Vélhetően ekkorra vártak áttörést a típus alkalmazásától. Ebben az évben azonban már tömegesen jelent meg az ISz-2 típus a harctéren, melynek 122 mm-es lövege a Tigris I-es homlok- és toronypáncélzatát is átütötte.³⁰⁶ A tömeges harci alkalmazás így 70%-os veszteséghez vezetett a keleti hadszíntéren, bár még egy évig kétségtelenül sikeres volt nyugaton. Mindez a típus gyártásának leállításához vezetett. A harckocsitípusok gyártásának leállítása nem volt szokványos a háborús ipari termelésben. Sokkal inkább szokványos eljárás volt a folyamatos fejlesztés, korszerűsítés (Churchill és KV-ISz sorozat). A Pz. V típus gyártásának beindításával nem szűnt meg a Pz. IV-é, amely – fokozatos elavulása ellenére - egészen a háború végéig gyártásban maradt. A Pz. VI II típus kis darabszáma mellett többségében a Tigrisétől eltérő fődarabokra épült. A Királytigris más hasmagasságú és alváz-hosszúságú volt, ezért még egy futógörgővel megnövelt futóművet kellett kialakítani. Csak a motor volt azonos a Tigrisével. A Királytigris gyártásának beindítása tehát tulajdonképpen egy teljesen új típus rendszeresítését jelentette. A Tigris nehéz harckocsi gyártásának leállítását követően a páncéltestet még önjáró löveg gyártásához sem használhatták fel, annak „túl nagy súlya és bonyolult kivitele következtében.”³⁰⁷ Ilyen módon értékes Párduc harckocsialvázakat kellett elvonni a 382 db Jagdpanther (Vadászpárduc) gyártásához.

A Pz. V gyártásával folyamatosan kielégíthető lett volna a német harckocsi fegyvernem eszközigénye, tekintettel a két hadszíntéren küzdő német haderő tömeges harckocsi-igényére. Ezt a célt azonban a Párduc gyártási program során nem sikerült

³⁰¹ Hart, Stephen ; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 119. o.

³⁰² Kleine, Egon; Kühn, Volkmar: *Tiger*. Motorbuch Verlag, Stuttgart, 1976. 19. o.

³⁰³ Spielberger, Walter J.; Doyle, Hilary L.: *Der Pzkw Panther und seine Abarten*. Band 9. Motorbuch Verlag, Stuttgart, 1999. 251. o.

³⁰⁴ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 50. o.

³⁰⁵ Senger, F. M.; Etterlin, S.: *German Tanks of World War II*. (München, 1965) Arms and Armour Press, London 1973. 71. o.

³⁰⁶ Kleine, Egon; Kühn, Volkmar: *Tiger*. Motorbuch Verlag, Stuttgart, 1976. 219. és 309. o.

³⁰⁷ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 217. o.

megvalósítani. A prototípusokkal együtt a gyártás 6042 db volt.³⁰⁸ „A Párduc harckocsiból legyártott teljes mennyiség...csak a német termelési kapacitást tekintve számít jelentősnek... (habár)...valamennyi páncéloshadosztály egy Párduc harckocsikkal felszerelt zászlóaljkat kapott...A harckocsit a Pz.Kpfw IV típusok leváltására tervezték, de ezt nem sikerült véghezvinni.”³⁰⁹ Nem tudták tehát leváltani az 1943-tól elavultnak számító Pz. IV közepes harckocsit, így a német harckocsigyártás alapvetően nem tudta teljesíteni az alkalmazó által támasztott igényt. Az okok közül az első helyen a két nehézharckocsi-program értelmetlen párhuzamos futtatása húzódik meg. Richard Ogorkiewiczet, a harckocsi-hadviselés elismert szakértőjét idézve: „A németek legnagyobb hibája az volt, hogy nem tudtak az oroszokhoz hasonlóan egy vagy két megfelelő harceszköz előállítására koncentrálni. Ez volt harckocsifejlesztésük legnagyobb hibája.”³¹⁰ A harckocsigyártás Párduc nehézharckocsi-típusra korlátozása esetén a legyártott 1350 db Tigris helyett hozzávetőleg 2700 db azonos harcértékű Párduc harckocsi lett volna előállítható. „Egy Tigris gyártásához szükséges munkaóra két Párduc harckocsira volt elegendő.”³¹¹ A fokozott munkaerő- és nyersanyagigényt tükrözi a két eszköz beszerzési ára is: a 250 000 birodalmi márka értékű Tigris több mint a kétszerese volt a 117 000 márka értékű Párducnak, ami – a tömeggyárthatóság követelményeinek fokozott figyelembevételé miatt - alig 10%-kal volt drágább egy Pz. IV közepes harckocsinál.³¹² Hasonlóképpen összevethető a 495 db Királytigris harckocsi bekerülési költsége, munkaóra- és anyagigénye a Párducéval szemben. Így a Királytigris-program mintegy 1500 Párduc harckocsi gyártásának elmaradásával járt. Összevetve a Tigris, Királytigris és Jagdpanther (Vadászpárduc) gyártási adatokat, kimutatható, hogy a német nehézpáncélos-program megkettőzése nélkül a Párduc-termelés mintegy kétszeres mennyiséget jelenthetett volna.

Egy olyan relatíve kis költségen előállítható, azonos harcértékű harckocsi, mint a Párduc mellett már nem volt helytálló az eredeti felvetés, amely szerint a Tigrisnél a (tömeg) „gyártás egyszerűsítésének érdekében szakítottak a ferde síkokból kialakított formával, és (ehelyett) a merőleges lemezek vastagságát növelték.”³¹³ A Tigris tömeggyárthatóság és költséghatékonyság szempontjából is alulmaradt a Párduccal szemben. Két közel azonos harcértékű harckocsi közül célszerű lett volna tehát annak a típusnak a gyártása és továbbfejlesztése, amellyel megkétszerezhetők illetve egységesíthetők volna a harckocsitermelést. Ezt nyomatékosítja az a tény, hogy „a németek sohasem rendelkeztek elegendő mennyiségű páncélozott harcjárművel ahhoz, hogy tartós fölényre telessenek szert a csatatereken.”³¹⁴ Ha a Tigris-, majd a Királytigris-gyártás nem vonta volna el az erőforrásokat a Párduc-gyártástól, teljesíthető lett volna a havi 600 darabos termelési célkitűzés és az ekkorra elavult Pz. IV típus leváltása.³¹⁵ (Az összes legyártott mennyiség havi átlaga valójában mintegy 180-200 darab volt.)

³⁰⁸ Spielberger, Walter J.; Doyle, Hilary L.: *Der Pzkw Panther und seine Abarten*. Band 9. Motorbuch Verlag, Stuttgart, 1999. 251. o.

³⁰⁹ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 132. o. lásd még Senger, F. M. – Etterlin, S.: *German Tanks of World War II*. (München, 1965) Arms and Armour Press, London 1973. 73. o.

³¹⁰ Hughes, Matthew, Mann, Chriss: *A Párduc harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 47. o.

³¹¹ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*, Zrínyi, Budapest, 1999. 132. o.

³¹² Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 16. o.

³¹³ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 210. o.

³¹⁴ Hart, Stephen; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 7. o.

³¹⁵ Hughes, Matthew; Mann, Chriss: *A Párduc harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 92. o. és Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 43. o.

A Tigris nehéz harckocsik magas szerkezeti tömegének hatása az üzembiztonságra és a javíthatóságra

A Tigris-programoknál felmerülő technológiai nehézségek és a védettség többi harcászati paraméter elé helyezésének eredménye elsősorban a károsan magas szerkezeti tömeg volt. Amíg egy döntött homloklemez – öntvénytorony technológiát alkalmazó, 90-160 mm páncélvastagsággal rendelkező szovjet nehéz harckocsi tömege 41-45 tonna volt, addig a síklemez technológiával gyártott, 100-120 mm páncélvédettségű német nehéz harckocsi tömege azonos védettség mellett 30%-kal nagyobb, 57 tonna (egészen pontosan 56,9 tonna) volt.³¹⁶

A nagy vastagságú lemezek alkalmazására irányuló törekvés a német hadigazdaságot irányító Speer és Hitler konzultációja nyomán született meg, mivel nézetük szerint gazdasági okokból csak alacsony szintű harcászati veszteségek engedhetők meg. „Az eredeti prototípust 45 t súlyúra tervezték, de részben Hitler javaslataira 15 t-val többre, azaz 56 t-ra nőtt a harci súlya.”³¹⁷ A politikai-gazdasági szint beavatkozása mellett technológiai okok is hozzájárultak a magas tömeghez. A nagy vastagságú lemezek ívhegesztése területén fennálló technológiai korlátok miatt a lemezek összeerősítése csak függőleges állapotban volt kivitelezhető. A tervek szerint rövid idő alatt kellett volna nagyszámú Tigrist legyártani, ami miatt a „kellőképpen gyors”, azaz rövid termelési időt eredményező gyártástechnológia alapvető kérdéssé vált. A meredek falú páncéltest alkalmazása így gazdasági alapon megfogalmazott elvárásokra, a gyártáshoz rendelkezésre álló rövid időre és ipari-gyártástechnológiai okokra vezethető vissza. A német acélgyárak ezeket a síklemezeket könnyebben állították elő, a Henschel művek pedig könnyebben és gyorsabban munkálta meg. Kétségtelen az is, hogy a nagy vastagságú függőleges páncéllemezek alkalmazása nem kizárólag a Tigrisnél volt gyakorlat. 1941-1945 között a Churchill III-VIII, a Cromwell, Comet és Centurion konstrukciós elvei a függőleges toronypáncélzat terén a Tigris-programmal mutattak rokon vonásokat. Összességében a német ipar a technológiai nehézségek ellenére is megvalósította a nagy vastagságú páncéllemezek alkalmazását, ez azonban túlzottan magas szerkezeti tömeggel járt együtt.

A maximális védettségre törekvő harckocsi-konstrukció – nagyfokú túlélőképessége mellett – kevésbé volt alkalmas a mozgáscentrikus hadikultúra nagymélységű harckocsi-manővereken alapuló harceljárásaira. „A Tigris... túlságosan nehéz volt ahhoz, hogy sikeresen vehessen részt a mozgó harcban.”³¹⁸ Német szerzők is elismerik, hogy „teljesítmény/tömeg aránya kedvezőtlen volt.”³¹⁹ Ez az indokolatlanul magas tömeg azt eredményezte, hogy a karburátoros Otto-motor miatt fokozottan jelentkező rendkívül kis hatótávolság, a megbízhatatlan átlapolt görgős futómű alkalmazásának kényszere, a vasúti szállítás szempontjából előnytelen széles lánctalp, a sérült eszköz nehezen megoldható vontatása, a túlterhelt váltómű fokozott meghibásodási hajlama és a hidakon történő átkelés lehetőségének nagymértékű beszűkülése összességében lerontotta a típus egyébként jónak mondható harci lehetőségét.

³¹⁶ Quarrie, Bruce: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 209. o.

³¹⁷ Rigler József: Az Sd.Kfz. 181 Pz.-VI Tiger harckocsi. *Haditechnika*, 1998. évi 3. sz. 65. o.

³¹⁸ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 16. o.

³¹⁹ Scheibert, Horst: *Kampf und Untergang Der Deutschen Panzertruppe 1939-1945*. Podzun – Pallas – Verlag, Friedberg, 1992. 165. o.

A Tigris nagy tömegéből fakadó minőségi problémái elsősorban az átlapolt görgős futómű meghibásodásai formájában jelentkeztek. Erről a brit műszaki szakemberek 12 zsákmányolt Tigrisen végzett vizsgálatainak eredménye adott pontos képet. A briteket elsősorban az 56 tonnás harckocsi futóműve érdekelte, mivel saját nehézharckocsi-programjuk is a 45 tonnát meghaladó tömegű harckocsik futómű-problémái miatt akadt el. A szakemberek tehát elsősorban azt vizsgálták, hogy a németek képesek voltak-e megoldani az ekkora tömeg elviselésére alkalmas futómű kivitelezését. A tapasztalataikról így írtak: „a harckocsi...nem alkalmas nagyobb távolságok megtételére...a meghibásodások a harckocsi futóművénel gyakoriak és túlságosan komplikáltak ahhoz, hogy a ...műszaki szolgálat megbirkózhasson velük.”³²⁰ Az átlapolt futómű meghibásodásainak egyik oka a hibás konstrukció, amely az egymás mellett üzemelő futógörgők közé beszoruló kövek miatt javítást igénylő elakadáshoz, vagy végzetes meghibásodáshoz vezethetett. A futóműhibák másik oka az anyagminőség romlása volt. 1941-től a német hadigazdaság felhalmozott import-tartalékokra épülő nyersanyag-gazdálkodása, - köztük főként az ipar fontos ötvözőkkel történő ellátása – akadozott. 1942-től egyes stratégiai nyersanyagokat már csak kis mennyiségben, tengeralattjárókkal tudtak szállítani.³²¹ Ötvözők hiánya miatt az 1943-ban gyártott harckocsik erőátviteli- és futóműalkatrészei törtek. Az „egyre nagyobb gondot jelentő alapanyaghiány...(következtében előállt)...előtétengely-törések egyértelműen...a súlyos hibák közé tartoztak. Az eredeti tervek szerint ötvözetből készült tengelyek mindenben megfeleltek az elvárásoknak. A sorozatgyártás beindulásakor azonban a...be nem szerezhető ötvöző anyagok hiányában a gyártott alkatrészek szilárdsága nem volt kielégítő, s így a törések állandósultak.”³²² Az alkalmazott ötvözők mennyiségének csökkenése azonban önmagában nem okolható a meghibásodásokért és törésekért, mivel azokhoz a harmadik ok, a túlzott szerkezeti tömeg is hozzájárult, hiszen „a jármű nagy tömege miatt a felfüggesztés és a sebességváltó alkatrészei hamar elkoptak” illetve törtek.³²³ Az átlapolt futógörgős futóművek meghibásodásaiért a fenti három ok egyaránt felelős volt. Ugyanakkor magát az átlapolt konstrukciót is a tervezettnél magasabb szerkezeti tömeg miatt kezdték alkalmazni. „Az átlapolt futóműnek köszönhetően több felfüggesztést alkalmazhattak, ami a harckocsi futását lágyabbá tette, de felmerült egy előre nem látott gond is. Az észak-európai zord telek során sár és hólé folyt a kerekek közé. Ez megfagyva mozgásképtelenné tehetette a páncélost. Oroszországban számos Tigris veszett oda emiatt. Ha törmelék, kövek és sziklák kerültek a kerekek közé, a Tigris lánctalpai a lánchajtókerék fogait átugrották, és mozdíthatatlanul beszorultak. Ugyanez volt a helyzet, ha sáros terepen kellett tolatni vagy fordulni.”³²⁴ Ezt a problémát „a Tigris II B módosított futóműve sem oldott meg. Az átlapolt elrendezésű kerekek közé kerülő, és ott megfagyó sár komoly problémákat okozott a hideg idő beálltával.”³²⁵ Kiutat a tömeg csökkentése és a korszerű, egygörgősoros futóművek alkalmazása jelenthetett volna.

A túlzottan magas szerkezeti tömeg a motorok túlterheltségéhez, extrém magas üzemanyag-fogyasztásához és gyakori üzemzavaraihoz vezetett. A Maybach HL jelzésű, 1300 kg tömegű, 4 db karburátorral szerelt, 700 LE-t teljesítő 23 literes Otto-motorok 3000 fordulatszámon adták le a kívánt teljesítményt, ami ennél a hengerűrtartalomnál – a szerkezeti egységekre ható tömegek miatt – nem szerencsés.³²⁶ (Például a britek 27 liter hengerűrtartalmú, V-12-es Meteor harckocsi-motorja 2500-as percenkénti fordulatszámon

³²⁰ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 79. o.

³²¹ Sárhidai Gyula: *Tengerek szürke farkasai*. Maecenas, Budapest, 1989. 151. és 219. o.

³²² Schmidt László: *Sd. Kfz. 171 Pz.-V Panther harckocsi*. *Haditechnika*, 1998. évi 1. szám, 75. o.

³²³ Hart, Stephen ; Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 97. o.

³²⁴ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 35. o.

³²⁵ Rigler József: *Az Sd.Kfz. 181 Pz.-VI Tiger harckocsi*. *Haditechnika*, 1998. évi 3. sz. 65. o.

³²⁶ Quarrie, Bruce: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 209. o.

adta le maximális teljesítményét.³²⁷ A Tas nehéz harckocsinál alkalmazott 15 l hengerűrtartalmú V-8 erőforrás – jóval kisebb tömegű mellett - 2200-as fordulatszámon adta le maximális teljesítményét.³²⁸ Ezek a mintegy 30%-kal alacsonyabb értékek voltak átlagosnak mondhatók.) A túlterhelt motorokat emiatt gyakran kellett nagyjavítani. A nagy tömegből fakadó folyamatos túlterhelés következtében „a motorok ...nem voltak megfelelőek egy olyan nehéz páncélosban történő alkalmazáshoz, melynek tömege eleve 25%-al haladta meg a tervezettet. A szintetikus gumiból készült tömítőgyűrűk alkalmazásának következtében, ha az üzemi hőmérséklet 95 °C fölé emelkedett, úgy hűtőfolyadék kerülhetett az olajvezetékbe. Ez nem tervezési hiba, és (túlterhelés esetén) más motoroknál is jelentkezett...Ugyanezt az egységet építették be a 68 tonnás Királytigrisekbe is. A túlterheltség ennél a típusnál még komolyabb problémát okozott...a teljesítményt a megbízhatóság javítása céljából 600 LE-re csökkentették. A túlterhelés következtében a hajtóművek állandóan meghibásodtak.”³²⁹ (A maximális teljesítmény korlátozása a motor meghibásodása szempontjából mindenképpen javított a megbízhatóságon.)

A túlzottan nagy szerkezeti tömegből fakadó alacsony tömeg-teljesítmény arányt a konstruktőrök úgy próbálták kiküszöbölni, hogy a Tigrisnél – a mozgékonyaság fokozása érdekében - a lehető legmagasabb színvonalú, nyolcfokozatú félautomata váltót alkalmazták. Ez a megoldás valóban növelte a mozgékonyaságot, ha a váltómű működött. A túlterhelés miatt a bonyolult félautomata rendszerrel viszont gyakran jelentkeztek meghibásodások. A Maybach által kifejlesztett OLVAR típusú sebességváltó volt a Tigris legbonyolultabb és legköltésesebb alkotórésze. Az előválasztó egységet, mely nyolc előre-és négy hátrameneti sebességfokozatot tudott kapcsolni, valamint az átviteli egységet is hidraulikus úton működtették. Az addigi, jóval kisebb tömegű harckocsitípusok egyszerű kormányzási rendszereihez képest a nagyobb tömegű Tigrisnél jóval bonyolultabb, regeneratív kormánymű került rendszeresítésre, ami német viszonylatban új technológiának minősült. A Merrit-Brown típusú kormányművet eredetileg Nagy-Britanniában fejlesztették ki, majd a Churchill harckocsikon alkalmazták először. A németek a zsákmányolt angol nehéz harckocsikról tudták ezt a megoldást átvenni.³³⁰ A megfelelő működéshez a bonyolult fogaskerékház és a kormánymű karbantartására különös figyelmet kellett fordítani. Harctéri körülmények között erre nem mindig volt lehetőség. A Tigrisek harcképtelenné válásának leggyakoribb oka a fogaskerékház és a kormánymű meghibásodása volt.³³¹

A nagy tömeg lehetetlenné tette a meghibásodott vagy sérült harckocsi vontatását is, ezáltal igen korlátozottá tette a javíthatóságot. Elméletben volt lehetőség az ilyen módon mozgásképtelenné vált eszközök vontatására, ám ebben az esetben a vontató járműveket terhelték túl. Ekkora tömeg mozgatásához három 18 tonnás félláncalpas Zugkraftwagen, azaz vontató, vagy két Tigris volt szükséges.³³² Három vontató természetesen nem állt mindig rendelkezésre, ami az 1942-től egyre gyakoribb védelmi jellegű hadműveletek során a sérült, vagy minden harci sérülés nélkül egyszerűen csak meghibásodott Tigrisek tömeges hátrahagyásához vezetett. „A visszavonulás során...megmutatkoztak a Tigris nagy tömegéből eredő hátrányai is. A motor, a meghajtószerkezet és a futómű túlerőltetéséből eredő gyakori meghibásodások – megfelelő vontatók hiányában – visszavonuláskor óhatatlanul a súlyos harckocsi hátrahagyásához vezettek.”³³³ Az alkalmazó szempontjából teljességgel mindegy

³²⁷ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 35. o.

³²⁸ Kovácsházy Ernő: A Tas nehézharckocsi műszaki ismertetése II. *Haditechnika*, 2006. évi 5. szám 82. o.

³²⁹ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 30-32. és 91. o.

³³⁰ Senger, F. M.; Etterlin, S.: *German Tanks of World War II*. (München, 1965) Arms and Armour Press, London 1973. 71. o.

³³¹ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 35. o.

³³² Uo. 35. o.

³³³ Bonhardt Attila: Tigris angyalbőrben. Pz.VI.E Tiger-I nehézharckocsi a Magyar Királyi Honvédség kötelékében. *Haditechnika*, 1997. évi 2. sz. 47. o.

volt, hogy a harci sérülés, vagy éppen az annak elkerülése érdekében alkalmazott túlsúlyos páncélzat miatti meghibásodás okozta az eszköz elvesztését.

3.2.2. A szovjet nehézharckocsi-program

A szovjet nehézharckocsi-kon koncepció létrejötte, a páncélvédelem és a tüzérek növelése

A Kliment Vorosilov, rövidítve KV nehéz harckocsi fejlesztése 1937-ben kezdődött el a spanyol polgárháború tapasztalatai alapján. Néhány T-28 nehéz harckocsi részt vett a polgárháborúban.³³⁴ E harckocsik alaprendelése a védelem áttörése volt. Bevetésük megmutatta, hogy 35 mm-es páncélzatuk a védelem áttörésekor nem nyújt megfelelő védelmet a 37 mm-es páncéltörő és a nagyobb űrméretű tüzérségi lövegekkel szemben. Ennek a követelményrendszernek a szovjet nehézharckocsi-fejlesztés első reprezentánsa, az 1935-től mindössze 61 darabos kísérleti mennyiségben gyártott, konstrukcióját tekintve a húszas évek brit Vickers nehéz harckocsijához hasonló, többtornyú, szegecselt páncélzatú, 50 tonna tömegű, Otto-motoros T-35 sem felelt meg, így ezt a sikertelen programot leállították.³³⁵ A Harckocsicsapatok Parancsnoksága a nehéz harckocsikkal szemben új követelményeket fogalmazott meg, ami elsősorban a páncélzat vastagságának erőteljes növelését irányozta elő. Az új típusnak 1200 m távolságból ellen kellett állnia egy 76,2 mm-es löveg tüzeinek, és dízelmotorral kellett rendelkeznie, mivel a benzinüzemű motor találat esetén kigyulladt.³³⁶ A kevésbé tűzveszélyes dízel üzemanyag ugyanakkor lehetővé tette a nagy hatótávolságot biztosító külső tartályok alkalmazását, ami a benzinüzemű harckocsikon nem volt lehetséges. Az új nehéz harckocsi páncélvastagságát 90 mm-ben – tehát a korábban alkalmazott páncélvastagság háromszorosában - határozták meg. 1938 decemberére elkészült néhány prototípus rajza és méretarányos modellje. Rövid kísérleti fázis után 1939 elején döntés született a KV nehéz harckocsi gyártásáról. A típus kezelőszemélyzete 5 főből állt, fő fegyverzetként 76.2 mm-es löveggel volt felszerelve. A harckocsit 500 LE teljesítményű V-2K jelzésű V-12-es dízelmotorral látták el, ami a nagy teljesítmény mellett jelentős, 335 km-es hatótávolságot is garantált.³³⁷ A harckocsi tornyát elől 90, oldalt 75 mm-es páncéllemezekből készítették, amelyeket 15°-os döntéssel, az oldallemezek esetében a középvonalnál hajlítva készítették, függőleges lemezfelületet nem tartalmazott. Újításnak számított a torziós rugózás a korábbi típusok kevésbé hatékony tekercsrugókon alapuló elrendezése után.³³⁸ A harckocsin széles lánctalpat alkalmaztak, amely csökkentette a fajlagos talajnyomást, és javította a harckocsi terepjáró képességét. Az első sorozat 45 tonnás tömegét, nagy teljesítményű motorját és korszerű futóművét figyelembe véve sikeres volt, hogy a mozgékonyt a páncélvastagság megháromszorozása mellett is sikerült megőrizni. A harckocsi úton 37 km/h sebességre volt képes.

Az 1939 novemberében területszerző céllal megindított finn-szovjet háború kitűnő alkalmat kínált a támadó félnek a harckocsi gyakorlati kipróbálására. Az első KV-1-esek jól teljesítettek, de fegyverzetük a megerősített védelem áttörésekor nem bizonyult kellőképpen hatékonynak. A speciális áttörő feladatkör ellátására szükségessé vált egy nehezebb fegyverzetű változat kifejlesztése.

³³⁴ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 147. o.

³³⁵ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 274. o.

³³⁶ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 112. o.

³³⁷ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 280. o.

³³⁸ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 112. o.

A KV-1 nagy tűzerejű variánsaként hozták létre a KV-2 nehéz harckocsit. „A szovjet- finn háború bebizonyította, hogy a KV-1 harckocsik sem alkalmasak a megerősített ellenséges bunkerek és egyéb állások leküzdéséhez, ezért a katonai vezetés azt kérte, hogy fejlesszenek ki egy nagy kaliberű löveggel felszerelt nehéz harckocsit a bunkerek elleni harcra.”³³⁹ A KV-1-es páncélteste alkalmasnak bizonyult arra, hogy felszereljék egy nagyobb méretű, függőleges lemezekből kialakított szögletes toronnyal. Ebbe már beépíthető volt egy tarackosabb, M-10 típusú, 152 mm-es, L20-as löveg. A doboz alakú, 12 t tömegű toronynál a homlokpáncél 110, míg az oldalpáncél 75 mm vastag lemezből készült. Külön hangsúlyozni kell, hogy a KV-2 nem nehéz rohamlöveg vagy új harckocsi-típus, hanem a KV-1 nehézharckocsi egyik variánsa volt. „Először ezeket a variánsokat „kistornyú KV-nak és „nagytornyú KV-nak” nevezték, később azonban a KV-1 és KV-2 elnevezés vált általánossá.”³⁴⁰ Az új nehézharckocsi-variáns nagy szerepet játszott abban, hogy 1940 februárjára végre sikerült áttörni a megerősített Mannerheim-vonalat. Ugyanakkor a KV-2-es korszerűtlen kialakítású tornya túlzottan nehéznek bizonyult, ami egyaránt rontotta a harckocsi mozgékonyosságát, stabilitását és a toronyforgatás sebességét. Az 54 t-ra megnövekedett tömeg miatt a KV-2-es országúton legfeljebb 25 km/h-val haladhatott.³⁴¹ Habár a KV-2 változat megoldotta az áttörő szerepkör miatt megkerülhetetlen nagy tűzerő problémáját, a nagy űrméretű löveg beépítése miatt a megnövekedett tömegű torony alkalmazása egyértelműen a mozgékonyosság rovására ment. Az alacsony mozgékonyságú, magas építésű, nagy célpontot nyújtó, lassú toronyforgatású nehéz harckocsi számos problémával küszködött a harckocsi-harckocsi elleni küzdelemben, ugyanakkor kumulatív löszerének jelentős páncélatütő képessége miatt számos esetben vetették harcba német páncélosegységek ellen. A 152 mm-es löveg 436 m/s-ra gyorsította az 52 kg-os lövedéket, amely így 1500 méteren 76 mm páncélt ütött át.³⁴² A szovjetek a harckocsik elleni harcban kihasználták a nehéz harckocsi magasfokú védettségét is. Német források szerint csak a 88 mm-es légvédelmi löveg volt képes páncélatütésére.³⁴³ Rokoszovszkij marsall - visszaemlékezve a KV-2-esek szerepére a páncélos-ütközetben – így ír: „egyetlen német harckocsi sem tudta megállítani őket. De... a harcból visszatérve páncélatütésük össze-vissza volt horpadva.”³⁴⁴ Az 1. német páncélosadosztály Litvániában ütközött meg a KV-2-esekkel 1941. június 23-án. „Századaink 700 méterről nyitottak tüzet... már csak 50-100 méterre voltunk egymástól... a szovjet harckocsik folytatták előrenyomulásukat a mi páncéltörő lövedékeink pedig egyszerűen lepattantak róluk... Az egyik KV-2-est már mintegy 70 találat érte és egyetlen lövedék sem törte át a páncélját. Csak kevés harckocsit sikerült harcképtelenné tenni a lánctalpakra irányzott lövésekkel.”³⁴⁵ Mivel a német támadást követően a speciális áttörő tevékenység háttérbe szorult, a számos problémával küszködő KV-2-es gyártását 1941 októberében leállították. Addig mindössze 334 db készült el a nehéz harckocsiból, amelyet zsákmányanyagként a német haderő is rendszeresített. Habár a nehézkes toronyforgatású KV-2 inkább a megerősített védelmet áttörő szerepkörben, mintsem harckocsik elleni küzdelemre alkalmas eszközként váltotta be a hozzá fűzött reményeket, alkalmazása során bebizonyosodott, hogy a nagy űrméretű, kumulatív löszerrel tüzelő lövegek alkalmazásának van létjogosultsága a nehézharckocsi-kategóriában. Mindez döntő hatást gyakorolt a későbbi szovjet nehézharckocsi-fejlődésre.

³³⁹ Uo. 119. o.

³⁴⁰ Zaloga, Stephen J. et al.: *Stalin's Heavy Tanks 1941-1945. The KV and IS Heavy Tanks*. Concord Publications Company. 2002 Hon Kong, 4. o.

³⁴¹ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 120. o.

³⁴² Lvovics, G. H.: *Enciklopedyia Tankov*. Biblioteka Voennüj Isztorii, Minszk, 1998. 275. o.

³⁴³ Scheibert, Horst: *Kampf und Untergang Der Deutschen Panzertruppe 1939-1945*. Podzun – Pallas – Verlag, Friedberg, 1992. 72. és 81. o.

³⁴⁴ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 121. o.

³⁴⁵ Uo. 122. o.

A nehézharckocsi-program hatása a harckocsigyártásra

A szovjet politikai vezetés 1941-ben, a német támadást követően a hadiipari tömegtermelés megszervezése mellett döntött. „A prioritások rendkívül világosak és meghatározottak voltak...amikor valamennyi forrást maximálisan néhány termék előállítására fordították.”³⁴⁶ A tömeggyártás eredményessége néhány alkalmasnak ítélt típus rendszeresítésén és kizárólagos, nagy darabszámú gyártásán alapult.³⁴⁷ Döntő, stratégiai fontosságú kérdés volt, hogy a harmincas évek második felében kifejlesztett, viszonylag széles típuspalettát milyen irányba szűkítsék, mely eszközök gyártását állítsák le, hogy ezáltal a megmaradt eszközök tömegtermelését megvalósíthassák.

1942 végétől – a nagyobb mozgékonyosság és az ekkortól egyre gyakrabban végrehajtott mély műveleteknél fontos nagy hatótávolság követelményeinek előtérbe kerülése miatt – a szovjet nehézharckocsi-program megtorpant és egy évet szünetelt. A szovjetek 1942-re 120 mm-es homlokpáncélzattal és az öntött tornyon mért 100 mm-es páncélvastagsággal a KV-1 sorozatot a tüzerő kivételével Pz. VI-al összevethető hatékony harceszközzé fejlesztették. A katonai felső vezetés ekkor a további műszaki fejlesztés helyett a gyártás csökkentése és gyökeres átszervezése mellett döntött. A KV-1-est gyártó Cseljabinszki üzem részben T-34-es közepes harckocsik gyártására állt át.³⁴⁸ Egy jelentős áttervezést követően a KV-1-es egyfajta könnyített páncélzatú „közepes harckocsiként” KV-1 Sz jelzéssel folytatta pályafutását, amely 75 mm-es torony-, illetve 82 mm-es homlokpáncél-vastagsággal rendelkezett. 1943-ban a T-34 mellett csak ezt a könnyített harckocsit vethették harcba, ami jelentős veszteségek forrása lett. A típusmegjelölésben az „Sz” az orosz szkorosztnij - gyors melléknév rövidítése volt. Az új, kisebb méretű öntött torony bevezetésével, a torony mellső páncélzatát 75 mm-re csökkentették és a homlokpáncélzat mindössze 60 mm-es vastagságával a harckocsi tömege 5,5 tonnával kisebb lett.³⁴⁹ Így lett elérhető a 40 km/h országúti sebesség.³⁵⁰ Az újrakonstruált KV ezáltal valóban egy közepes harckocsi védettségével és tűzerejével rendelkezett, illetve mozgékonyságban is megközelítette annak színvonalát, ugyanakkor a T-34-nél magasabb gyártási költségen került előállításra. 1943 áprilisáig, amikor a KV sorozat gyártása végleg befejeződött, összesen 1370 KV-1 Sz-t gyártottak. Ez egy erősen csökkentett mennyiségű termelés volt, mivel – a közepes harckocsik darabszámának növelése érdekében – a korábbi KV gyártósorok közel 50%-át T-34 gyártásra állították át.

A nehézharckocsi-program 1942 végi leállítására vonatkozó döntés alapján hibás volt, mivel a szovjet csapatok Leningrád térségében már harcban álltak a Tigris harckocsikkal, majd 1943 januárjában egy felrobbantott példányt is megvizsgálhattak. Így tisztában lehettek a fenyegető veszéllyel. A nehézharckocsi-programot csak 1943 végén indították el ismét. 1944 elejétől jelent meg nagyobb mennyiségben a KV-85 és az ISz sorozat.³⁵¹

A nehézharckocsi-gyártás leállításának hatására az 1943. évi kurszki csatában a szovjet harckocsicsapatok – a brit segélyanyagból kapott eszközök kivételével - nem

³⁴⁶ Ránki György: *A II. világháború gazdaságtörténete*. Közgazd. és Jogi K., Budapest, 1990. 98. és 167. o.

³⁴⁷ Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 1. köt. Püldo, Budapest, 2001. 108. o.

³⁴⁸ Zaloga, Stephen J. et al: *Stalin's Heavy Tanks 1941-1945. The KV and IS Heavy Tanks*. Concord Publications Company. 2002, Hon Kong. 7. o.

³⁴⁹ Lvovics, G. H.: *Enciklopedyia Tankov*. Biblioteka Voennüj Isztorii, Minszk, 1998. 273. o.

³⁵⁰ Bean, Tim, Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 124. o.

³⁵¹ Uo. 123., 137. és 170. o.

rendelkeztek nehéz harckocsikkal.³⁵² A kurszki csatát a szovjetek közepes harckocsik tömeges bevetésével vívták meg. A tömeges hadikultúra keretei között értelmezve, a harc megvívását a magas veszteségek ellenére alapvetően sikeresnek értékelte a hadvezetés. Ugyanakkor tagadhatatlan, hogy a közepes harckocsik veszteségei igen magas értéket értek el. Egyrészt a szovjet oldalon harcoló brit Churchill nehéz harckocsik alacsony veszteségaránya, másrészt a német nehézharckocsi-típusok harci sikerei arra ösztönözték a szovjeteket, hogy felülvizsgálják a nehéz harckocsikkal kapcsolatban 1942-ben kialakított elutasító álláspontjukat. (Brit segélyként a sarkvidéken át érkező konvojok 301 db I-es, II-es és III-as változatú Churchill harckocsit szállítottak a Szovjetunióba.³⁵³) A Kurszknál bevetett Tigris harckocsik jelentős veszteségeket okoztak a szinte kizárólag közepes harckocsikból álló szovjet harckocsicsapatoknak, miközben csak alacsony veszteséget szenvedtek el.³⁵⁴ A szovjet harckocsikban elszenvedett összegzett veszteség megközelítette a 32%-ot, a harcok sűrűjében bevetett 5. gárdaharckocsi-hadsereg pedig 50%-os veszteséget szenvedett el, ami szöges ellentétben állt a nehéz harckocsikat is bevető német páncéloscsapatok 13%-os átlagos veszteségével.³⁵⁵ Ezek a veszteségek elkerülhetők lettek volna, ha a szovjetek a német nehéz páncélosokkal szemben saját nehéz harckocsijaikat is felsorakoztatják. A magas harckocsi-veszteség-arány az egész 1943-as évre érvényesnek bizonyult. Mivel a háború ezen időszakában egyedülálló módon és a többségében stratégiai szintű védelmi hadművelet ellenére a német-szovjet veszteség elérte az 1:5 arányt.³⁵⁶ A harckocsi veszteség-arány 1941-ben és 42-ben is magas volt, ami viszont nem a közvetlen, harckocsi-harckocsi elleni harcnak, hanem a hadműveleti szintű bekerítéseknek, a totális német légifölénynek, a helytelen harckocsi alkalmazási elveknek és az elavult típusok gyors, tömeges sérülésének, harcképtelenné válásának volt tudható. A közepes harckocsik magas veszteségei a szükséges védettség mértékének átértékelésére készítették a szovjet hadvezetést. Az 1942-es, kizárólag közepes harckocsik gyártását célzó koncepció felülvizsgálata az ISZ nehézharckocsi-program megindításához vezetett.

Az ISZ nehéz harckocsik: az öntvény páncélzat, a döntött páncéllemezek és a nagy tüzérvé megvalósítása

Az ISZ-2 harckocsi sorozatgyártása 1944 januárjában kezdődött. Fejlesztésének kezdete azonban jóval korábbi időpontra nyúlik vissza. A harckocsi közvetlen elődjének, az ISZ-1-nek prototípusát „a cseljabinszki Kirov gyár tervezőintézetében dolgozták ki 1942 második felében...A 85 mm-es D5-T löveggel szerelt ISZ-1-es 1943 nyarán került kidolgozásra és 107 db-ot gyártottak le belőle. 1943-ban került legyártásra az első ISZ-2-es is.”³⁵⁷ Olyan nehéz harckocsit akartak alkotni, amelynek páncélvastagsága megfelel a német nehéz harckocsik páncélzatának, de a tömege nem haladja meg a futómű által még elviselhető 45 tonnát. A harckocsiba a KV-1-esnél már bevált 600 LE teljesítményű V-12-es dízelmotort építették be.³⁵⁸ (Ezek az erőforrások forszírozott üzemű közepesharckocsi-motorok voltak, vélhetőleg erősen lecsökkent élettartammal. Éppen azért építettek be a 600 LE-s forszírozott

³⁵² Jorgensen, Christer; Mann, Chris: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja, Debrecen, 2002. 125. o.

³⁵³ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 137. o.

³⁵⁴ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 72. o.

³⁵⁵ Jorgensen, Christer; Mann, Chris: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja, Debrecen, 2002. 126. o., lásd még Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943*. 2. köt. Püldo, Budapest, 2001. 19. o.

³⁵⁶ Jorgensen, Christer; Mann, Chris: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja, Debrecen, 2002. 140. o.

³⁵⁷ Lvovics, G. H.: *Enciklopédia Tankov*. Biblioteka Voennüj Isztorii, Minszk, 1998. 278. o.

³⁵⁸ Lippai Péter: *Királytigrisek Magyarországon III. rész. Haditechnika*, 1998. évi 1. sz. 85. o.

teljesítményű T-34-es motort, mert erősebb nem állt rendelkezésre. Akárcsak a Párduc nehéz harckocsiknál, itt is kellett volna egy 700 LE-s motor, de ilyen egészen 1949-ig nem volt.) A harckocsi 160 mm-es toronypáncélzata öntéses eljárással készült, 120 mm-es homlokpáncélzata pedig döntött kivitelben. „A korábbi változat lépcsőzetes homlokpáncélzatát sima, dőlt páncéllemezzel helyettesítették, amely jobb védelmet adott, és nem kellett olyan vastag páncélt alkalmazni. Ez súlymegtakarítást jelentett.”³⁵⁹ Az erősen, mintegy 60°-ban döntött homlokpáncélzat ekvivalens páncélvastagsága 240 mm volt. A fegyverzettel szemben támasztott követelmény kettős volt, mivel egyrészt hatékonynak kellett lennie a német nehéz harckocsikkal szemben, másrészt viszont a tervezett áttörőharckocsi feladatköréhez mérten megfelelően nagy űrméretűnek, ezáltal tarackos jellegűnek kellett lennie.

„Az új ISz-2 fő feladata nem a páncélosok elleni harc volt, így az ISZ-ek a speciális nehézharckocsi-ezredekénél jelentek meg. Ezeknek az ezredeknek a feladata az volt, hogy támogassa a német védelmi vonalak áttörését a támadó hadműveletek alatt.”³⁶⁰ Ennek érdekében a 122 mm-es, A-19 1931/37 típusú ágyú került beépítésre. Egy ilyen rendkívül nagyméretű löveg befogadására alkalmas torony – a KV-2-nél tapasztalt szerkezeti tömeg növekedés elkerülése érdekében – csak öntvény szerkezetű lehetett. A nagy űrméretű főfegyverzet alkalmazásának tehát előfeltétele volt az öntvénytechnológia alkalmazása.

Az így beépített nagy teljesítményű 122 mm-es löveg 1000 m távolságból le tudta küzdeni a 160 mm-es páncélzatot.³⁶¹ A lövedék által célba juttatott nagytömegű robbanóanyagoknak köszönhetően hatékonynak bizonyult megerősített célpontok ellen is. „A 122 mm-es ágyú...25 kg-os lövedéket lőtt ki. Ez hatszor nehezebb volt, mint a Párduc 4 kg-os, és háromszor nehezebb, mint a Tigris 9 kg-os lövedéke.”³⁶² Azonban ennek a nagy teljesítménynek több hátrányos velejárója is volt. Az ágyú hiányosságaként lehet említeni a viszonylag alacsony tűzgyorsaságot. A löveg a különböző módosításokat követően is csak átlagosan 2-3 lövést tudott leadni percenként.³⁶³ Problémát jelentett a lőszer tárolók nagyméretű lövedékekből fakadó kis kapacitása is, mivel ezekbe csupán 28 darab lövedék fért. Mindez a 122 mm-es lőszer nagy méretéből és tömegéből adódott. A 28 gránáthoz hozzá kell számítani 28 db kaniszterben tárolt kartust (hajtótöltetet) is, ami találat esetén fokozta a robbanásveszélyt. Az ISz-2-nek nem voltak új lőszerai, de nem voltak a rohamlövegeknek, a ISzU-122-nek és ISzU-152-nek sem. A nehéz harckocsi a már rendszeresített tarackágyú régi lőszerait lőtte, vagyis repeszrombolót, rombológránátot és betonromboló-fenekgyújtós lövedéket. 1945 tavaszáig a lőszeripari népbiztos nem engedett semmiféle új lőszer gyártani. Az orosz tervezők 1945. május-június folyamán új páncéltörő lövedékeket terveztek az ISz-2 lövegéhez, amely lényegesen megnövelte az átütőképességet. A kumulatív lőszer alkalmazása elvileg magában hordozta azt a lehetőséget, hogy az átütési teljesítmény 100 - 1500 méter távolság-tartományban alig csökkent. A távmérő azonban ismeretlen fogalom volt a szovjet járműveken, a monokuláris céltávcső pedig primitív optikai szerkezet volt az igényekhez képest. Ezzel 1500 m-nél nagyobb távolságon lőni értelmetlen volt, mivel „a szovjet optikai irányzékok rossz minősége miatt nagy távolságból csak ritkán értek el eredményeket.”³⁶⁴ Az ISz-2-esnek tehát ki kellett használnia páncélvédettséget, hogy 6-800 méter távolságra kerüljön ellenfeléhez. Alapjában véve a második világháború nehézharckocsi-küzdemeinek döntő többsége a 1000 méteren belüli távolságon – rendszerint 4-800 méteren - zajlott és csak

³⁵⁹ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 140. o.

³⁶⁰ Zaloga, Stephen J. et al.: *Stalin's Heavy Tanks 1941-1945. The KV and IS Heavy Tanks*. Concord Publications Company. 2002. Hon Kong, 9. o.

³⁶¹ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 140. o.

³⁶² Zaloga, Stephen J. et al.: *Stalin's Heavy Tanks 1941-1945. The KV and IS Heavy Tanks*. Concord Publications Company. 2002 Hon Kong, 8. o.

³⁶³ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 140. o.

³⁶⁴ Uo. 138. o.

16%-a 1500 méteren, illetve 3%-a 2000 méteren belül, így az jó minőségű optikai irányzékokkal sem lehetett elkerülni az egy kilométeren belüli küzdelmeket.³⁶⁵ A nehézséget elsősorban nem a 100 mm-es homlokpáncéllal rendelkező Tigris I-es okozta, hanem a 140 mm ekvivalens homlokpáncélzattal rendelkező Párduc nehéz harckocsi. Nagy teljesítménye ellenére „a harci tapasztalatok azt is bebizonyították, hogy a 122 mm-es löveg 600 m-nél nagyobb távolságból nem tudta áttörni a Párduc harckocsi döntött homlokpáncélzatát.”³⁶⁶ Fontos körülménynek mutatkozott, hogy Közép-európai domborzati viszonyok között általában jóval egy kilométeren belül vívták meg a harckocsik közötti harcot.

Az ISZ-3-as nehéz harckocsinál - a motor és a fegyverzet változatlanul hagyása mellett – a védettség további erőteljes növelését oldották meg úgy, hogy a tömeg ne növekedjen. E változat létrehozásának alapvető célja az volt, hogy az ISz sorozat fejlesztése során egyfajta választ adjanak a néhány száz darab Királytigris megjelenésére, az ISz-2-eshez képest fokozva a harckocsi-harckocsi elleni küzdelem esélyeit. Ennek érdekében radikálisan új, lapított félgömb alakú tornyot fejlesztett ki, 200-230 mm-es páncélzattal, ami jelentősen megnövelte a védettséget. A tüzérő tekintetében az új páncéltörő lőszer bevezetése jelentett határozott előrelépést és biztosította a 185 mm-es páncéltűrő-képességet.³⁶⁷ Tovább növelték a több síkban döntött homlokpáncélzat vastagságát is. A fejlesztés az előző típushoz képest összesen 25%-os védettség-növekedést eredményezett, miközben a harckocsi tömege mindössze egy tonnával nőtt. Az alkalmazott új típusú páncélzatformák - a harckocsi elején csukafejszerűen összeillesztett döntött-hajlított páncéllemez szerkezet, illetve a törzs oldalfelületek alsó lemezeinek erősen döntött kialakítása - és az öntvény-technológia együttesen a tömeg állandó szinten tartása mellett tették lehetővé a védettség növelését.³⁶⁸ Az első mintapéldányt 1944 októberében mutatták be. Az ISz-3 1945 elején került a csapatokhoz. Nem kizárható, de nem is igazolható, hogy részt vett volna a Berlinért vívott harcokban. A japán haderő ellen alkalmazták 1945 augusztusában Mandzsuriában. Konstruktív szempontból a második világháborús szovjet nehézharckocsi-fejlesztés csúcspontjának tekinthető, de nemzetközi összehasonlításban is az elsők közt szerepel. Az alkalmazott megoldások egy 1939 óta zajló folyamat végkövetkeztetésének tekinthetők. Ez a típus nem annyira a harci tapasztalatok alapján, mint inkább a fejlett konstrukciós megoldások szintjén vált érdekessé. Gyártását 1946 közepéig folytatták, ameddig összesen 2311 db készült el. Továbbfejlesztett változatából, az 50 km/h-s végsebességre képes, 750 LE-s motorral szerelt T-10 nehéz harckocsiból - amelynek lövege az új páncéltörő lőszerrel már 185 mm páncéltűrőtt át 1000 méteren – húsz éven át, 1966-ig összesen 8000 darabot gyártottak le.³⁶⁹

Az ISz-3 első nyilvános bemutatkozására 1945. szeptember 7-én a berlini győzelmi parádén került sor. Ekkor 52 db ISZ-3-as vonult fel, amelyek elsősorban a jelenlévő brit harckocsi-specialistákra gyakoroltak nagy hatást és váltottak ki fokozott érdeklődést.³⁷⁰ Mozgékonyság területén ez az eszköz sem jelentett előrelépést az ISZ-2-eshez képest. Az általa felvonultatott műszaki megoldások – a nagy ürméretű, 122 mm-es löveg, a lapított félgömb alakú öntvény torony és később a nagy hengerűrtartalmú alumíniumöntvény-dízelmotor – ugyanakkor az 50-es, 60-as években bizonyos mértékű hatást gyakoroltak előbb a brit, majd később a NATO harckocsifejlesztési elvekre is.

³⁶⁵ Uo. 171. o.

³⁶⁶ Uo. 140. o.

³⁶⁷ Lvovics , G. H.: *Enciklopedia Tankov*. Biblioteka Voennüj Isztorii, Minszk, 1998. 417-418. o.

³⁶⁸ Szkaesco, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsisapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 86. o.

³⁶⁹ Lvovics , G. H.: *Enciklopedia Tankov*. Biblioteka Voennüj Isztorii, Minszk, 1998. 417-418. o.

³⁷⁰ Zaloga, Stephen J. et al.: *Stalin's Heavy Tanks 1941-1945. The KV and IS Heavy Tanks*. Concord Publications Company. 2002 Hon Kong, 10. o.

3.2.3. A brit nehézharckocsi-fejlesztés

Az első sorozatban gyártott Churchill I-est 1940-ben készítették el, és öntött tornyában egy 40 mm-es löveg, míg a törzsben egy 75 mm-es tarack kapott helyet. Kombinált fegyverzete így harckocsik és gyalogság ellen egyaránt megfelelő volt. Védettsége magas fokú, mivel homlokpáncélzata 102 mm-t ért el. A 350 LE teljesítményű motor a 38,5 tonna tömegű harckocsit 27 km/h sebességgel mozgatta. A költséges kialakítású, de kitűnő terepjáró-képességgel bíró futóművet 11 darab egymástól független csavarrugón támaszkodó kisméretű futógörgőből készítették. A lánc a meghajtást a hátsó láncmeghajtókerekektől kapta. Az első 14 példányt 1941 júniusában gyártották és a Churchill nevet is ekkor kapta. Ebből a változathoz összesen 303 darabot gyártottak le.

Az első példányoknál jelentős problémák adódtak a motorral, a sebességváltóművel. A motor teljesítménye nem volt kielégítő a jármű tömegéhez képest, ezért a típust át kellett tervezni. Az alkalmazás tapasztalatai alapján még ebben az évben elkészült a módosított változat, a Churchill II. A módosítások ellenére még ennél a sorozatnál sem tudták teljesen kiküszöbölni a típus alapvető hibáit. A tervezési és gyártási hiányosságok sorozatos meghibásodásokat okoztak, ezért át kellett alakítani az erőátvitelt, a tengelykapcsolót, a kormányművet és a lánctalpas járószerkezetet. Ennél a változatnál alkalmazták utoljára az öntött tornyot, amit – tekintettel a háborús körülmények diktálta feszített gyártási sebességre és a következő évek során újabb és újabb beépített főfegyverzet-variánsokra – a további alváltozatokon már hegesztett lemezekből készítettek el.

A változtatások után a Churchill III 1942 márciusában készült el. A torony fegyverzetét alkotó 57 milliméter űrméretű, L/45-ös ágyú 81 milliméter vastagságú páncélt ütött át 915 méteres távolságon, 30 fokos becsapódási szög esetén. A nagy darabszámú gyárthatóság követelménye volt az, ami miatt az eredeti öntött tornyot hegesztettre cserélték. A harckocsi tömege 39,6 tonna, teljes hosszúsága 7,65 méter, szélessége 3,25 méter, magassága 2,45 méter, motorteljesítménye 350 LE (257 kW), sebessége úton 27 km/h, oldalstabilitása 25°, árokáthidaló képessége 3,66 méter, lépcsómászó-képessége 1,22 méter, mászóképesége 30° volt. 1942 nyarán hetente már 40 darabot gyártottak belőle. A III-as típusból összesen 675 darab készült.

Az alkalmazási tapasztalatok figyelembe vételével még 1942-ben módosították a típust. Churchill IV jelzéssel 1943-ig további jelentős mennyiséget gyártottak. „Említést érdemel, hogy a torony nélküli Churchill harckocsikat szükségképpen lövészszállító járműként is alkalmazták.”³⁷¹ Ebben az évben került rendszeresítésre a Churchill bázisán az „úszó berendezéssel” partraszálló harckocsi. Ez utóbbi típusnál a motor levegőellátásáról magasra emelt szívócsövek gondoskodtak.”³⁷²

A sikeres szereplést követően 1943-ban a típus továbbfejlesztése mellett döntöttek. A megerősített fegyverzetű harckocsi, a Churchill VI, még mindig csak átmenetnek számított. Mivel alapvetően közelharc-támogatásra szánták, ezért az 57 milliméter űrméretű ágyút egy 95 milliméter űrméretű tarackkal cserélték fel. Ez utóbbi löveg tüzereje megfelelő volt a nem páncélozott célok ellen. A tarack lövedéke viszont az alacsony kezdősebesség miatt kevésbé volt alkalmas harckocsik elleni harcra. Szükség volt tehát egy olyan fegyverre, melynek a lövedéke mind a két feladatra használható. Átmeneti megoldásként az észak-afrikai hadszíntéren kilőtt amerikai Sherman harckocsik 75 milliméter űrméretű lövegeit használták fel.

³⁷¹ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 180. o.

³⁷² U. o. 184. o.

Az 1943 végén elkészült Churchill VII-nél a páncélvédetség növelése állt a fejlesztés homlokterében. Az új típusú hegesztett torony páncélzata 95 mm, míg a homlokpáncél 152 milliméter vastagságú lett. A már 45 tonnás harckocsi sebessége viszont 21 km/h-ra csökkent. 1943 novemberében elkészült a brit 75 milliméter űrméretű harckocsiágyú, mely ezután a Churchill új főfegyvere lett. A harckocsi továbbfejlesztésének fő problémája a kis átmérőjű toronykoszorú volt, ami méreteiben korlátozta a beépíthető harckocsilöveget.

A nagyobb teljesítményű fő fegyverzet alkalmazására irányuló fejlesztés ezért a páncélvadász-változat kialakítását célozta meg. 1945-re fejlesztették ki a Tortoise vadászpáncélost, amelynek 95 mm-es nagy teljesítményű páncéltörő lövege sikerrel vehette volna fel a harcot a német nehéz harckocsikkal, de mindössze egyetlen prototípus készült el 1945-re. Jelentős mértékben növelték a védelemet és – a mozgékony megőrzése érdekében – nagyobb teljesítményű motort építettek a harcjárműbe. A vadászpáncélosnál „az eredeti alvázon jelentős változtatásokat hajtottak végre, 660 LE-s motorral szerelték fel és tömege 75 tonnára nőtt.”³⁷³ A nagy hengerűrtartalmú, nagy teljesítményű motor lehetővé tette a tömeg-teljesítmény arány szinten tartását, természetesen a tömeg szempontjából csak a Királytigrissel és a Jagdtigerrel, illetve az Elefant páncélvadászal összevethető eszköz mozgékonyága így is számos problémát vetett fel. Az alkalmazott motor egy vadászrepülőgépmotor sűrítő nélküli változata volt.³⁷⁴ A 27 liter hengerűrtartalmú, négy szelepes konstrukció, V-12-es alumínium blokköntvényel és gazdaságos üzemet biztosító közvetlen benzinbefecskendezéssel rendelkezett.³⁷⁵ Szintén 1945-re készült el a nehéz harckocsi korszerűsített változata, a „Super Churchill”, de a háborúban már nem játszott szerepet.³⁷⁶ A Churchill bázisán, a háború végén készült el a Black Prince (A.43) nehéz harckocsi 6 db prototípusa is, 76,2 mm-es löveggel, 50 tonnás szerkezeti tömeggel.³⁷⁷

A kontinentális gyalogsági támogató feladatkör ellátása mellett jelentős szerep hárult a Churchill nehéz harckocsira a partraszállások támogatásakor, melynek érdekében – a harci változatok széles körű alkalmazása mellett – a partraszálló főerők mozgásbiztosítása érdekében számos speciális műszaki változatot alakítottak ki.³⁷⁸ Nagy számú (734 db) Churchill III-as és IV-es típust készítettek fel erre a speciális feladatra. A Churchill AVRE-t műszaki záruk rombolására, valamint aknamentesítésre használták. A toronyba egy 290 milliméteres aknavetőt helyeztek el, mely 88 kilogramm tömegű, jelentős robbanóerejű lövedéket volt képes 73 méter távolságra kilőni. A harckocsik gyors mozgását segítették a szintén Churchill alváza épített hídvetők és szőnyegfektetők. A hídvető harckocsik által lefektetett 60 tonna teherbírású és 14,47 méter hosszú híd segítségével a harckocsicsapatok át tudtak kelni a harckocsiárkokon és az egyéb természetes akadályokon. A szőnyegfektető harckocsik egy 3 méter átmérőjű dobról menet közben maguk elé fektettek le egy szőnyeget, ami lehetővé tette a helyenként süppedős normandiai parton a nehéz páncélosok előretörését és segítették a gyalogság rohamát. A Churchill „Krokodil” lángszórót alapvetően a fedezékek ellen használták. A Krokodil közel 2 köbméteres tartályából 91 méter távolságra volt képes lángot vetni.

A már 1940-es megindításakor is erősen konzervatív megoldásokat felsorakoztató Churchill-program – az 1945-re megjelent számos új típusváltozat, a Tortoise vadászpáncélos,

³⁷³ Uo. 180. o.

³⁷⁴ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 30-32. és 91. o.

³⁷⁵ Szabó József (szerk): *Repülési lexikon*. Akadémia Kiadó, Budapest, 1991. 289. o.

³⁷⁶ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 160. o.

³⁷⁷ Chamberlain, P.; Ellis, C.: *The Churchill tank*. Arms and Armour Press, London, 1971. 44. o.

³⁷⁸ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 160. o.

a „Super Churchill” és a Black Prince prototípusok elkészülte ellenére – végleg lezárult. A britek a végsőkig fejlesztett Churchill programot 1945-re befejezték.

Harckocsi-fejlesztésük 1942-1949 között – főként a nagy vastagságú lemezekből kiképzett függőleges toronypáncélzat terén (Cromwell, Comet, Centurion) - kialakult konstrukciós elveik a Tigris-programmal mutattak rokon vonásokat, habár a futómű-kialakítás (Christie) és az erőforrás (közvetlen befecskendezés, alumínium-motorblokk) területén más, korszerűbb elveket követtek, mint a németek. Nem vettek át minden konstrukciós megoldást. A brit szakemberek – a zsákmányolt német technika tanulmányozása és vizsgálata során - szembesültek a 45-70 tonna közötti harckocsi kategóriában alkalmazható átlapolt görgősoros futómű-típussal, azonban felismerték annak alapvető hiányosságait, így nem használták fel saját harckocsi-programjukban.³⁷⁹ A fejlesztési folyamat utolsó képviselőjeként gyártott Centurion (A 41) nehéz harckocsi tulajdonképpen a Tigris brit megvalósítása volt. Az 1944-től fejlesztett nehéz harckocsi 1945 májusában készült el 42,5 tonnás szerkezeti tömeggel, 152 mm-es döntött síklemez homlokpáncélzattal és 635 LE-s Otto-motorral, illetve teljesen szögletes-függőleges toronypáncélzattal. A függőleges falakkal épített torony – a Tigristől eltérően – öntött kivitelű volt.³⁸⁰ Előbb 76,2 mm-es, majd 83,4 mm-es löveggel rendelkezett. Az öntvénypáncél-technológia és a döntött síklemez páncélzat, illetve az alumínium motorblokk együttes alkalmazása fajlagosan alacsony szerkezeti tömeget eredményezett, magas védettség mellett. A Tigrisnél változattól függően 15-30%-kal kisebb szerkezeti tömeg – a nagy teljesítményű, ugyanakkor korszerű kialakítása miatt alacsony fajlagos fogyasztású motor következtében – a még kedvezőnek mondható 12,2 LE/t fajlagos teljesítmény mellett kellő mértékű mozgékonyt és még minden harcászati követelményt kielégítő, 190 km-es hatótávot biztosított a nehéz harckocsinak.³⁸¹ Ennek a fejlődési vonalnak is nagy volt a jelentősége, hiszen a típusból 1945-től 1967-ig közel 4000 db-ot gyártottak.

3.2.4. A magyar Tas nehézharckocsi-fejlesztés

A 2. magyar hadsereg 1942-1943 évi alkalmazási tapasztalatai alapján bebizonyosodott, hogy a magyar harckocsi-hadosztályok közepes harckocsiként alkalmazott típusa, a Turán harckocsi már nem felel meg az egyre nagyobb számban alkalmazott új szovjet típus, a T-34/76 által felmutatott harcászati jellemzőkkel szemben.³⁸² A Turán rövidcsövű, 75 mm-es lövege helyett hosszú csövűre, az 50 mm-es szegecselt, közel függőleges síklemez páncélzat helyett legalább kétszeres vastagságú, döntött-hegesztett páncélzatra lett volna szükség. A kísérletek során azonban bebizonyosodott, hogy a Turán harcászati lehetőségeinek javítását célzó jelentős átalakítások alapvető technológiai-technikai korlátokba ütköztek, megvalósításuk nem volt reális. A magyar katonai felső vezetés ezért egy új harckocsitípus mielőbbi gyártását határozta el.

A harckocsigyártásért felelős magyar szakemberek a német szövetségeshez fordultak az új harckocsi gyártásához szükséges technológia átvétele érdekében. Az adott helyzetben egy licenc átvételétől a magyar vezetés az új típus gyártásának gyors beindítását várta. 1943 áprilisában egy szakértői csoport utazott Németországba, „hogy megtekintsék a német

³⁷⁹ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 79. o.

³⁸⁰ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 194. o.

³⁸¹ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 186. o.

³⁸² Bonhardt Attila; Sárhida Gyula; Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Zrínyi, Budapest, 1989. 92. o.

harckocsi típusokat és azok gyártását, valamint újlag érdeklődjenek egy megfelelő típus átvételének lehetőségéről.”³⁸³A német fél a Pz. IV licencgyártásának lehetőségét látta reálisnak. Magyar részről azonban ezt az ajánlatot nem fogadták el, mivel a Pz. IV közepes harckocsi harcászati paraméterei ekkor már nem mutattak fölényt az új szovjet típusokkal szemben. Nem kevésbé játszott szerepet az a vélemény, hogy a német gyártástechnológia változtatás nélküli átvétele esetén „az átállítás a magyar ipar számára áthidalhatatlan nehézséget fog jelenteni.”³⁸⁴A magyar delegáció egy, a Pz. IV-nél nagyobb teljesítményű harckocsi gyártásának beindításában kereste a megoldást, így a figyelmük a nehézharckocsi-kategória felé fordult. Német részről bemutatásra kerültek ugyan a Párduc és a Tigris nehézharckocsi-típusok is, de egyrészt gyártástechnológiájukat megvizsgálva felmerült a magyar ipari képesség elégtelensége, másrészt néhány konstrukciós megoldásuk – például az átlapolt görgős futómű - kiforratlanságára és magas meghibásodási rátájára hivatkozva a német mérnökök „sajnálattal közölték, hogy azok nem érett típusok.”³⁸⁵ Ennek ellenére a magyar szakembereket a két bemutatott német nehézharckocsi-típus közül a reálisabb Pz. V konstrukció érdekelt, ezért kezdeményezték „a Párduc gyártási jogának és gyártási leírásának megvásárlását.”³⁸⁶Az azonban a német fél „a Párduc harckocsi gyártási jogáért irreálisan magas összeget, 120 millió pengőt követelt.”³⁸⁷A vezetés ezt követően úgy döntött, hogy egy magasabb harcértékű, nehéz harckocsi tervezésére ad utasítást. A saját tervezéssel ugyan időt veszítettek, de elkerülték a tetemes licenrdíjat, saját ipari-gyártástechnológiai képességeikhez igazíthatták a konstrukciót és hazai forrásból biztosíthatták az eszközt.

A Weiss Manfréd (WM) gyár konstrukciós irodája 1943 nyarán Kovácsházy Ernő gépészmérnök irányításával megkezdte a harckocsi tervezését.³⁸⁸A Haditechnikai Intézet részéről az új harckocsi megalkotásánál Harnos Zoltán vezérőrnagy és azok a tisztek segítettek, akik az új német nehéz harckocsikat, a Párducot és a Tigrist egy bemutatón már láthatták. Az új harckocsi konstrukciós megoldásai alapvetően a Párduc nehéz harckocsi konstrukciós jegyeit hordozták magukon. Ugyanakkor jelentős hatást gyakorolt a konstruktőrökre a T-34-es típus is, hiszen - a döntött páncélzatra vonatkozó általános építési elveken túl – megvizsgálták, és csak a rendelkezésre álló idő és gyártókapacitás hiányában vetették el a szovjet harckocsi mintájára egy korszerű dízelmotor rendszeresítését.³⁸⁹

A Tas nehéz harckocsihoz a motor nem igényelt többlet beruházást, mivel azt kedvezően megoldották a sorozatban gyártott Turán harckocsimotor felhasználásával. Az alkalmazott erőforrás, a V-8 Turán motor cseh konstrukció volt, ezen csak kisebb magyar módosítások történtek. Fő módosítás az új hűtő és ventilátor rendszer volt. Két 260 lóerős harckocsimotor egymás melletti elrendezésű beépítésével kedvező, 520 lóerős teljesítményt értek el, ami a Párduc nehéz harckocsival azonos mozgékonyt biztosított volna a Tasnak. Ugyanakkor a két önálló motorblokkból előállított W 16 elrendezésű motor bonyolultabb és vélhetőleg kevésbé üzembiztos volt, mint egy V 12 hengerelevezésű. A motor 130x140 mm furatlöketű, 14900 cm³ hengerűrtartalmú, királytengelyes, kétszelepes OHC erőforrás volt, 1:6 kompresszió-viszonnyal.³⁹⁰ Maximális teljesítményét aránylag alacsony, 2200-as fordulatszámra adta le. A bal motornál elektromos, a jobbnál – a maximális biztonság

³⁸³ Dombrády Lóránd: *A magyar hadigazdaság a második világháború idején*. Petit Real Könyvkiadó, Budapest, 2003. 239. o.

³⁸⁴ Uo. 239. o.

³⁸⁵ Uo. 239. o.

³⁸⁶ Bíró Ádám: A 44 M. Tas nehézharckocsi terve 1943-44-ben. *Haditechnika*, 1993. évi 1. sz. 12. o.

³⁸⁷ Ungváry Krisztián: *A magyar honvédség a második világháborúban*. Osiris Kiadó, Budapest, 2005. 241. o.

³⁸⁸ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 111-112. o.

³⁸⁹ Bíró Ádám: A 44 M. Tas nehézharckocsi terve 1943-44-ben. *Haditechnika*, 1993. évi 1. sz. 12. o.

³⁹⁰ Kovácsházy Ernő: A Tas nehézharckocsi műszaki ismertetése II. *Haditechnika*, 2006. évi 5. szám 82. o.

érdekében - inerciális indítórendszert alkalmaztak. Alapesetben az elektromosan indított bal motorról történt meg a jobb motor indítása. Így a magyar közepes- és a nehéz harckocsi motorizálását – egyfajta családely megvalósításával – gazdaságosan, ugyanazzal a motorral oldották volna meg. Ez a lehetőség a Turán-motor speciális konstrukciós kialakításából, az ebből fakadó kis beépítési méretből és alacsony fajlagos fogyasztásból következett.

A kis beépítési méret érdekében a Turán 8 hengeres, V elrendezésű benzinmotorjának elrendezése eltért a hagyományos 90 fokos megoldástól. A 4-4 hengerből álló hengerosorokat egymáshoz képest 45 fokra helyezték el. Az erőforrás ez által valóban rendkívül kompakt formát öltött, azonban a beépítésnél ez a konstrukció előny bizonyos hátrányokkal, többletköltséggel is járt. Az új elrendezés miatt ugyanis a gyújtási periódusok egy körülforduláson belül kis mértékben egyenetlenek voltak. Az eltolódásnak lényegében csak akusztikai hatása volt, amit a 8 henger működésekor alig lehetett észrevenni. A motorház öntöttvasból készült és jellegzetessége közé tartozott, hogy nem a hagyományos osztott kivitelben, hanem úgynevezett „alagút” rendszerben gyártották. Ez azt jelentette, hogy a motorház osztatlan volt, ami lényeges tényező a forgattyústengely kialakítását és szerelését tekintve. A forgattyústengelyt tagokból alakították ki, az elemek csatlakozásánál nagy átmérőjű hengergörgős csapágyakat használtak. Az így összeszerelt forgattyús-tengelyt hajtókarok nélkül áttolták a motorházon és a hajtókarok szerelését csak ezután végezték el. Ez a megoldás a gyártás során nagy pontosságot igényelt, főleg azért, mert a hengergörgős csapágyak egy-egy főtengelyelem csatlakozófelületénél kialakított pályán megosztva futottak. A motor forgattyús mechanizmusához a V 8-as elrendezés következtében 4 db főhajtórúd és ehhez csatlakozó 4 db mellékajtórúd tartozott, amelyek egy síkban mozogtak. A forgattyústengely hajtás-oldalán szerelt lendkerék viszonylag kis átmérőjű volt. Ezt a megoldást a 8 henger okozta egyenlőtlenégi fok alacsony értéke következtében lehetett választani. Az összességében kedvezően kisméretű Turán-motor lehetővé tette a W 16 hengerelrendezésű Tas-motor létrehozását.

A 45 fokos hengerelrendezés, a felülvezérelt rendszerből fakadó félgömb-égéstér és a kettős gyújtás kedvező fajlagos fogyasztási paramétereket eredményezett és lehetővé tette az akkor igen jónak mondható 260 gr/LE fajlagos fogyasztás elérését.³⁹¹ Mindez lehetővé tette, hogy a harckocsi hatótávolsága kategóriáján belül kedvező, 200 km-es értéket mutasson.³⁹² A belső tartályokban elhelyezhető üzemanyag mennyisége 700 liter volt.

A sebességváltóművet és a hajtóművet Jurek Aurél tervezte. A tervezési munkákat Korbuly János irányította. A váltómű négysebességes, bolygóműves rendszerű volt, egy 0,8 – 1,25 áttételű országúti-terep szorzóművel. A bolygóművet a Tasnál, a Turántól eltérően, nem pneumatikusan (levegővel), hanem hidraulikusan (olajjal) vezérelték. „A silumin öntésű sebességváltó szekrényben a 4 sebességet adó bolygómű I-III sebességfokozatait kivezetett szalagfékekkel, a IV. (közvetlen) fokozatot tengelykapcsolóval lehet működtetni. Innen a hajtás a ház mellső toldatában elhelyezett egységként a kúpkerekes irányváltón át két áttételi fokozatból választható módon egy keresztengelyt forgatott. A sebességváltó a kapcsolható gyorsító áttétellel kétféle üzemmódban működtethető: így az 1. fokozatból indulva a 4. fokozattal mintegy 30 km/h (terep-) sebességnél a gyorsító fokozattal (az országúti), ez esetben az 5. sebesség kapcsolható, vagy már induláskor bekapcsolt gyorsító (országúti) fokozattal érhető el a legnagyobb sebesség (kb. 47 km/h), ám ezúttal a 4. fokozatban.”³⁹³ A bolygóműves sebességváltót terhelés alatt is lehetett kapcsolni, ami növelte a mozgékonyt. Az ugyanilyen elven működő Turán-váltóművet 1942-ben egy összehasonlító tesztnek vetették alá a Pz. IV típusal. A Turán hegyes-dombos terepen

³⁹¹ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 97. o.

³⁹² Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 162. o.

³⁹³ Kovácsházy Ernő: A Tas nehézharckocsi műszaki ismertetése II. *Haditechnika*, 2006. évi 5. szám 83-84. o.

jobbnak bizonyult, mivel hegymenetben terhelés alatt is vissza lehetett kapcsolni váltójával, míg a német harckocsinál ezt nem lehetett megtenni, így az hasonló helyzetben gyakran visszacsúszott.³⁹⁴ A harckocsi mellső lánckerék-meghajtású volt (a hátsó meghajtású lánckerék alkalmazása feltehetően egyszerűbb lett volna), emiatt a nyomatékátvitelt és a mellső kihajtást meg kellett oldani. Ez a Párduc és a Tigris harckocsiktól átvett megoldás volt.

A páncéltestet és a futóművet Kovácsházy Ernő irányításával készítették. A gyár a Tasnál egy lényeges műszaki problémát oldott meg, ugyanis a páncéltestet hegesztették és csak minimális mennyiségű szegecset alkalmaztak. A Tas a torony tekintetében a mellső résznél még a Párducnál is következetesebben valósította meg a döntött síklemez szerkezet alkalmazását. Ezzel – a Párduchoz képest – csökkentették a torony szemből támadható merőleges felületét. Hasonlóképpen jártak el a harckocsitest mellső részének kialakításánál is. A páncélzat a homlokrészen 120 mm vastagságú, 55°-ban döntött kialakítású, míg a torony mellső és oldalsó részénél egyaránt 100 mm-es volt. A harckocsitest oldalsó részein 50 mm-es, 30°-ban döntött, míg a hátsó és a felső lemezek esetében 20 mm-es lemezekből állt.³⁹⁵ A toronykoszorú belső gyűrű átmérője 1650 mm volt.³⁹⁶ A tornyot hidraulikusan, vagy kézi úton forgathatták. A harckocsi méreteit tekintve 3500 mm szélességű, 9200 mm hosszúságú, 3000 mm magasságú volt, alapvetően a Pz. V méreteit követve. A Tas harckocsi tömege a tervek szerint 38 tonna lett volna.³⁹⁷ Elképzelhető, hogy a gyakorlatban ezt a tömeg-értéket meghaladta volna a harckocsi, így összességében a Tas tömege 38 és 40 tonna közé esett volna, besorolása a nehézharckocsi-kategóriába indokolt. Habár a harckocsi általánosságban a Párduc megoldásait követte, a futómű tekintetében fel sem merült a meghibásodásra hajlamos német átlapolt-görgős konstrukció átvétele. A futómű oldalanként 3-3 acélöntésű dúcon rögzített fél-elliptikus rugókötegből, dúconként két-két lengőkarból és gumiütközőből állt, amelyekre két 720 mm-es gumibronccsal ellátott acélöntvény futókereket rögzítettek. A futómű azért lett laprugós, mert a W. M. Rt. nem tudta megoldani a torziós rugós tengelyek gyártását. A 600 mm széles lánctalpak 0,78 kp/cm² talajnyomást tettek lehetővé, ami - a 13,8 LE/t fajlagos teljesítmény és a 45 km/h legnagyobb közúti sebesség paramétereit is figyelembe véve – összességében a Párduccal közel azonos mozgékony-ság-mutatókat eredményezett.³⁹⁸

A Tas nehéz harckocsiba a MÁVAG által fejlesztett légvédelmi lövegen alapuló 80 mm-es páncéltörő ágyút akarták beépíteni, ehhez kellett a minél kisebb felületű tornyot kialakítani. A Bofors licence alapján a 29/38 M 8 cm-es légvédelmi ágyút 1929-től 1944-ig gyártotta a MÁVAG, ebből összesen 167 darab készült el. A 47-es űrméret-hosszúságú, 780 m/s kezdősebességű, 8 kg-os lövedékkel tüzelő löveg „nagy tűzereje és löszabatossága miatt alkalmas volt...páncélozott járművek leküzdésére is.”³⁹⁹ 1943 végén elkészítették a löveg javított, L/58 űrmérethosszú változatát, amely 872 m/s értékre gyorsította a páncéltörő gránátot.⁴⁰⁰ A löveg páncélatütési teljesítménye – az űrméret, a lövedéktömeg és a lövedék kezdősebesség paramétereit alapján – 1000 méteren 130 mm-re becsülhető. A 80 mm-es harckocsiágyú azonban 1944 nyaráig nem készült el, beépítésével csak a tervekben

³⁹⁴ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 99. o.

³⁹⁵ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 162. o.

³⁹⁶ Kovácsházy Ernő: A Tas nehézharckocsi műszaki ismertetése II. *Haditechnika*, 2006. évi 5. szám 82. o.

³⁹⁷ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 111. o.

³⁹⁸ Bonhardt Attila; Sárhidai Gyula; Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Zrínyi, Budapest, 1989. 94. o.

³⁹⁹ Ravasz István (szerk.): *Magyarország a második világháborúban*. Lexikon. Petit Real Kiadó, Budapest, 1997. 49. és 495. o.

⁴⁰⁰ Sárhidai Gyula: Kiegészítés a Tas nehézharckocsi leírásához. *Haditechnika*, 2006. évi 6. szám 84-85. o.

számoltak.⁴⁰¹ Így a prototípusnál inkább a már rendelkezésre álló 75 mm-es löveg alkalmazására törekedtek. A 75 mm-es hosszúcsövű páncéltörő löveg gyártási jogát jelentős, kétmillió márkás licencdíj ellenében adta át a Rheinmetall-Borsig a magyar félnek, még 1942 decemberében.⁴⁰² A 43 űrméret-hosszúságú löveg 6,8 kg-os lövedéke 792 m/s sebességre gyorsult és 500 m-en 132 mm páncélt ütött át.⁴⁰³ A HM 1943 februárjában adta le rendelését 220 lövegre. Ekkor a gyártás 1944-es beindulásával számoltak, havi 18 darabos termelési kapacitással. 1944 elején – még a Turán korszerűsítési program keretében – elvégezték az első páncéltörő ágyú belövését. A tesztek eredményeként bebizonyosodott, hogy a löveg további tökéletesítésre szorul, mivel „belövésekor hüvelylángolást, utánrobbanást, valamint erős füst- és, gázképződést tapasztaltak.”⁴⁰⁴ Végül – a hibák kijavítását követően – az új toronnyal ellátott Turán harckocsikba „1944 őszén a Ganz-gyárban beépítették a 43 M harckocsiágyút.”⁴⁰⁵ A Tas harckocsi gyártása esetén így a 43 kaliberhosszúságú magyar lövegekből néhány darab rendelkezésre állt. A harckocsi kiegészítő fegyverzetét két 34/40A M 8 mm-es géppuska alkotta. A lőszer-javadalmazás a fő fegyverzethez 50-30 lőszer, míg a két géppuskához összesen 3000 lőszer volt.⁴⁰⁶

A harckocsi fejlesztési folyamata összességében gyorsan haladt. 1944 tavaszán a hegesztett törzs és a torony elkészült, a páncéltestbe a futóművet, a motorokat és a meghajtást beépítették. Elkészült a magyar gyártmányú harckocsilöveg néhány példánya is. Ekkorra azonban már az egész hadiipar tekintetében érezhetővé vált a nyersanyaghiány, nem volt elegendő kocsz, vasérc, ötvöző-anyag. 1944. július 27-én a Tas szerelési munkáit amerikai bombatámadás miatt abba kellett hagyni. A bombázás a szerelőműhelyt és a gépműhelyt elpusztította. A leszakadó csarnok rádőlt a Tas harckocsira, amely kiégett. A terv szerint 2 prototípus épült volna, a futómű, a motor, a sebességváltómű és a kihajtómű is elkészült, de a másik prototípus elkészítésére már nem kerülhetett sor.

A magyar nehézharckocsi-program során a magyar hadiipar - korlátozott kapacitása ellenére – a technológiai-fejlesztési területen kiemelkedő teljesítményt nyújtott. Felismerték, hogy a T-34 típusal szemben – a harcászati veszteségek alacsony szinten tartása mellett – csak a nehézharckocsi-kategóriában lehet reális képességet megjeleníteni. Mintakövetésük tárgyaként helyesen választották ki a két azonos harcértékű német nehéz harckocsi közül a reális műszaki paraméterekkel bíró konstrukciót, a Pz. V-öt. Kedvezően használták fel a Turán közepes harckocsigyártásban lévő részegységeit (motor) és a Turán-korszerűsítési program folyamán kifejlesztett új harckocsi részegységeket. Következésképpen alkalmazták a döntőpáncéltat-technológiát. A Tas alvázán a tervek szerint gyártottak volna páncélvadászt is, amelynek két prototípus alváza szintén elkészült. A Tas-program tehát széles körű és sikeres volt. Ha az angolszász stratégiai bombázások nem roppantják össze a magyar hadiipari termelést, minden bizonnyal legyártásra került volna egy kisebb széria a Tas nehéz harckocsiból, amely – a műszaki paraméterek összességét figyelembe véve – sikeres eszköz lehetett volna.

⁴⁰¹ Kovácsházy Ernő: A Tas nehézharckocsi műszaki ismertetése I. *Haditechnika*, 2006. évi 4. szám 86. o.

⁴⁰² Dombrády Lóránd: *A magyar hadigazdaság a második világháború idején*. Petit Real Könyvkiadó, Budapest, 2003. 273. o.

⁴⁰³ Ravasz István (szerk): *Magyarország a második világháborúban*. Lexikon. Petit Real Kiadó, Budapest, 1997. 361. o.

⁴⁰⁴ Bonhardt Attila; Sárhidai Gyula; Winkler László: *A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete*. Zrínyi, Budapest, 1989. 92. o.

⁴⁰⁵ Uo. 92. o.

⁴⁰⁶ Kovácsházy Ernő: A Tas nehézharckocsi műszaki ismertetése I. *Haditechnika*, 2006. évi 4. szám 87. o.

3.2.5. A második világháború nehéz harckocsijainak összevetése

A 2. sz. táblázatban a második világháború főbb nehézharckocsi-típusainak összehasonlító adatait ismertettem. Olyan típust is szerepeltettem, amelynek fejlesztését – alacsony gyártási darabszáma miatt - külön nem vizsgáltam, ugyanakkor műszaki adatai elősegíthetik a nehéz harckocsik fejlődési tendenciáinak szemléltetését. Az összevethetőség érdekében minden típusnál a korábbiakban már használt (számított) ekvivalens páncélvastagságot adtam meg a 12. számú táblázatban.⁴⁰⁷ Az egyes paraméter-csoportokon belül a legnagyobb, illetve legkiugróbb értékeket mindenütt kiemeltem.

NEHÉZ HARCKOCSIK ÖSSZEHASONLÍTÓ ADATAI

12. sz. táblázat

Paraméter	KV-1/1942	Churc-hill III.	Pz VI Tigris	KV-85 (ISz-1)	Pz V Párduc	Pz VI Tigris II	WM Tas (tervezet)	ISZ-2	ISZ-3
Rendszere-sítés éve	1939-1942	1942	1942	1943	1943	1944	1944	1944	1945
Ekvivalens torony pc.	125 mm	90 mm	120 mm	100 mm	102 mm	185 mm	100 mm	160 mm	230 mm
Ekvivalens homlok pc.	127 mm	102 mm	100 mm	110 mm	140 mm	195 mm	220 mm	240 mm	260 mm
Löveg pc. átütés (1000 m)	76 mm L/43, 76 mm	57 mm L/45, 70 mm	88 mm L/56, 140 mm	85 mm L/52, 100 mm	75 mm L/70, 140 mm	88 mm L/71, 200 mm	80 mm L/58, 130 mm	122 mm L/43, 160 mm	122 mm L/43, 160 mm
Tömeg	43 tonna	40 tonna	57 tonna	46 tonna	45 tonna	68 tonna	40 tonna	45 tonna	46 tonna
Motor telj. Típus	600 LE dízel	350 LE Otto	700 LE Otto	600 LE dízel	700 LE Otto	600 LE Otto	520 LE Otto	600 LE dízel	600 LE dízel
Teljesítmény/töm.	13,9 LE/t	8,75 LE/t	12,2 LE/t	13 LE/t	15,5 LE/t	8,6 LE/t	13,6 LE/t	13,3 LE/t	13,0 LE/t
Sebesség	37 km/h	27 km/h	44 km/h	42 km/h	50 km/h	37 km/h	47 km/h	45 km/h	40 km/h
F. talajnyomás	0,95 kg/cm ²	0,95 kg/cm ²	1,04 kg/cm ²	0,85 kg/cm ²	0,85 kg/cm ²	1,07 kg/cm ²	0,78 kg/cm ²	0,82 kg/cm ²	0,8 kg/cm ²
Ható-távolság	335 km	130 km	90 km	330 km	160 km	120 km	200 km	200 km	200 km

(Készítette: Turcsányi Károly)

A nehéz harckocsik fejlődését – a táblázatban ismertetett adatok alapján – három korszakra bonthatjuk. A korai időszak 1940-1942, középső időszaknak tekinthető az 1943-as év, majd a késői időszaknak mondható 1944-45-ös évek. Fontos kitekinteni a világháború utáni nehézharckocsi-fejlesztésre is, olyan vonatkozásban, hogy a háború végére kialakult nehézharckocsi-építési iskolák közül melyiknek vették át a leginkább technológiai-konceptcionális eredményeit.

Az 1939-ben megjelenő első korszerű nehéz harckocsi, a KV-1, olyan többfeladatú – áttörésre és általános harckocsi-harcászatra egyaránt alkalmas – típus volt, amely a korszak

⁴⁰⁷Szkacsko, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 79-80. o.

széles körben rendszeresített harckocsijaihoz mérten kétszeres páncélvastagságával, jelentős motor- és löveg-teljesítményével 1940-től 1942 végéig lényegében uralta a harcmezőt.

A KV-1-es 1942-ben, folyamatos fejlesztést követően védettség tekintetében hasonló képességekkel bírt, mint az ebben a kategóriában megjelenő Pz. VI, majd később a Pz. V, harcászati és hadművelleti mozgékonyság tekintetében pedig megközelítette német ellenfeleit. Tüzérő tekintetében 1943-ban viszont a német nehéz páncélosok voltak fölényben, hiszen a 85 illetve 107 mm-es szovjet harckocsiágyúk rendszeresítése – a nehézharckocsi-program leállítása miatt - elmaradt. Ekkortól a harctereket mennyiségi és minőségi tekintetben is a Párduc és a Tigris nehéz harckocsik uralták.

A kezdetben eredményes, de csak kis darabszámban gyártott Tigris, a nehézharckocsi-program 1944-es felfuttatását követően, a harci alkalmazás során, a keleti hadszíntéren már nem volt igazán sikeres. A német nehézharckocsi-fejlesztés végső állomásának tekinthető Királytigris mozgékonyága és mennyisége a német nehézharckocsi-konceptió egyfajta válságáról, illetve egyes korszerű technológiák – az öntvénypáncél-harckocsitorony és a nagyteljesítményű dízelmotor – hiányáról tanúskodtak. A rendkívül kis hatótávolság, a csökkentett teljesítményű, túlterhelt motor, a túlterhelt és ez által meghibásodásra hajlamos erőátviteli rendszer és futómű, a szállítás és harctéri mozgás szempontjából kezelhetetlenül nagy tömeg mind arra utal, hogy a Királytigrissel a hagyományos technológián alapuló nehézharckocsi-építés elérte lehetősége határait. A kisszámú Királytigris és a nagyszámú Párduc 1944-től a szovjet nehéz harckocsik új generációjával nézett szembe. Az ISz sorozatot a korszerű megoldások – a következetesen alkalmazott döntött páncélzat, az öntvénypáncél-harckocsitorony és a nagyteljesítményű dízelmotor – alkalmazása jellemezte. Harcászati és hadművelleti mozgékonyága a viszonylagosan alacsony szerkezeti tömeg és a nagy motorteljesítmény miatt magas szinten maradt, ugyanakkor védettsége lehetővé tette ellenfelei 500 méterre történő megközelítését. Fegyverzete 1000 méter távolságból is képes volt az ellenfél nehéz harckocsijainak leküzdésére. A nehézharckocsi-fejlődés késői időszakában a szovjet nehéz harckocsik harcászati-technikai szempontból és mennyiségüket tekintve fölénybe kerültek az ellenféllel szemben.

A 13. sz. táblázatban a harckocsik két meghatározó harcászati paramétere, a mozgékonyság és a védettség forrásának tekinthető harckocsi-erőforrások és harckocsi-páncélzatok különböző generációit ábrázoltam. Ez a két paraméter természetesen nem határozza meg egyértelműen egy harckocsi fejlettségét és a képviselt harcászati (hadművelleti)-műszaki lehetőségeket. Bizonyos fokú összevetésre és részkövetkeztetések megfogalmazására azonban lehetőséget ad. Éltem ezzel – a szakirodalomban ismereteim szerint eddig ilyen formában közre nem adott – besorolással és összevetéssel. Hangsúlyozom azonban, hogy például egy általam negyedik generációba sorolt páncélzattal és harmadik generációs erőforrással épített harckocsi, mondjuk a KV-1/1942, a 2. számú táblázatban igazoltan kisebb harci lehetőséggel rendelkezett, mint a harmadik generációs páncélzattal és első generációs motorral épített német nehéz harckocsik. A harckocsik II. világháború utáni fejlődése, napjaink korszerű alapharckocsijai pedig tendenciájában annak alátámasztását igazolják, hogy az újabb generációjú páncélzatok és erőforrások alkalmazása összességében egyenes arányban van a képviselt harci lehetőséggel.

A páncélzatok fejlődése tekintetében a fejlettségi sorrendben felsorolt megoldások egyúttal megfelelnek az időrendi fejlődés sorrendiségének is, kategóriánként egyre nagyobb fajlagos szilárdságú és védettségű, illetve egyre kisebb fajlagos tömegű páncélzatokat jelenítve meg.⁴⁰⁸ Kétségtelen, hogy a brit Churchill – a gyártási folyamat gyorsítása érdekében – a fejlettebb öntvény-technológia irányából visszalépett az egyszerűbb síklemez-technológia felé, ez azonban egyedi eset volt. Az erőforrások fejlődése tekintetében párhuzamosan létező műszaki megoldásokat soroltam fel, amelyeknél – tekintettel arra, hogy

⁴⁰⁸ Szkacsko, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 19. és 81-83. o.

a vizsgált harckocsimotorok mind a 600 –700 LE kategóriában kerültek megvalósításra – a hatótávolság szempontjából kulcsfontosságú hatásfokot vettem alapul. Az effektív hatásfok (gazdaságosság) mutatója mellett fontos harcászati szempont volt az alkalmazható üzemanyag tűzveszélyessége is, ami az Otto-motorokhoz képest alacsonyabb literteljesítménnyel rendelkező dízelmotorok bevezetésének egyik fő oka volt. A rendszerint repülőgép-iparból származó, gyakran akár 105 °C-ig szabályozott túlnyomásos hűtőrendszerrel üzemelő, közvetlen befecskendezésű Otto-motor tekintetében a karburátoros motorokhoz képest mintegy 2%-kal nagyobb hatásfok-érték, 10%-kal magasabb teljesítmény és 20%-kal alacsonyabb fogyasztás egyaránt indokoltá teszi ennek a korszerű megoldásnak külön kategóriában szerepeltetését.⁴⁰⁹

Konstruktív szempontból az erőforrás és a páncélzat-technológia területén egyaránt különbség mutatkozott a szovjet és német konstrukciók között. Még a kismértékű mennyiségi, illetve technikai fölény is harcászati sikerekhez vezethetett, hiszen a német Párduc, Tigris és Királytigris nehéz harckocsik összegzett gyártási adatai csak a háború utolsó két évében érték el illetve haladták meg a szovjetekét. Az ISz sorozat harcászati paramétereit tekintve nem minden német nehézharckocsi-típussal szemben került fölénybe, amire a Királytigris a meggyőző, bár talán egyetlen példa. Ugyanakkor ezzel - az egyébként kis darabszámban gyártott típussal - is képes volt felvenni a harcot és a közepes harckocsikkal együttes mennyiségi fölényére támaszkodva alkalmazása hosszú távon eredményesebb volt.

NEHÉZHARCKOCSI-TÍPUSOK KÜLÖNBÖZŐ FEJLETTSÉGŰ KONSTRUKCIÓS MEGOLDÁSAI

13. sz. táblázat

PÁNCÉLZAT ERŐFORRÁS	Első generáció Szegecselt síklemez páncélzat	Második generáció Hegesztett függőleges síklemez páncélzat	Harmadik generáció Hegesztett döntött- hajlított síklemez páncélzat	Negyedik generáció Öntvény páncélzat (torony)
Első generáció Karburátoros Otto-motor ($\eta_e = 24\%$ -ig)	T-35 (1935-39)	Tigris I (1942-44) Churchill III-VII (1942-1945)	Párduc (1942-45) Tigris II (1944-45)	Churchill I-II (1941)
Második generáció Befecskendezés- es Otto-motor ($\eta_e = 26\%$ -ig)				Centurion (1945)
Harmadik generáció dízel-motor ($\eta_e = 36\%$ -ig)		KV-1 (1939-40) KV-2 (1939-40)		KV-1 (1941-42) KV-85 (1943) ISz-2 (1944-45) ISz-3 (1945)

(Készítette: Turcsányi Károly)

Az ISz sorozat a gyárthatóság és a harci tulajdonságok területén mutatkozó előnynek köszönhetően harcászati, különösen pedig hadműveleti szinten meghatározó szerepét. A korszerű megoldások – a nagyfokú védettséget biztosító öntvény-technológia és a nagy űrméretű löveg alkalmazása - lehetővé tették alkalmazását közvetlen gyalogsági támogató

⁴⁰⁹ Jurek Aurél: *Belsőégésű motorok*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961. 53. o. lásd még Vas Attila: *Belsőégésű motorok az autó és traktorteknikában*. Mezőgazdasági Szaktudás kiadó, Budapest, 1997. 119-121. o. illetve Terplán Sándor: *Gépjárműtechnikai zsebkönyv*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963. 325. és 330. o.

harckocsiként, áttörő harckocsiként és a harckocsik elleni feladatokra is. A háború után a britek is feladták az addig fejlesztett Churchill további tökéletesítését, és egyes szovjet konstrukciós megoldások átvétele felé fordultak. Az ISz sorozat számos műszaki megoldása – az öntvény torony, a dízelmotor, a 122 mm-es löveg, a középgörgős-egyörgősoros futómű – átöröklődtek a világháború utáni harckocsifejlesztésre, míg a hagyományos elemeket felsorakoztató német iskola több megoldása – a függőleges síklemez-páncélzat, az Ottomotor, az átlapolt-görgős futómű, a kis űrméretű löveg – annak ellenére, hogy rövidtávon esetenként befolyásolták más országok harckocsi-fejlesztését, a továbbiakban nem kerültek alkalmazásra.

A szovjet és a német nehézharckocsi-gyártás adatait típusonként és éves bontásban a 14. és 15. sz. táblázatban adtam meg. A gyártás mennyiségi mutatói, mint a hadipari kapacitásra és a harckocsi-alkalmazásra egyaránt jellemző paraméter játszik fontos szerepet. A nehézharckocsi-veszteségeket – eltérő irodalmi adatok miatt, illetve összesített veszteségadatok hiányában - nem tudtam megadni. A második világháború nehézharckocsi-küzdelmeinek döntő többsége a keleti hadszíntéren következett be, így az ott zajló fegyveres küzdelem során fennálló nehézharckocsi-arányokról is képet kaphatunk a táblázat alapján. Ez a kép csak nagyvonalú összevetésre ad lehetőséget, mert:

- az említett veszteségadatokat nem veszi figyelembe.
- nem vizsgáltam, hogy a nyugati hadszíntéren a német nehéz harckocsik milyen arányban vettek részt, csak az ismert, hogy a nehéz harckocsik döntő többségét a keleti hadszíntéren vetették be. (A német haderő számára a keleti hadszíntéren rendelkezésre álló nehéz harckocsik számát hozzávetőleg 10%-kal csökkentette a nyugati hadszíntéren alkalmazott nehézharckocsi-mennyiség.)
- a szovjet haderő számára rendelkezésre álló nehéz harckocsik számát mintegy 4%-kal növelte a britek által leszállított 301 db Churchill nehéz harckocsi is, amit a táblázatban már figyelembe vettem.

SZOVJET NEHÉZ HARCKOCSIK GYÁRTÁSI ADATAI

14. sz. táblázat

HARCKOCSITÍPUS	1940	1941	1942	1943	1944	1945
KV-1	146	871	1753	-	-	-
KV-2	102	232				
KV-1Sz			780	452		
Churchill I.–II.–III⁴¹⁰		50	100	151		
KV-85 (ISZ-1)				130		
ISz-2	-	-	-	102	2252	1500
ISz-3	-	-	-	-	-	52
ÖSSZES TÁRGYÉVI	248	1153	2633	835	2252	1552

(Készítette: Turcsányi Károly)

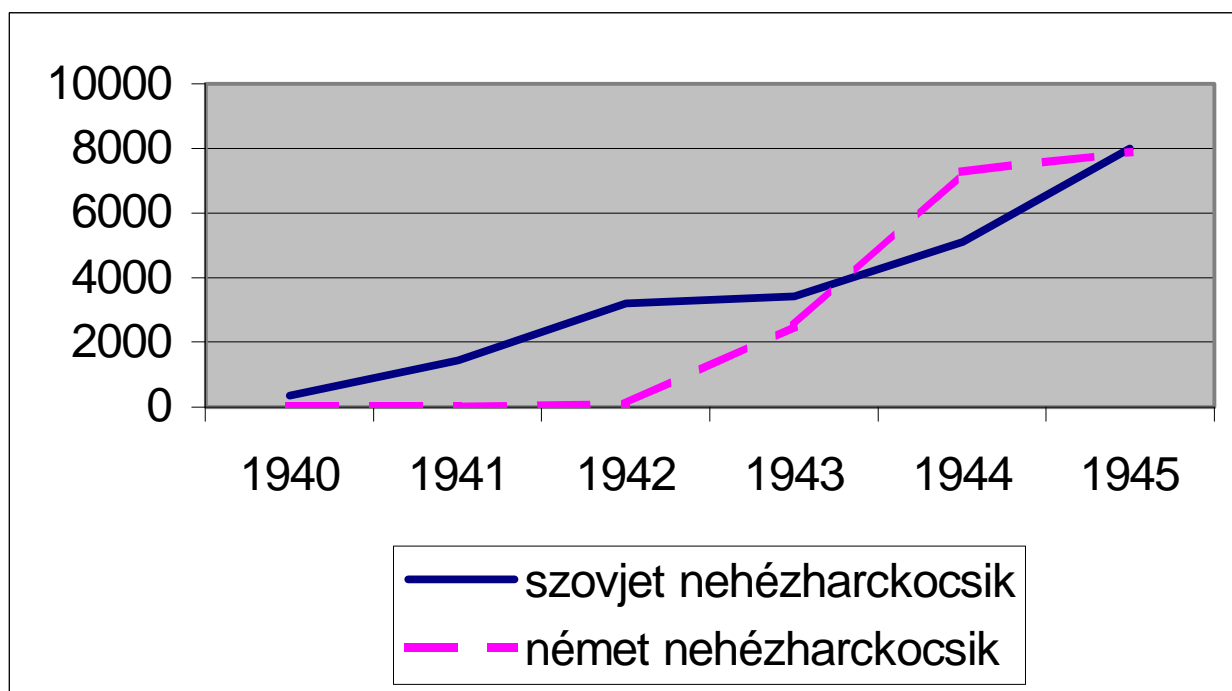
⁴¹⁰ Brit segélyanyagból származó nehéz harckocsik, amelyeket a szovjet hadsereg rendszeresített.

NÉMET NEHÉZ HARCKOCSIK GYÁRTÁSI ADATAI

15. sz. táblázat

HARCKOCSITÍPUS	1940	1941	1942	1943	1944	1945
Pz. VI Tigris I	-	-	83	649	623	0
Pz. V Párduc	-	-	4	1768	3777	489
Pz. VI Tigris II.	-	-	-	3	377	100
ÖSSZES TÁRGYÉVI	0	0	87	2420	4777	589

(Készítette: Turcsányi Károly)



6. sz. ábra: A szovjet és a német nehézharckocsi-gyártás összevetése (1940-1945)

(Készítette: Turcsányi Károly)

A német és a szovjet nehézharckocsi-gyártás összegzett adatait a 6. sz. ábrán szemléltettem. Az ábra jól mutatja a szovjet nehézharckocsi-gyártás (és alkalmazás) folyamatosságát a háború teljes időtartama alatt. A német nehézharckocsi-gyártás jelentős késéssel indult meg és a legyártott össz mennyiség a háború végére csak úgy tudta megközelíteni a szovjetet, hogy az utolsó két évben jelentősen meghaladta az ISz-2 és ISz-3 gyártási össz mennyiségét.

3.3. A HARCKOCSIGYÁRTÁS NÉHÁNY TERMELÉSI MINŐSÉGGÉPESSÉGI PROBLÉMÁJA

3.3.1. A vizsgálat módszertani megalapozása

A harckocsicsapatok harci lehetőségei dinamikusan fejlődtek a második világháború folyamán. A fejlődés a tüzerő, a védettség és a mozgékonyság területeit egyaránt érintette. Az egyre nagyobb tűzerő harckocsifegyverzet egyre vastagabb páncélzatot követelt meg, így viszont csak jóval erősebb harckocsimotorok alkalmazásával voltak képesek szinten tartani a harckocsik mozgékonyságát. A fejlődés folyamán a páncélzat vastagságának növekedésében adódott egy 100 mm-es határ, ahol a védettség további növelése a mozgékonyság – a tömeg/teljesítményarány és a hatótávolság – erőteljes csökkenéséhez vezetett. Ezt a határt csak új technológiák – a nagy hatótávolságot garantáló dízelmotor és a kis szerkezeti tömeget biztosító öntvénypáncél, illetve a hegesztett páncéllemez-szerkezetek alkalmazásának bevezetésével lehetett átlépni. Az új technológiákat csak a (hadi) ipari termelés magas minőségképesége mellett lehetett bevezetni.

A magas hatásfokú, kevésbé tűzveszélyes üzemanyaggal üzemelő dízelmotort hajókon, tengeralattjárókon és polgári alkalmazású tehergépkocsikon már a huszas évek óta alkalmazták a fontosabb hadviselő államok. A dízelmotorok Otto-motorokhoz képest alacsonyabb fajlagos teljesítménye 1,3-1,6 –szoros hengerűrtartalom alkalmazását tette szükségessé. Ebből következően harcjárműbe építéséhez – a motorszerkezeti tömeg kellőképpen alacsony szinten tartása érdekében - túl kellett lépni az addig alkalmazott acélöntvény-hengerblokk technológián és be kellett vezetni az alumíniumöntvény-hengerblokkokat.

Az öntvénypáncélok tömeggyártása szintén magasszintű fémipari technológiát követelt meg. E technológia bevezetése különösen a harckocsitoronyok gyártása területén jelentett előrelépést, mivel kedvezően szilárd, ferde felületekkel határolt, ugyanakkor kistömegű szerkezetek kialakítását tette lehetővé. A harckocsi páncéltest esetében a cél szegecselt szerkezetek kiváltása volt a kisebb tömeg mellett is nagyobb szilárdságot és harci túlélőképességet biztosító hegesztett páncéllemez-kötésekkel. Ennek megvalósítása viszont jelentős hegesztés-technológiai akadályokba ütközött a harcászati szempontból egyre inkább megkövetelt nagy vastagságú páncéllemezek esetében.

A különböző hadviselő államok eltérő sikerrel oldották meg a dízelesítés és az öntvénypáncél-gyártás, illetve a páncéllemez-hegesztés problémáit, ami – a mozgékonyság képességének fenntartásán keresztül - alapjaiban befolyásolta harckocsicsapataik harci lehetőségét. A harckocsik második világháborús haditechnikai fejlődésének fő problémája ezáltal a mozgékonyság megőrzése volt, melynek sikerességét a dízelmotor és az öntvénypáncél-, illetve hegesztés-technológia bevezetésével járó technológiaváltás bekövetkezése vagy elmaradása határozott meg. A hadiipar egyes országokban jól oldotta meg ezt a feladatot, máshol viszont a fejlesztési folyamat nem vezetett eredményre, ami végső soron a harckocsicsapatok minőségképeségi igénykielégítési folyamatának súlyos zavarához vezetett.

A kitűzött cél annak vizsgálata, hogy a második világháború folyamán, amikor - az alkalmazott páncéltörő lövegek és harckocsiágyúk teljesítményének folyamatos növekedése következtében – az alkalmazott alapharckocsik páncélvédettségét növelni kellett, az ezzel

együtt járó szerkezetitömeg növekedés és a technológiai fejlesztések (a dízmotor és az öntvénypáncél illetve a nagy vastagságú páncéllemezek hegesztésének bevezetése) együttesen a mozgékonyaság milyen jellegű változását okozták. Ennek bemutatása érdekében a német, a szovjet, a brit és az amerikai harckocsik fejlődését a páncélvédetség növekedése függvényében vizsgáltam, minden egyes páncélvédelegési szinthez egy összegzett mozgékonyasági értéket rendelve. Ez egy függvényjellegű értéksort eredményezett, amelynek segítségével meghatározhatjuk a mozgékonyaság változásának jellegét a teljes fejlesztési intervallumban. A vizsgált harckocsitípusok fejlesztésének rövid története alapján feltárulnak az egyes alkalmazó haderők harckocsifejlesztési stratégiái, így pontosan beazonosítható a dízeltechnológia és az öntvénypáncélzat illetve a páncélhegesztés bevezetésének ideje, ami hozzárendelhető a páncélvédelegés egy-egy adott értékéhez. A függvény értékének csökkenése vagy növekedése mutatja azokat a változásokat, amelyeket az egyes technológiai fejlesztések – a dízelmotor vagy az öntvénypáncél bevezetése, vagy ellenkező esetben merőleges síklemez-páncélzat illetve az Otto-motorok alkalmazása – okoztak a mozgékonyaság alakulásában.

A vizsgálat szempontjából fontos feladatnak tekintetem, hogy az összegzett mozgékonyaságot egyetlen számszerű értéként jelenítsem meg. Az összegzett „mozgékonyaság...jellemzője a harckocsi közepes sebessége...és...az egyszeri tüzelőanyag-feltöltéssel megtett út.”⁴¹¹A szakirodalom az összegzett mozgékonyaság két tényezőjét különbözteti meg: a harcászati mozgékonyaságot és a hadműveleti mozgékonyaságot. „A harcmezőn az úgynevezett harcászati mozgékonyaságot veszik figyelembe, amelybe nem tartozik bele a tüzelőanyag-utántöltés...következésképpen a harcászati mozgékonyaságot a harcmezőn történő mozgás közepes sebessége határozza meg, ami függ a harckocsi fajlagos teljesítményétől és technikai lehetőségétől.”⁴¹²A technikai lehetőség alatt értendő például a futómű kialakítása, mivel két azonos teljesítmény-tömeg aránnyal rendelkező harckocsi közepes mozgásebessége között is lehet különbség, eltérő futómű-kialakításukból adódóan. Így a harcászati mozgékonyaság számításakor – habár a közepes sebesség alapvetően a teljesítmény-tömeg arányának függvénye – figyelembe kell vennünk mindkét tényezőt. Ezáltal a harcászati mozgékonyaságot jellemző számérték:

$$\text{HARCÁSZATI MOZGÉKONYSÁG} = \text{TELJESÍTMÉNY/TÖMEG} \times \text{SEBESSÉG}$$

/ a sebesség a terepen elérhető átlagsebességet jelenti/

Az összegzett mozgékonyaság számításának másik résztényezőjét képező hadászati mozgékonyaság tulajdonképpen a leginkább kifejező módon a hatótávolság értékével számszerűsíthető. „A hadászati...mozgékonyaság értékelésénél...figyelembe veszik az egy feltöltéssel megtehető távolságot (hatótávolság).”⁴¹³ Ezáltal a hadászati mozgékonyaságot jellemző számérték:

$$\text{HADÁSZATI MOZGÉKONYSÁG} = \text{HATÓTÁVOLSÁG}$$

Az összegzett mozgékonyaság mutatójának számításakor így a harcászati mozgékonyaság részeként figyelembe vettem a harckocsi teljesítmény-tömeg arányát és közepes sebességét illetve a hadműveleti mozgékonyaság jellemzőjeként az egyszeri tüzelőanyag-feltöltéssel megtett utat. Ezáltal az összegzett mozgékonyaságot jellemző számérték:

$$\text{ÖSSZEGZETT MOZGÉKONYSÁG} = \text{HC MOZG.} \times \text{HDM MOZG.}$$

⁴¹¹ Szkacsó, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 88. o.

⁴¹² U. o. 88. o.

⁴¹³ U. o. 88. o.

A résztényező szorzata által adódó érték egyfajta dimenzió nélküli mutató, mint maguk a szorzótényezők is. Az összegzett mozgékonyág érték minden harckocsitípus esetében összevethető a harckocsi által képviselt védettségi szinttel, amit annak lövedék által átütendő páncélvastagsága képvisel.

3.3.2. Az öntvénypáncél, a páncélhegesztés és a dízelesítés

Szovjet harckocsigyártás

A szovjet páncélos fegyvernem haditechnikai eszközeit az egész háború időtartama alatt általában kiváló, magas szintű innovációt igénylő konstrukciós megoldások, ezáltal a közepszerű gyártási minőség ellenére is jó harcászati paraméterek, így összességében jó minőségképesség jellemezte. Egyes konstrukciós megoldások tekintetében - mint a döntött páncélzatok és egybeöntött félgömbölyű tornyok, a kis fogyasztású és kis fajlagos tömegű alumíniumöntvény dízelmotorok, illetve az egyszerű és megbízható, ugyanakkor nagy sebességre alkalmas futómű szerkezetek – a bevitt innovációs és technológiai tartalom tekintetében túlhaladták a nyugati hadiipar több produktumát.⁴¹⁴

Habár az 1935-1939 közötti időszak harckocsitípusaira (BT-5, T-26) még a szegecselt, később a hegesztett síklemez páncélzat, illetve többségében az Otto-motorok alkalmazása volt jellemző, 1940-1942 között a KV-1 nehéz harckocsi és a T-34 közepes harckocsi gyártásánál már teljes mértékben végrehajtották a dízelesítést és – a torony esetében - az átállást az öntvénypáncélzatra. A szovjet harckocsigyártás a BT sorozatot követően átállt az alumínium hengeröntvényvel gyártott négyütemű dízelmotorok alkalmazására, amelyeket 500, később egyes nehéz harckocsik esetében 600 LE teljesítménnyel gyártottak.⁴¹⁵

A páncéltesteknél továbbra is a hegesztett síklemez technológiát alkalmazták. A síklemez felületeket a harckocsi homloklemeznél egybefüggő döntött kialakításúra képezték ki, majd a háború végén további döntött síkok kialakításával úgynevezett „csukaorr” és kád alakú páncéltestet alakítottak ki. A nagy vastagságú páncéllemezek ívhegesztésénél a J. O. Paton vezetésével az „Ukrajnai Tudományos Akadémia Villamoshegesztési Intézetében kidolgozott automatikus gyorshegesztést alkalmazták.”⁴¹⁶ Az automatikus ívhegesztésnél a csupasz elektróda vezetését és előretolását önműködően oldották meg, a kialakítandó varrat mentén hegesztőport hintettek végig, az elektromos ív kialakulására e hegesztőpor alatt került sor. „Az automatikus hegesztésnél...a hegesztőpor alatt a varratfém lassan hül le és nagy szilárdságot ér el...a varrat egyenletes, kiváló minőségű...igényesebb szerkezetek gyártásában főleg automatikus hegesztést használnak”⁴¹⁷. Nagy vastagságú páncéllemezeknél a lemezek fokozott hőelvezető képessége jelent technológiai problémát. A páncélhegesztés technológiájának tökéletesítése a harci sérülést elszenvedett harckocsik sérülései javításánál is nagy szerepet játszott.

Az öntött torony önmagában is garantálhatta a megfelelő tömeg-védettség arány megtartása mellett a páncélvédettség fokozását és az alacsony tömegből fakadó nagy mozgékonyágot, emellett „lényegesen lecsökkentette a gyártáshoz szükséges munkaidőt.”⁴¹⁸ A magas hatásfokú dízelmotor bevezetése a mély műveletekhez szükséges nagy

⁴¹⁴ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 5-6. o. Páncélzatok: 148. és 153. o. Futómű: 143. és 146. o.

⁴¹⁵ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004.

117. o. lásd még Szkakcsko, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 90. o.

⁴¹⁶ Grecsko, B. G. (főszerk.): *A második világháború története 1939-1945*. 4. köt. Zrínyi, Budapest, 1977. 206. o.

⁴¹⁷ Polinszky Károly (főszerk.): *Műszaki Lexikon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970. 186. o.

⁴¹⁸ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 148. o.

hatótávolságot biztosította, emellett további előnye volt a tüzelőanyag-rendszer alacsonyabb fokú tűzveszélyessége, ezáltal a magasabb szintű harci túlélőképesség. Az alumínium hengeröntvények előállításának képessége garantálta a nagy hengerűrtartalmú, ezáltal feltöltő nélkül is megfelelő teljesítményű, ugyanakkor kis tömegű motorok gyártását. Az alumínium-hengeröntvény technológiát harckocsi dízelmotoroknál nem alkalmazta sem a német, sem a brit, sem az amerikai hadiipar.

A szovjet harckocsigyártás kiváló konstrukciós megoldásait felvonultató T-34 közepes harckocsi többek véleménye szerint – „harcászati-technikai paramétereinek alapján, figyelembe véve a tömeggyártásra való alkalmasságát, valamint megbízhatóságát és egyszerűségét, a II. világháború legsikerültebb harckocsija volt.”⁴¹⁹ A szovjet hadiipar harckocsigyártását a 75 mm feletti páncélzattal rendelkező nehéz harckocsi (KV-1) elsőkénti gyártása, továbbá a második világháború legnagyobb harckocsiágyúval felszerelt, legnagyobb páncélvastagsággal rendelkező nehéz harckocsijának kifejlesztése jellemezte, amelynél a harci tulajdonságok tekintetében – több más nyugati harckocsival ellentétben - „sikerült megtalálni a kedvező arányt.”⁴²⁰

Az öntvénytechnológia, a döntött páncélzat és a dízelmotor alkalmazása a nehézharckocsi-program eredményeire gyakorolt igazán meghatározó hatást. A szovjet hadiipar 1939-től gyártotta a KV-1 nehéz harckocsi különböző változatait. A KV nehéz harckocsi páncélvastagságát 90 mm-ben határozták meg, majd évente növelték. 1941 folyamán a KV-1 homlokpáncélzata elérte a 100 mm- t, míg a 75 mm páncélvastagságú lövegtornyot 25 mm-es, az eredeti páncélzatra erősített páncéllemezekkel erősítették meg. Az 1942-es KV-1 modell már öntött toronnyal rendelkezett. A páncélvastagság a tornyon elérte a 120 mm- t. Tömege ugyanakkor 48 tonnára nőtt. A KV nehézharckocsi-családot felváltó ISZ sorozat első nagyobb sorozatban gyártott tagja, az ISZ-2 nehéz harckocsi volt. A 122 mm-es fő fegyverzetet nagyméretű öntött toronyban helyezték el. A hegesztett síklemez páncéltestnél is fejlesztéseket végeztek. „A korábbi változat lépcsőzetes homlokpáncélzatát sima, dől páncéllemezrel helyettesítették, amely jobb védelmet adott, és nem kellett olyan vastag páncélt alkalmazni. Ez súlymegtakarítást jelentett.”⁴²¹ Habár az ISZ-2 páncélvédettsége 30%-kal, tűzereje 100%-kal növekedett a korábbi KV harckocsikhoz képest, tömege mégsem növekedett, hanem – a páncélzat kialakításánál alkalmazott korszerű öntvény és konstrukciós technológia következtében – 6%-kal csökkent. A fejlődés következő lépcsője az ISZ-3-as nehéz harckocsi volt, amelynek gyártásánál - a motor és a fegyverzet változatlanul hagyása mellett – a páncélzat korszerű kialakítási formáit törekedtek érvényesíteni, a védettség további erőteljes növelése érdekében. Az új nehéz harckocsinál a hangsúly a gyökeresen új tornyon volt, 200-230 mm-es páncélzattal. Radikálisan új, lapított félgömb alakú tornyot fejlesztettek ki, ami jelentősen megnövelte a védettséget. Tovább növelték a homlokpáncélzat vastagságát is. A fejlesztés az előző típushoz képest összesen 25%-os védettség-növekedést eredményezett, miközben a harckocsi tömege mindössze egy tonnával nőtt. Ez annak volt köszönhető, hogy az alkalmazott új típusú páncélzat-formák a tömeg állandó szinten tartása mellett tették lehetővé a védettség növelését. Ilyen megoldás volt a harckocsi elején csukafejszerűen összeillesztett döntött-hajlított páncéllemez-szerkezet. Ez a többszörösen döntött síkokkal kialakított „csukaorr” jelentősen csökkentette a jármű tömegét és növelte a páncéltest ellenállását a becsapódó lövedékekkel szemben. Az ISZ-3 harckocsinál a hegesztett páncéltest racionálisabb kialakításával a lövedékálló képesség csökkenése nélkül jelentős súlycsökkenést lehetett elérni. Hajóforma orrész, a fenékpáncél ferde kiképzése, a vastag oldallemezek magasságának csökkentése eredményeként - azonos védettségi fok mellett - a harckocsi súlyát a vízszintes fenékpáncél-kialakítású harckocsikhoz képest- 1,8 tonnával lehetett

⁴¹⁹ U. o. 5-6. o. 150. o.

⁴²⁰ U. o. 154. o.

⁴²¹ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 140. o.

csökkenteni.⁴²² Míg a KV sorozatnál és az ISZ-2 nehéz harckocsiknál a páncéltest keresztirányú metszetére a merőleges felületek és a dobozszerű kialakítás volt jellemző, addig az ISZ-3-nál már a páncéltest oldalfelületek 50%-a erősen döntött kialakítással készült.⁴²³ Ez a megoldás alacsony szerkezeti tömeg mellett garantálta a megfelelő védettséget.

A nehéz harckocsikba ugyanazt a motort szerelték, mint a T-34-es közepes harckocsiba, de a nagyobb tömeg miatt 600 LE-re növelt teljesítményű variánst alkalmaztak.⁴²⁴ Ez a közepes harckocsiknál alacsonyabb szintű mozgékonyt eredményezett. A nehéz harckocsik számára megfelelő teljesítményű motort csak a háború után sikerült előállítani. A háború után az ISZ-3 tökéletesített változatoként gyártott T-10 nehéz harckocsi továbbfejlesztett erőforrása a 12 hengeres, V-2 jelű vízhűtéses, feltöltött dízelmotor volt, amelynek teljesítménye 2000 percenkénti fordulaton elérte a 700 LE (515 kW) –t. Ez akkor a nehéz harckocsira nézve megfelelt a közepes harckocsikkal összemérhető tömeg/teljesítmény aránynak.⁴²⁵

SZOVJET HARCKOCSITÍPUSOK

16. sz. táblázat

TÍPUS	T-26S	T-34/76A	T-34/85	ISZ-2	ISZ-3
LÖVEG	45 mm	76 mm	85 mm	122 mm	122 mm
TÖMEG	10 t	29 t	32 t	45 t	46 t
MOTOR- TELJESÍTMÉNY	100 LE	500 LE	500 LE	500 LE	500 LE
TÖMEG/ TELJESÍTMÉNY	10 LE/t	17 LE/t	16 LE/t	11,1 LE/t	10,8 LE/t
HATÓTÁVOLSÁG	200 km	400 km	300 km	200 km	240 km
SEBESSÉG	28 km/h	55 km/h	55 km/h	43 km/h	37 km/h
MOZGÉKONYSÁG MUTATÓSZÁMA	56	378	257	95	96
MOTOR TÍPUS	Otto	dízel	dízel	dízel	dízel
PÁNCÉL- VASTAGSÁG	25 mm	45 mm	90 mm	140 mm	180 mm
TORONY- PÁNCÉLZAT	Hegesztett, síklemez	Hegesztett, hajlított lemez	Öntvény	Öntvény	Öntvény

(Készítette: Turcsányi Károly)

Német harckocsigyártás

A német harckocsigyártás által 1935-1940 között előállított harckocsikra (Pz. I – IV) a hegesztett síklemez páncélzat, illetve az Otto-motorok alkalmazása volt jellemző. 1941 júniusában – a Barbarossa hadművelet folyamán a T-34 és KV-1 típusokkal szerzett harci tapasztalatok alapján – azonnali és sürgető problémává vált a harckocsik új generációjának kifejlesztése és harcra vetése. A keleti hadszíntér körülményei között „a tüzerő, a páncélvédettség és a mozgékonyt terén minden akkor rendszerben álló páncélos alulmaradt a szovjet T-34 és KV típusokkal szemben...a német páncélosezredek még 1941 második felében sem rendelkeztek a harckocsik közötti összecsapásra alkalmas harcjárművekkel. Az

⁴²² Szkakcsko, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 82. o.

⁴²³ U. o. 86. o.

⁴²⁴ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 117. o.

⁴²⁵ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 180. o.

egyre nagyobb mennyiségben bevetett T-34 és KV-1 harckocsikkal szemben ennél fogva mind nyomasztóbb technikai hátrányba kerültek.”⁴²⁶ A harckocsikra épülő német hadviselés további folytatása érdekében a hadiipar elsődleges feladatává vált egy nagy teljesítményű, korszerű harckocsitípus azonnali tömeggyártása és rendszeresítése.

1942-től a gyors átállás a tömegtermelésre, az „új termelési módszerek elsietett bevezetése 1942 után szükségszerűen technikai problémákat okozott.”⁴²⁷ Mindez kihatott a harckocsigyártásra is. Már nem voltak képesek a sorozatgyártásba átvinni az olyan 1941-től egyértelműen kívánatos fejlesztési lépéseket, mint a hatótávolság és harci túlélőképesség szempontjából fontos dízelmotorok, vagy a tömegcsökkentés és gyárthatóság szempontjából alapvető öntvény harckocsi tornyok széles körű bevezetése. Nem tudták megoldani a vastag páncéllemezek elektromos ívhegesztését sem, így a páncéltest gyártásánál helyenként még a nehéz harckocsiknál is alkalmaztak szegecselest. Így konzerválták a síklemezből hegesztett tornyok illetve az Otto-motorok alkalmazását. A német ipar részéről 1942-ben konkrétan megfogalmazódott a T-34-esen megvalósított fejlettebb technológiák – az öntött torony és a dízelmotor – átvételének szükségessége, „de a felmerülő technikai problémák, alumíniumból öntött dízelmotorblokk és egyéb, főleg anyag és gyártástechnológiai követelmények miatt a tervet elvetették.”⁴²⁸ Az öntött torony és a kellőképpen kis tömegű, nagy határfokú dízelmotorok gyártását a német ipar a háború végéig sem oldotta meg, mivel a 23 literes Otto-motorok helyett a dízelerőforrásból – a szovjet harckocsimotorokhoz hasonlóan – 33-35 literest kellett volna építeni, amelynek tömege csak az alumínium-technológia alkalmazásával volt elviselhető keretek közt tartható. Az acélöntvény hengerblokkal gyártott HL 210/230 típusjelű, 21 illetve 23 literes Tigris és Párduc motorok így 1200-1300 kg tömegűek voltak, ami a kétszerese volt egy alumínium technológiát alkalmazó, hasonló hengerűrtartalmú brit konstrukciónak.⁴²⁹ Dízelmotor építésénél a 35 literes kategóriában az elavult acélöntvény technológia alkalmazásából fakadó többlettömeg meghaladta volna az egy tonnát. Ráadásul a német motorokon az elavult és nagy fogyasztást eredményező karburátoros megoldást alkalmazták. Ezzel szemben a brit Meteor vagy az amerikai Ford motorok a gazdaságosabb közvetlen benzinbefecskendezéssel épültek. A technológiai átállással kapcsolatos terveit a háború végéig sem adta fel a német hadiipar. A legyártani kívánt dízelmotor fejlesztését Porsche professzor még 1944-ben is intenzíven folytatta, de még ekkor sem került rendszeresítésre a „befejezetlen Diesel-motor.”⁴³⁰ A Pz. VI harckocsikon alkalmazott hegesztett síklemez torony technikai szempontból még saját konstrukciós és gyártási színvonalukhoz képest is egyértelmű visszalépésnek bizonyult, mivel szakítottak a Pz. I-IV típusokon következetesen alkalmazott, több, döntött (helyenként kismértékben hajlított) síklemezből konstruált torony gyártásával, és egyetlen, merőleges lemezből alakították ki azt. A „gyártás egyszerűsítésének érdekében szakítottak a ferde síkokból kialakított formával, és (ehelyett) a merőleges lemezek vastagságát növelték.”⁴³¹ A visszalépést jelentő konstrukciós megoldás létjogosultságát elemző szakemberek szerint „a harckocsi szokatlan formájával jelezte a német hadiipar fokozódó nehézségeit.”⁴³²

A harckocsi páncéltest homloklemezének döntött kivitelezését - amely a T-34 és az ISz sorozat késői modelljeit egyaránt jellemezte - is csak egyetlen modellen, az 1943-tól megjelent Pz. V-ön oldották meg. Ennél a harckocsinál – a síklemez technológia alkalmazása

⁴²⁶ Szabó Péter; Számvéber Norbert: *A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943.* 1.köt.Puedlo, Budapest, 2001. 04. o.

⁴²⁷ *A harmadik birodalom hadviselése.* Hajja, Debrecen, 1996. 49-50. o.

⁴²⁸ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig.* Zrínyi, Budapest, 1999. 129. o

⁴²⁹ Hughes, Matthew - Mann, Chriss: *A Párduc harckocsi.* Hajja, Debrecen, 2000. 31. o.

⁴³⁰ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve.* Zrínyi, Budapest, 1980. 218. o.

⁴³¹ U. o. 210. o.

⁴³² U. o. 210. o.

ellenére – megoldották a döntött páncélzatú torony gyártását is. Habár sem öntvény- sem dízel technológiát nem alkalmaztak a típuson, a mozgékonyság paramétereit a korábbi típusokhoz képest – a védettség és a tüzerő fokozása mellett – egyes külföldi konstrukciós elvek átvételével és saját fejlesztésekkel mégis sikerült fokozni. A „homlokpáncél döntése hasonlított a szovjet T-34 harckocsikra.”⁴³³ A német páncéloscsapatok is hasonló harci tulajdonságokkal bíró harckocsit igényeltek volna.

A német harckocsifejlesztés Porsche-féle „maximális védettségre törekvő” irányvonala még inkább előidézte a tömeg növekedését és a mozgékonyság képességének csökkenését. A technológiai nehézségek eredménye elsősorban a károsan magas szerkezeti tömeg volt. Amíg egy döntött homloklemez – öntvénytorony technológiát alkalmazó, 90-160 mm páncélvastagsággal rendelkező szovjet nehéz harckocsi tömege 41-45 tonna, addig a síklemez technológiával gyártott, 100-120 mm páncélvédettségű német nehéz harckocsi tömege azonos védettség mellett 30%-kal nagyobb, 57 tonna volt. Eredetileg a német katonai felső vezetés is egy 45 tonnás nehéz harckocsi legyártására adott meg határozott és egyértelmű igényt, az tehát csak a technológiai problémák és korlátok miatt lett 11 tonnával nagyobb tömegű, nem szándékos tervezési megfontolások miatt. Így „a Tigris...túlságosan nehéz volt ahhoz, hogy sikeresen vehessen részt a mozgó harcban.”⁴³⁴ Ez az indokolatlanul magas tömeg azt eredményezte, hogy: a korszerűtlenebb Otto-motor alkalmazása miatt fokozottan jelentkező rendkívül kis hatótáv, a megbízhatatlan átlapolt görgős futómű alkalmazásának kényszere, a vasúti szállítás szempontjából előnytelen széles lánctalp, a sérült eszköz nehezen megoldható vontatása, a túlterhelt váltómű fokozott meghibásodási hajlama és a hidakon történő átkelés lehetőségének nagymértékű beszűkülése összességében lerontotta az eszköz egyébként jónak mondható harci lehetőségét (minőségképességét). A Tigris nagy tömegből fakadó megbízhatósági problémái elsősorban az átlapolt görgős futómű meghibásodásai formájában jelentkeztek. Erről a brit műszaki szakemberek 12 zsákmányolt Tigrisen végzett vizsgálatainak eredménye adhat pontos képet. A briteket elsősorban az 55 tonnás harckocsi futóműve érdekelte, mivel saját nehézharckocsi-programjuk is a 45 tonnát meghaladó tömegű harckocsik futómű-problémái miatt akadt el. A szakemberek tehát elsősorban azt vizsgálták, hogy a németek képesek voltak-e megoldani az ekkora tömeg elviselésére alkalmas futómű kivitelezését. A tapasztalataikról így írtak: „a harckocsi...nem alkalmas nagyobb távolságok megtételére...a meghibásodások a harckocsi futóművénél gyakoriak és túlságosan komplikáltak ahhoz, hogy a ...műszaki szolgálat megbirkózzhasson velük.”⁴³⁵ Az átlapolt futómű meghibásodásainak egyik oka a hibás konstrukció volt, mivel az egymás mellett üzemelő futógörgők közé beszoruló kövek javítást igénylő elakadáshoz vagy végzetes meghibásodáshoz vezethettek. A futóműhibák másik okát az anyagminőség romlása képezte. 1941-től a német hadigazdaság felhalmozott import-tartalékokra épülő nyersanyag-gazdálkodása, - köztük főként az ipar fontos ötvözőkkel történő ellátása – akadozott.⁴³⁶ Ötvözők hiánya miatt az 1943-ban gyártott harckocsik erőátviteli- és futóműalkatrészei törtek. Az „egyre nagyobb gondot jelentő alapanyaghiány...(miatt jelentkező)...előtéttengely-törések egyértelműen...a súlyos hibák közé tartoztak...Az eredeti tervek szerint ötvözetből készült tengelyek mindenben megfeleltek az elvárásoknak. A sorozatgyártás beindulásakor azonban a...be nem szerezhető ötvöző anyagok hiányában a gyártott alkatrészek szilárdsága nem volt kielégítő, s így a törések állandósultak.”⁴³⁷ Az alkalmazott ötvözők mennyiségének csökkenése azonban önmagában nem volt okolható a

⁴³³ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 132. o.

⁴³⁴ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 16. o.

⁴³⁵ U. o. 79. o.

⁴³⁶ *A második világháború története 1939-1945*. 1. köt. Zrínyi, Budapest, 1963. 38. o.

⁴³⁷ Schmidt László: *Sd. Kfz. 171 Pz-V Panther harckocsi. Haditechnika*, 1998. évi 1. szám, 75. o.

meghibásodásokért és törésekért. A meghibásodásokhoz a harmadik ok, a túlzott szerkezeti tömeg járult hozzá leginkább, hiszen „a jármű nagy tömege miatt a felfüggesztés és a sebességváltó alkatrészei hamar elkoptak” illetve törtek.⁴³⁸ Ugyanazon futómű-konstrukció és anyagminőség mellett a reális tömegű, kevésbé túlterhelt Párduc harckocsin jóval kevesebb meghibásodás mutatkozott. Magát az átlapolt konstrukciót is a tervezettnél magasabb szerkezeti tömeg miatt kezdték alkalmazni. Kiutat a tömeg csökkentése és korszerűbb, egy görgősoros futóművek alkalmazása jelenthetett volna.

A német harckocsifejlesztés Porsche-féle „maximális védettségre törekvő” irányvonala – az extrém magas szerkezeti tömeg miatt – végül ellehetlenítette a német dízelesítési programot is. A 4-500 LE-s kategóriában a dízelmotor kifejlesztése is reálisabb lett volna, mint a végül kudarcba fulladt 650-700 LE-s kategóriában, ahol a fejlesztés reménytelenül elhúzódott, egészen a háború végéig.⁴³⁹ Az Otto-motorokkal szerelt 50 tonna feletti nehézharckocsi-típusok hatótávolsága így rendkívül alacsony értékre adódott.

Összességében a német hadiipar nem volt képes megoldani a mozgáscentrikus hadikultúra alapját képező alapvető fegyverrendszer hatékony gyártását, ami ezáltal a hadikultúra elveinek alkalmazását fenyegette. A hadiipar képtelen volt megoldani a nehéz harckocsik dízelesítését és az öntvénypáncélok gyártását, így a német harckocsik manőverezőképessége a 100 mm feletti védettség kategóriájában drámaian csökkent.

NÉMET HARCKOCSITÍPUSOK

17. sz. táblázat

TÍPUS	Pz. III	Pz. III M	Pz. IV H	Pz. V	Pz. VI	Pz. VI II
LÖVEG	37 mm	50 mm	75 mm	75 mm	88 mm	88 mm
TÖMEG	20,3 t	21 t	26 t	45 t	56 t	70 t
MOTOR-TELJESÍTMÉNY	300 LE	300 LE	300 LE	650 LE	700 LE	650 LE
TÖMEG/TELJESÍTMÉNY	14,7 LE/t	14,3 LE/t	12 LE/t	15 LE/t	12,5 LE/t	9,2 LE/t
HATÓTÁVOLSÁG	140 km	150 km	200 km	170 km	100 km	80 km
SEBESSÉG	40 km/h	40 km/h	40 km/h	50 km/h	37 km/h	38 km/h
MOZGÉKONYSÁGI MUTATÓSZÁM	83	80	96	127	55	30
MOTOR-TÍPUS	Otto	Otto	Otto	Otto	Otto	Otto
PÁNCÉLVASTAGSÁG	30 mm	70 mm	70 mm	90 mm	110 mm	150 mm
TORONY-PÁNCÉL	Hegesztett, döntött síklemez	Hegesztett, döntött síklemez	Hegesztett, döntött síklemez	Hegesztett, döntött síklemez	Hegesztett, függőleges síklemez	Hegesztett, döntött síklemez

(Készítette: Turcsányi Károly)

⁴³⁸ Hart, Stephen - Hart, Russel: *A II. világháború német páncélosai*. Hajja, Debrecen, 1999. 97. o.

⁴³⁹ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 218. o.

Brit harckocsigyártás

A Matilda típus a háború első éveiben a brit páncélosok alapvető harckocsija volt. Az 1938-tól gyártott harckocsit számos, magas technológiai színvonalon álló, korszerű megoldás jellemezte, mint például a Ford V-8 dízelmotor, illetve az öntvény torony. „A korszerű öntött hegesztett technológia...lényegesen megnövelte a lövésbiztonságot.”⁴⁴⁰ A dízelmotorral extrém hatótávolság-növekedést értek el a benzines típusokhoz képest, ennek azonban ára volt: a kis mozgékonyosság. A dízelmotor és az öntvénytechnológia másik hátránya a magas gyártási óraszám volt, ami a háború válságos kezdeti szakaszában nem volt megengedhető. A dízelmotor teljesítményét nem voltak képesek növelni. Ennek következtében a harci alkalmazások során bebizonyosodott, hogy a harckocsitípus „gyenge pontja az alacsony manőverezőképessége...(ezért)...a Matildákat a nagy veszteségek miatt 1942-ben Valentine harckocsikkal váltották fel.”⁴⁴¹

A Valentine harckocsi legfőbb előnye az volt, hogy elődjéhez képest „harmadannyi munkaóra kellett csak a gyártásához.”⁴⁴² A tüzérő növelése mellett ennél a típusnál is megpróbálták továbbvinni a korszerű páncél- és motor-technológiákat. Mint a Matildánál, a Valentine-nél is korszerű öntvény tornyot alkalmaztak. Mivel ennél a harckocsi-konstrukciónál elsődleges szempontként kezelték a nagy darabszámú gyárthatóságot és az ehhez szükséges munkaórák alacsony szinten tartását, az öntvénytorony hamar a termelési folyamat szűk keresztmetszetévé vált. Az ilyen technológia alkalmazása esetén a brit szakemberek szerint „bár a páncélvédelem kiválóan bizonyult, azt az időt rabló és költséges öntési technológiával készítették.”⁴⁴³ A 210 LE-s AEC dízelmotor teljesítménynövelését nem tudták megoldani.⁴⁴⁴ „A konstrukció előnyei, a kis...tömeg, az olcsó és gyors gyártás, valamint a megbízható működés, nem tudta ellensúlyozni az alacsony szintű páncélvédelemet és a kis sebességet.”⁴⁴⁵ Ezért, és az 1943-as harcászati tapasztalatok alapján, a gyártást 1944-ben leállították. A brit harckocsigyártás gyökeres fordulatot vett és fő irányvonala ekkortól a nagy vastagságú hegesztett síklemezekből összeállított, nagy teljesítményű Otto-motorokkal szerelt harckocsik gyártása lett.

A következő fejlesztési lépcsőt képező Cromwell közepes harckocsi esetében szakítottak az öntvény-technológiával, a merőleges falú torony (és más merőleges páncélzat-elemek, mint például a homloklemez egy része miatt) a harckocsi kialakítása előnytelen volt.⁴⁴⁶ A megfelelő védelem érdekében nagy vastagságú lemezeket alkalmaztak, a gyors és egyszerű gyárthatóság érdekében jellemzően merőlegesen. A megnövekedett tömeg jóval erősebb motorok alkalmazását kívánta meg, ezért szakítottak a nem megfelelő teljesítményt biztosító dízelmotor-technológiával. A vastag páncélzattól és a nagy hengerűrtartalmú, nagy teljesítményű Otto-motoroktól reméltek fölényt-többletet a védelemben és a mozgékonyágban- a német Pz. III és Pz. IV típusokkal szemben. Az alkalmazott Rolls-Royce Meteor típusú motor a Merlin vadászpilóta motor sűrítő nélküli változata volt. Ez egy 27 liter hengerűrtartalmú, duplagyújtásos, négy szelepes OHC konstrukció volt, V-12-es

⁴⁴⁰ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélosított járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 177. o.

⁴⁴¹ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 157. o.

⁴⁴² U. o. 158. o.

⁴⁴³ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 148. o.

⁴⁴⁴ Ezért 1944-ben az utolsó sorozatokba amerikai 450 LE-s GMC dieselmotorokat szereltek. Ezek az eszközök többségében a Szovjetunióba kerültek. Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 146-147. o.

⁴⁴⁵ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 158. o.

⁴⁴⁶ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélosított járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 183. o.

alumínium blokköntvényel és nedves hengerperselyekkel. A mindössze 750 kg-os motor alacsony, 2500-as fordultnál 600 LE leadására volt képes. Ezek az Otto-motorok nem vethetőek össze az 1200 kg tömegű, 4 db karburátorral szerelt, 6-7000 fordulatszám körül 700 LE-t teljesítő, 23 literes, túlterhelt és nagy fogyasztású német Tigris és Királytigris motorokkal.⁴⁴⁷ A Meteor motorok a német HL motoroknál jóval könnyebbek, üzembiztosabbak és főként gazdaságosabbak voltak. A gazdaságosság egyrészt az optimálisan megválasztott üzemi fordulatszámából és a magasabb literteljesítményből, másrészt a közvetlen benzinbefecskendezés alkalmazásából adódott. A közvetlen benzinbefecskendezést 1942-től alkalmazták a brit repülőgépmotoroknál, köztük a Merlinnél és változatainál.⁴⁴⁸ A közvetlen benzinbefecskendezéses Otto-motorok hatásfoka – a beporlasztott üzemanyag hengertérben történő elpárologtatása és az ebből fakadó hőelvonás, ezáltal a kompresszióviszony növelésének lehetősége miatt - néhány százalékkal magasabb lehetett, mint a karburátoros motoroké. A karburátoros motorokhoz képest ennél a keverék-képzési megoldásnál mintegy 2%-kal nagyobb hatásfok-érték, 10%-kal magasabb teljesítmény és 20%-kal alacsonyabb fogyasztás adódott.⁴⁴⁹ A brit harckocsigyártás esetében tehát a dízelmotorok alkalmazását ugyan feladták, de helyettük az Otto-motorok legfejlettebb generációját alkalmazták, felvállalva a magasabb költségeket is. A mozgékonyság növelése érdekében olyan korszerű futómű-kialakítást kerestek, amely az addig alkalmazottakhoz képest jelentős javulást ígér. A megoldást a brit manőverező harckocsi-típusokon (Cruiser és Crusader) már alkalmazott Christie-futómű alkalmazása jelentette, amit amerikai-szovjet tapasztalatok alapján vettek át. A britek „felismerték, hogy...(ez a konstrukció)...független felfüggesztésű futógörgőivel lényegesen mozgékonyabb.”⁴⁵⁰ Egyedül ez a konstrukciós megoldás másfélszeresére növelhette a harckocsi sebességét. A Cromvell közepes harckocsiként jól bevált, gyenge oldala a fejleszhetőség volt. A védettség növelésével a vastag, merőleges páncéllemezek alkalmazása – akárcsak a német nehéz harckocsiknál – a tömeg gyors növekedéséhez vezetett. Ez a stratégia rövidtávon jó volt, de egy idő után nem volt fejleszhető: amint 100 mm-ig növelték a páncélvastagságot, a konstrukció elérte lehetősége határait.⁴⁵¹ A védettség növelésére irányuló törekvések feladásának egyik oka a Christie-rendszerű futómű volt, mivel ez szerkezetéből adódóan nem tette lehetővé a harckocsi tömegének további növelését.⁴⁵² A védettség további fokozása érdekében teljesen új harckocsitípus kifejlesztését látták célszerűnek.

A Comet közepes harckocsi 33,5 tonnás tömegével megközelítette a nehézharckocsi-kategória határát. A Comet – a Cromvellhez hasonlóan - szintén merőleges síklemez illetve Otto-motor technológiával épült. Az új konstrukciónál – a védettség továbbnövelhetősége érdekében – „nem a Christie-rendszerű nagy görgőket, hanem középnagy görgőket alkalmaztak”, ami ekkortól állandó jellemzője lett a brit harckocsikonstrukcióknak.⁴⁵³ A Comet azonban – az új típusú futóműkonstrukció ellenére – nem volt továbbfejleszhető, így soha nem gyártották 101 mm-nél nagyobb vastagságú páncélzattal, mivel „viszonylag alacsony fajlagos teljesítménye miatt terepjáró képessége és mozgékonyága...(már ezen a

⁴⁴⁷ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 30-32. és 91. o.

⁴⁴⁸ Szabó József (szerk.): *Repülési lexikon*. Akadémia Kiadó, Budapest, 1991. 289. o.

⁴⁴⁹ Jurek Aurél: *Belsőégésű motorok*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961. 53. o. lásd még Vas Attila: *Belsőégésű motorok az autó és traktortechnikában*. Mezőgazdasági Szaktudás kiadó, Budapest, 1997. 119-121. o. illetve Terplán Sándor: *Gépjárműtechnikai zsebkönyv*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963. 325. és 330. o.

⁴⁵⁰ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig* Zrínyi, Budapest, 1999. 161. o.

⁴⁵¹ A Challenger-program során. Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 164. o.

⁴⁵² Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi, Budapest, 1980. 185. o.

⁴⁵³ U. o. 185. o.

védettségi szinten is)...korlátozott volt.”⁴⁵⁴ A brit harckocsifejlesztés így 1944-ben megtorpant. Éppen akkor, amikor a haderőnek a szövetséges invázió kapcsán a legerősebb német harckocsifenyvetéssel (Pz. V, Pz. VI, Pz. VI II) kellett szembenéznie. A kialakult helyzetet csak nagy mennyiségben rendszeresített amerikai harckocsival tudták kezelni. Ebben az időszakban a britek kizárólag a gyalogsági-támogató harckocsik területén tudták növelni a páncélvédettséget, mivel ott nem volt szempont a tömegnövekedésből fakadó manőverezőképesség-csökkenés. (A Churchill I-VII gyalogságot támogató harckocsi páncélvédettségét 100 mm-ről 152 mm-re növelték.). Habár a brit szakemberek – a zsákmányolt német technika tanulmányozása és vizsgálata során - szembesültek a 45-70 tonna közötti harckocsi-kategóriában alkalmazható átlapolt görgősoros futómű-típussal, felismerték annak alapvető hiányosságait és nem használták fel saját harckocsi-programjaikban.⁴⁵⁵

Csak a háború végén fejlesztették ki a harcba így már nem vetett, 150 mm páncélvastagsággal épített Centurion nehéz harckocsit, ami a Churchill gyalogsági-támogató harckocsin hosszú idő alatt kikísérletezett-kifejlesztett öntvény-toronnyal, illetve – az elvárható mozgékonyág elérése érdekében – költséges vadászrepülőgép-motorral szereltek fel.⁴⁵⁶ A harckocsit – a korábbi típusok lépcsőzött homlokpáncél-szerkezetétől eltérően - döntött síklemez homlokpáncéllal szerelték.

A britek a háború alatt hosszú időszakon át a jó minőségű amerikai harckocsikra támaszkodtak (Sherman), amelyek megvalósították az öntvény- és a dízeltechnológiát, ugyanakkor saját fejlesztésű, korszerű lövegeiket szerelték be az amerikai harckocsik egy részébe. A brit harckocsigyártásban a háború egész időtartama alatt számos típusnál alkalmaztak szegecselt páncél-szerkezeteket, így a páncéllemez-hegesztés bevezetése sem volt sikeresnek mondható. Mivel saját dízelprogramjuk a Matilda harckocsi óta nem hozott eredményt, megkezdték a magas színvonalú, nagy teljesítményű amerikai kétütemű dízelmotorok beszerelését saját közepes harckocsijaikba. Erre példa, hogy a Valentine késői változatait az amerikai GM kétütemű dízelmotorral gyártották.⁴⁵⁷ A dízelmotor alkalmazását csak 1963-ban vezették be a Vickers közepes harckocsikon, majd 1967-től a Chieftan nehéz harckocsin.⁴⁵⁸

⁴⁵⁴ U. o. 185. o.

⁴⁵⁵ Ford, Roger: *A Tigris harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 79. o.

⁴⁵⁶ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 194. o.

⁴⁵⁷ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 147. o.

⁴⁵⁸ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 196-197. o.

TÍPUS	Matilda I	Valentine VIII	Cromwell IV	Comet	Centurion
LÖVEG	40 mm	57 mm	76 mm	76 mm	76 mm
TÖMEG	11 t	16 t	27 t	33,5 t	52 t
MOTOR- TELJESÍT- MÉNY	190 LE	210 LE	600 LE	600 LE	650 LE
TÖMEG/ TELJESÍT- MÉNY	17 LE/t	13.1 LE/t	22,2 LE/t	17,9 LE/t	12,2 LE/t
HATÓ- TÁVOLSÁG	257 km	145 km	160 km	140 km	190 km
SEBESSÉG	24 km/h	24 km/h	64 km/h	52 km/h	35 km/h
MOZGÉ- KONYSÁGI MUTATÓSZÁM	43	43	227	130	81
MOTORTÍPUS	dízel	dízel	Otto	Otto	Otto
PÁNCÉL- VASTAGSÁG	60 mm	65 mm	65 mm	101 mm	150 mm
TORONY- PÁNCÉL	Öntvény	Öntvény	Hegesztett, síklemez	Hegesztett, síklemez	Öntvény

(Készítette: Turcsányi Károly)

Amerikai harckocsigyártás

Az amerikaiak a páncélostechika területén szintén egyetlen, közepes minőségi szinten gyártott, átlagos harcászati képességekkel rendelkező típus, az M4 közepes harckocsi (brit megnevezése Sherman) nagy sorozatszámú tömeggyártására koncentráltak. Minden feladatot – a gyalogság közvetlen támogatását, a védelem áttörését, az e hadikultúrára kevésbé jellemző önálló harckocsi-műveleteket, sőt a partraszállások támogatását is – ezzel az egy típussal oldották meg. Az M4 típus fejlesztésénél ezért a tömeggyárthatóság követelménye került előtérbe. Alig három és fél év gyártási ideje ellenére ez a típus vált a második világháború legnagyobb darabszámban gyártott harckocsijává.⁴⁵⁹ Az alkalmazott műszaki megoldások, az elért paraméterek és általában az eszköz harci lehetőségei alapján (magas felépítés, korszerűtlen futómű, gyenge páncélzat) elmondható, hogy mindössze középszerűnek nevezhető minőségképességet képviselt. Közepes harckocsiként azonban a Sherman megállta a helyét és paramétereiben megfelelt a harckocsi-hadviselés amerikai követelményeinek. Az amerikaiak a háború folyamán nem fejlesztettek nehéz harckocsit, csak akkor, amikor az európai hadszíntéren a német haderővel szemben sorozatos kudarcok érték őket. Ennek oka az anyagcentrikus hadikultúra eredetileg zömmel haditengerészeti hadviselésen alapuló harceljárásaival magyarázható, mivel a Shermannel kapcsolatos követelmény egyrészt az volt, hogy kis tömegénél fogva megoldható legyen hajódaruval történő partra tétele, illetve partraszálló járművön történő deszantolása, másrészt az, hogy alkalmas legyen a partraszálló lövészyalogság közvetlen támogatására. Ezeknek a követelményeknek a harckocsi – különösen az amerikai stratégiai érdeklődés középpontjában álló csendes-óceáni térségben – eleget is tett. Az afrikai és európai hadszíntéren zajló haditevékenység az amerikai haderőtől

⁴⁵⁹ U. o. 137-139. o.

alapvetően távol állt, mivel harckocsi-magasabbegységek mély műveleteire – a németekkel, britekkel vagy a szovjetekkel ellentétben – nem készültek fel sem doktrínális, sem haditechnikai téren. Ilyen értelemben az amerikai alkalmazásban főként alárendelt alegység-egység szintű műveletekben alkalmazott Shermanokkal szemben nem volt követelmény a nagy hatótávolság, ami meghatározta a dízelesítéssel kapcsolatos törekvéseiket is. A haderő számára a dízelmotorral szerelt Shermanok ezért – a kigyulladásra való alacsonyabb hajlam ellenére - tulajdonképpen csak egyfajta üzemanyag-ellátási többletfeladatot jelentettek, így az amerikai hadiipar által gyártott dízelesített Shermanokat többségében a kontinentális hadviselés területén manőverezőbb elveket valló brit és szovjet igények kielégítésére gyártott és adott át.⁴⁶⁰

Mivel az amerikai harckocsifejlesztési-program során nem volt kimondott cél a nehéz harckocsi létrehozása, az öntvénypáncél-technológia alkalmazását sem annyira tömegkorlátozási eljárásként, mint inkább gyártástechnológiai lehetőségként kezelték. Ugyanakkor a magas gyártástechnológiai szinten termelő amerikai hadiipar széles körben és következetesen alkalmazta az öntvénytechnológiát a harckocsigyártásban. A Sherman-tornyok a számtalan gyártott változatnál egyöntetűen öntvény konstrukciójúak voltak. Az első Sherman-változatnál, az M4A1-nél nem csak a torony, hanem – más országoktól eltérően – a harckocsitest is öntött technológiával készült.⁴⁶¹ Ezt a megoldást azonban a háborúba lépéskor az M4 típusnál részben elhagyták, mivel a gyártás kiszélesítése során több, addig nem harckocsigyártással foglalkozó gépgyárat vontak be a termelésbe és a magas megkívánt darabszám miatt egyszerűbb volt a testet döntött síklemezekből, hegesztett technológiával előállítani. Nehézharckocsi-gyártás hiányában, az amerikai hadiiparban fel sem merült a vastag páncéllemezek hegesztésének problémája. Ugyanakkor a harci sérülések szempontjából leginkább érintett felületen, a páncéltest-orrésznél, illetve az ott elhelyezkedő erőátvitelirész-borításnál egy nagyméretű öntvény szerkezeti elemet alkalmaztak, amelynek anyaga egyúttal a páncéltest homlokfelületének jelentős részét is képezte és „nagyobb védelmet nyújtott a páncéltörő lövedékekkel szemben.”⁴⁶² Így tulajdonképpen az egész teknőrész és a homloklemez közel fele öntvény-technológiával készült.⁴⁶³ A hegesztett-öntött, vegyes technológiával gyártott Sherman harckocsik így - egyfajta műszaki kompromisszumot megvalósítva - egyaránt megfelelték a tömeggyártás és a magas technológiai szint követelményének. Ugyanakkor fel kell hívni a figyelmet arra, hogy – habár a Sherman gyártástechnológiai fejlődésének egy pontján csökkentették az öntvény szerkezeti elemek számát – mégis csak ez az öntvénytoronnyal és fél-öntvény testtel gyártott harckocsi valósította meg a legkövetkezetesebben az öntvény-technológia alkalmazását. Emellett azt sem szabad szem elől téveszteni, hogy a teljes öntvény-technológiával készített M4A1 és az erősebb fegyverzettel és robbanásbiztos vizes lőszertárolóval szerelt fejlesztett verziója, az M4A1(76)W típus 1942-től 1945-ig alapvető változatként gyártásban maradtak. A 9707 darabos összesített mennyiségével ez volt a második legnagyobb darabszámban gyártott Sherman harckocsiváltozat.⁴⁶⁴ A békeidős termelés körülményei között, az M-60-nál az amerikai harckocsigyártás visszatért a teljes öntvény szerkezethez, mivel ennél a típusnál nemcsak a torony, hanem a teljes harckocsi-páncéltest is öntvénytechnológiával készült.⁴⁶⁵

A dízel-technológia fejlődése a Sherman-programban folyamatos volt. Az első Sherman-sorozatot kedvező teljesítmény-tömeg arányú léghűtéses repülőgépcsillagmotorokkal szerelték fel. Ilyen Wright és Continental motorokkal készült az M4A1 és

⁴⁶⁰ Ford, Roger: *A Sherman harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 26. o.

⁴⁶¹ U. o. 12. o.

⁴⁶² Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 137. o.

⁴⁶³ Ford, Roger: *A Sherman harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 17-18. és 22. o.

⁴⁶⁴ U. o. 94. o. A 105 mm-es tarackos önjárólöveg-változatokat nem vettem figyelembe a számításnál.

⁴⁶⁵ Szkacsko, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 87. o.

az M4 széria. A léghűtéses csillagmotorok ugyan megfelelő teljesítményt biztosítottak, fajlagos fogyasztásuk azonban magas volt, emellett gyártásuk fontos repülőgépipari kapacitásokat kötött le. A harcászati tapasztalatok azt mutatták, hogy találat esetén a harckocsik megsemmisülésének egyik fő oka a benzin üzemanyag begyulladás, ami a kevésbé tűzveszélyes gázolaj alkalmazásával elkerülhető lett volna. Elsősorban ezért, és csak másodsorban a hatótávolság növelése érdekében a Sherman-program az M4A2 sorozat gyártásával a dízelmotorok alkalmazása felé fordult. A Sherman teljes dízelesítése nagyobb problémát jelentett, mint a korszerű elvek alapján már eleve dízelmotorral szerelt harckocsiknál (pl. T-34). A dízelmotor bevezetése területén az amerikai hadiipar – hasonlóan a brithez – az alacsony literteljesítmény problémájával találta szembe magát. A dízelmotorok ugyanis csak 30-40%-kal nagyobb lökettérfogat mellett voltak képesek a benzinmotorokéval azonos teljesítmény leadására, ami növelte a motor tömegét és térfogatát. A Sherman dízelesítésénél így azzal a problémával kerültek szembe, hogy az alkalmazott benzinüzemű motorok helyére, eleve adott, korlátozott térfogatba kellett elhelyezni a dízelmotort, mivel a nagy sorozatszámú gyártás termelési mutatóit nem kívánták a harckocsitest áttervezésével, eltérő geometriai jellemzőkkel bíró alváltozatok gyártásával lerontani. Egy, az addigiaknál jelentősen nagyobb hengerűrtartalmú dízelmotor létrehozása természetesen megoldást jelentett volna, azonban ez egyúttal egy nagyobb méretű harckocsitípus rendszeresítését is maga után vonta volna. Az eszközöket tengeri szállítással mozgató, a hajódaruval történő mozgatás követelményeit szem előtt tartó USA haderő nem engedhetett meg magának túl nagy tömegű alapharckocsit. Így az M4 sorozatot kellett ellátni a kellőképpen magas teljesítményű, de kisméretű harckocsi dízelmotorral. Ez a műszaki kényszer a második világháború legmagasabb fajlagos teljesítményű dízelmotorjának, a General Motors GM 6046-os típusnak a megkonstruálásához vezetett.⁴⁶⁶

A GM harckocsimotornál egy speciális megoldással, a kétütemű feltöltéses rendszerrel érték el magas fajlagos teljesítményt. „A kétütemű rendszert a négyüteművel szemben a teljesítménynövelés eszközének tekinthetjük, mivel a motorok literteljesítményét az ütemszám és a középnyomás határozza meg. A kétütemű Diesel-motorok literteljesítménye 50-60%-kal nagyobb, mint a négyütemű Diesel-motoroké. E teljesítmény-nyereség eléréséhez azonban számos nehézséget kell leküzdeni. A kétütemű ciklus munkafolyamatának magas az átlagos hőmérséklete. Emiatt tehát különleges megoldásokra van szükség, szükséges a dugattyú olajhűtése. A gázerők állandóan egy irányban hatnak a dugattyú oldalára, ami elősegíti a dugattyúgyűrűk hornyáiban a kokszerakódást, amitől a gyűrűk beragadhatnak. A hajtórúd-csapágyak átlagos terhelése nagyobb, mint a négyütemű rendszernél és az állandóan egyirányú terhelés miatt a csapágyfelületek közötti szivattyúhatás elmarad. A tüzelőanyag-adagoló szivattyú bütykös tengelye kétszer forog gyorsabban. Általában speciális szivattyúkat követelnek. Mindig szükségük van töltő-levegő kompresszorra.”⁴⁶⁷

A kétütemű dízelmotor – a túlterhelésből fakadó számos műszaki korlát következtében – csak a kis és közepes kategóriában építhető meg sikeresen. „A kétütemű motorok elterjedését az akadályozza, hogy nehéz a dugattyúcsoport megbízható munkájának biztosítása. A kétütemű motorok bejáratása több időt igényel, és általában a legjobban terhelt alkatrészeket tervezéskor konstrukciós szempontból is meg kell változtatni. A teljesítmény növelésével ezek a problémák is növekednek, ezért a nyugati perspektivikus motoroknál, amelyek teljesítménye 736 kW-nál (1000 LE) magasabb, kétütemű motorral nem találkozunk.”⁴⁶⁸ Mivel az amerikai harckocsifejlesztés éppen a közepes kategóriában kívánta megoldani a dízelesítést, a GM számára kézenfekvő megoldás volt a kétütemű feltöltéses rendszer alkalmazása. A konstrukció egyes elemei – különösen a teljesítmény szempontjából

⁴⁶⁶ Ford, Roger: *A Sherman harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 22. o.

⁴⁶⁷ Jurek Aurél: *Belsőégésű motorok*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961. 655-656. o.

⁴⁶⁸ Szkacsko, P. G. [et. al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi, Budapest, 1982. 93 o.

kulcsfontosságú kompresszor – igen magas megmunkálási színvonalat igényeltek. „A levegőt a Roots-kompresszor szállítja a hengertestből kialakított resziverbe (levegő-gyűjtőtérbe), ahonnan a hengerpersely alsó furatain keresztül a munkahengerekbe áramlik. Az égéstermékek és az öblítő levegő pedig a hengerfej függőszelepein keresztül távozik.”⁴⁶⁹ A megmunkálás minősége, a tűrések pontossága és a magas felületi minőség alapjaiban határozzák meg a nagy teljesítményfelvételű feltöltő hatásfokát és ezáltal a szállított töltőlevegő mennyiségét. „A Roots-fűvők hatásfoka...80% körüli. Jellemzőjük a nagy kerületi sebesség, de ehhez magas zajszint is párosul. A résvesztések miatt pontos gyártást, szigorúbb tűrések alkalmazását igényli.”⁴⁷⁰ A magas megmunkálási igényű Roots-kompresszor napjainkban is a költséges feltöltési rendszer kategóriába sorolható.

Az M4A2 változatba épített kétütemű GM harckocsi dízelmotorral – a bonyolult konstrukció által támasztott komplex gyártástechnológiai követelmények ellenére - igen jó eredményeket értek el, jelentősen meghaladva a benzinmotoros erőforrások teljesítmény-, nyomaték- és gazdaságosság-paramétereit. Az ikermotoros, tizenkét hengeres, tizennégy literes, nagy fajlagos teljesítményű erőforrás „375 LE teljesítménye 48 km/h maximális sebesség elérését tette lehetővé. Ez 20%-kal volt nagyobb, mint a korai modelleknél. A kompressziógyújtású motorra alacsony sebességtartományoknál jellemző kiváló nyomaték javított a terepjáró képességen, ugyanakkor fogyasztása 30%-kal maradt alatta a hasonló méretű benzinüzemű motoroknak.”⁴⁷¹ A kétütemű dízelmotorral szerelt M4A2 és M4A2(76)W jelzésű Sherman-változatokból összesen 10968 darabot gyártottak, így ez volt a legnagyobb darabszámban gyártott széria.⁴⁷² A Sherman-program mellett a Valentine brit harckocsi késői változatait – köztük a Kanada és Nagy-Britannia által szállított 3787 példányt – szintén a GM sikeresnek bizonyult kétütemű dízelmotorjával szerelték fel, ami jelentősen megnövelte a legyártott mennyiséget.⁴⁷³

Ugyanakkor a szerkezeti tömeg növelése nem tette lehetővé a kétütemű dízelmotor további alkalmazását, mivel annak méretét nem növelhették, szerkezeti terhelése pedig már eleve magas volt. Az M4A3 és különösen a megnövekedett tömegű M4A3E2 típusoknál ezért visszatértek egy 125 LE-vel nagyobb teljesítményű közvetlen befecskendezéses Otto-motor alkalmazásához. A repülőgépmotorok kétharmadra rövidített változataként létrehozott, 450-500 LE teljesítményű, tizennyolc literes, alumíniumblokkos V-8-as Ford GAA motorok tömege mindössze 400 kg volt.⁴⁷⁴ Ezt a motort 1942-től széles körben alkalmazták különféle Sherman-változatokban. Ugyanakkor még ebben az évben dinamikus fejlesztésbe kezdtek a dízelmotor-program további folytatása érdekében, méghozzá úgy, hogy a kifejlesztett konstrukció harctéri üzemeltetése ne okozzon többé az üzemanyag-ellátással kapcsolatos logisztikai problémát. Egy Wright Cyclone repülőgép-csillagmotort alakítottak át 450 LE teljesítményű, dízeliüzemű, turbófeltöltős mindenevő harckocsimotorrá. „A D-200-asként ismertté vált motor valóban kiváló lett és a modern, többféle üzemanyaggal működtethető motorok elődjének számít. A nyersolajtól a benzinig mindenfajta üzemanyag alkalmas volt hozzá.”⁴⁷⁵ A második dízelpogram által létrehozott motort a Chrysler gyártotta volna 1943 végétől. Az öntött törzsű M4 és M4A1 sorozat léghűtéses csillagmotorjainak helyére lett volna beépíthető az új motor. Az így létrehozott új harckocsi – tekintettel az öntött torony, harckocsipáncéltest és erőátvitelirész-páncélborítás alkalmazására, a dízelmotorra, a kumulatív eszközök ellen védelmet nyújtó 8 tonnás alumínium-műanyag kiegészítő

⁴⁶⁹ Jurek Aurél: *Belsőégésű motorok*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961. 678. o.

⁴⁷⁰ Kalmár; Kováts; Stukovszky: *Turbómotorok és más feltöltő rendszerek*. K&Z Motor Bt., Budapest, 1994. 104. o.

⁴⁷¹ Ford, Roger: *A Sherman harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 25. o.

⁴⁷² U. o. 94. o.

⁴⁷³ Bean, Tim; Fowler, Will: *Szovjet harckocsik a II. világháborúban*. Hajja, Debrecen, 2004. 147. o.

⁴⁷⁴ Ford, Roger: *A Sherman harckocsi*. Hajja, Debrecen, 2000. 25-26. és 91. o.

⁴⁷⁵ U. o. 27. o.

páncélzatra és a korszerűbb fegyverzetre – a Sherman sorozat legfejlettebb, M4A6 jelzésű variánsa lett volna.⁴⁷⁶ A program anyagi vonzatát azonban végül nem vállalták fel és a korábbi Sherman-változatok változtatásmentes gyártása mellett döntöttek. Összesen 75 darabot gyártottak a turbódízel motorral szerelt mindenevő Shermanból, amelynek motorja kimagasló technikai színvonalával messze megelőzte korát.

Összességében elmondható, hogy – egyes esetektől eltekintve - az amerikai hadiipar nem vállalkozott bonyolult szerkezeti kialakítású, magas megmunkálás-igényű, egyetlen feladatra specializált haditechnikai eszközök gyártására, ehelyett inkább az egyszerű szerkezetű, közepes minőségű, nagy darabszámú, szalagrendszerben jól gyártható eszközök változtatás nélküli előállítására törekedtek, amelyeket több feladatra alkalmaztak. A szalagrendszerű tömeggyártás költséghatékony volt és kevés számú magasan kvalifikált munkást igényelt, viszont ennek érdekében feladták a más hadviselő országokra jellemző folyamatos innovációt (félévente új típusváltozat kibocsátása) és megelégedtek egy összességében közepes minőségképességű alapharckocsi-típus gyártásával.

AZ AMERIKAI ALPHARCKOCSI VÁLTOZATAI

19. sz. táblázat

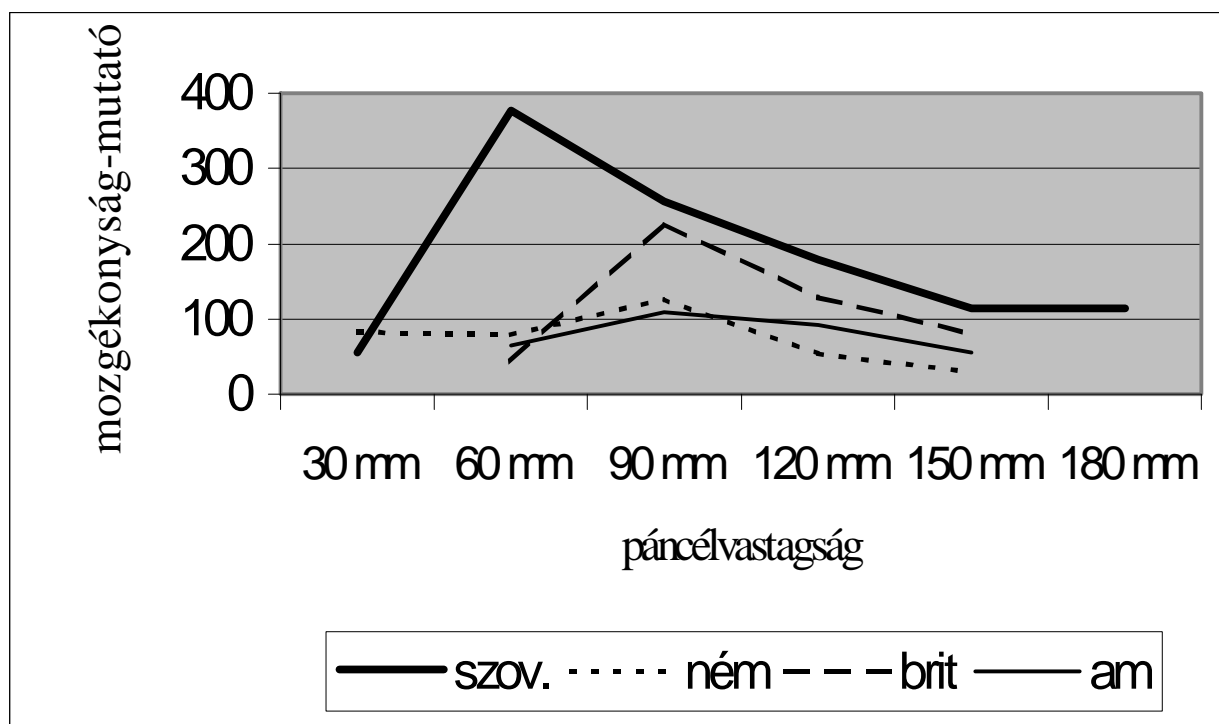
TÍPUS	M 4 A1	M 4 A2	M 4 A3	M 4 A3 E2
LÖVEG	75 mm	75 mm	76 mm	76 mm
TÖMEG	30,7 t	33 t	33 t	37,5 t
MOTOR-TELJESÍTMÉNY	400 LE	450 LE	500 LE	500 LE
TÖMEG/TELJESÍTMÉNY	11,5 LE/t	13,6 LE/t	15,1 LE/t	13,3 LE/t
HATÓTÁVOLSÁG	150 km	193 km	150 km	120 km
SEBESSÉG	38 km/h	42 km/h	45 km/h	35 km/h
MOZGÉKONYSÁGI MUTATÓSZÁM	65	110	102	56
MOTOR TÍPUSA	Otto	dízel	Otto	Otto
PÁNCÉLVASTAGSÁG	57 mm	76 mm	76 mm	160 mm
TORONYPÁNCÉL	Öntött	Öntött	Öntött	Öntött

(Készítette: Turcsányi Károly)

⁴⁷⁶ U. o. 35. o.

3.3.3. A védettség különböző mértékéhez rendelt mozgékonyág-mutatószámok elemzése

A 7. ábra alapján összevethetjük a különböző hadviselő államok harckocsitípusainak mozgékonyág-mutatóit a védettség (páncélvastagság) fejlődésének különböző állomásainál. A különböző harckocsiépítési stratégiákat a mozgékonyág-mutatószámok nagysága szerint ábrázoltam.



7. ábra. A vizsgált nemzetek harckocsijai mozgékonyág-mutatószám értékei a páncélvastagság függvényében
(Készítette: Turcsányi Károly)

A legnagyobb összegzett mozgékonyág-értéket a szovjet harckocsitípusok érték el, mivel itt az öntvénytechnológia és a páncélhegesztés alkalmazása magas védettségi szint mellett alacsony fajlagos tömeget, ugyanakkor az alumínium hengeröntvénynek köszönhetően a nagy lökettérfogatúra épített dízelmotorok is megfelelően magas teljesítményt biztosítottak. Habár a nehéz harckocsik páncélvédettségi szintjén a szovjet harckocsik mozgékonyága is csökkent, az mégis mindenkor a többi hadviselő fél eszközeinek mozgékonyága felett maradt.

Figyelemre méltó a brit harckocsik mozgékonyága. A britek – megfelelő teljesítményű dízelmotor hiányában - nem értek el kielégítő eredményeket a dízelesítés területén, így ezt az irányvonalat feladták. A mozgékonyág – a rövidebb hatótávolságot garantáló benzinmotorok és a síklemez páncélzat alkalmazása ellenére is – az egész védettség tartományon viszonylag magas szinten maradt. Ennek oka az volt, hogy a lehető legkönnyebb szerkezetű és legjobb hatásfokú benzinbefecskendezéses motorkonstrukciót alkalmazták, illetve az, hogy a 100 mm feletti páncélvédettség-tartományon (Centurion) visszatértek az öntvénytorony alkalmazásához, illetve bevezették a döntött síklemez homlokpáncélt. A brit

harckocsik magas szintű mozgékonyágában jelentős szerepet játszottak a megfelelő futómű-konstrukciók is.

A német harckocsiépítés módszerei a többi hadviselő országéhoz képest viszonylag konzervatívnak mondhatók. Habár egyes részletek – mint az Olvar félautomata váltók, a rádióberendezések és az optikák – igen magas műszaki színvonalat képviseltek, a páncéltest és az erőforrások területén viszonylag alacsony szintű maradt az innovatív tartalom és a technológiai színvonal. A legmagasabb szintű mozgékonyágot a Párduc harckocsinál érték el, mivel ennél a típusnál következetesen alkalmazták a döntött páncélzatot, így alacsony szinten tartották a tömeget. A döntött páncélzat elvét a továbbiakban feladták, öntvénypáncélt és harckocsi-dízelmotort nem fejlesztettek, így a védettség növekedésével a német harckocsik fokozatosan elvesztették mozgékonyágukat.

Említésre méltó még az amerikai harckocsiépítésnél következetesen alkalmazott öntvény-technológia, amely a torony mellett esetenként a harckocsitest egyes részeire, illetve egészére is kiterjedt. Részben ez – és a magas költségű, kedvező fajlagos teljesítményű repülőgépmotorból átalakított erőforrások alkalmazása - volt az oka annak, hogy a mozgékonyágot viszonylag magas szinten tartották. Figyelemre méltó, hogy a repülőgépmotorok mellett a legnagyobb mozgékonyág-értéket a dízelmotoros típusváltozatnál érték el. Az, hogy a legalacsonyabb mozgékonyág-értékeket az amerikai harckocsik mutatták, főként az elavult futómű-konstrukcióból fakadó kis sebességnek és a harcászati elvekből fakadó kis hatótávolságnak tudható be. Az amerikai harckocsik tömeg/védettség és tömeg/teljesítmény aránya ugyanakkor kedvező volt, ami a dízelmotoroknak és az öntvénytechnológia alkalmazásának egyaránt betudható.

3.4. ÖSSZEGZÉS ÉS RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

A második világháború nagyhatalmai eltérő alkalmazási elvek, eltérő szervezetek és haditechnikai bázis birtokában, különböző hadikultúrákat képviselve folytatták hadviselésüket. A különböző hadikultúrákból fakadó eltérések a harckocsi-alkalmazás területén is jelentős különbségeket eredményeztek.

Az anyagcentrikus hadikultúrát követő brit és amerikai haderő harckocsi-alkalmazása részint a haditengerészeti alkalmazáshoz (partraszállási műveletek), részint teljes mértékben gépesített kötelékek kontinentális harctevékenységehez (mélységi behatolás) kötődött. Ugyanakkor e hadikultúra képviselői magas fokon gépesített gyalogsági egységeit sem hagyták harckocsi-támogatás nélkül (gyalogsági támogatás). A partraszálló műveleteknél speciális úszó- és gázlóképes harckocsikat alkalmaztak, ezek harci lehetőségét a partraszállási képesség adta meg. A mélységi behatoló művelet önálló alkalmazásra képes közepes harckocsikat igényelt, akárcsak a gyalogsági támogatás. Az áttörő tevékenységre külön nehézharckocsi-típust fejlesztettek ki és alkalmaztak. A légideszantcsapatoknak hasonlóképpen önálló harckocsi-alkalmazása volt. A brit haderő nagyszámú harckocsit nagy típusválasztékban alkalmazott. Minden feladatra egyedi eszközt fejleszthettek ki. Az amerikai haderő egy alapharckocsit gyártott igen nagy mennyiségben. Emiatt nem támasztottak teljesíthetetlen követelményeket a harckocsi-típusokkal szemben, amelyeket a harc folyamán széleskörű és komplex támogatásban részesítettek (harcászati és hadászati légierő, hajó- és tábori tüzéség, nagylétszámú gépesített gyalogság és légideszantok). A brit és az amerikai hadviselésben jelentős, de nem központi szerep hárult a harckocsicsapatokra.

A mozgáscentrikus hadikultúrát képviselő német haderő a rendelkezésre álló páncélosokat következetesen a bekerítésre törekvő önálló mélységi harckocsi-hadviselés (manőverező harctevékenység) szolgálatába állította. Korlátozott ipari kapacitása nem tette

volna lehetővé a harckocsik széles típusválasztékban történő gyártását. A villámháború és az azt követő időszak ellentétes harcászati követelményeinek a gyártás nem minden esetben volt képes megfelelni. A német harckocsi-magasabbegységek önálló alkalmazása sokban függött a támogató fegyvernemekkel megvalósított együttműködéstől, amit igyekeztek a lehető leghatékonyabbá tenni (kommunikáció, összefegyvernemi együttműködés, feladat-orientált harcvezetés). A háború befejező időszakában a Pz. VI II igen nagy tömegű harckocsi alacsony mozgékonyasága megnehezítette a sikeres harci alkalmazást.

A szovjet haderő a háború első időszakában főként könnyű harckocsikból szervezett harckocsicsapatokat. Ezeket gyalogsági- és lovassági támogató szerepkörben alkalmazta. Ez befolyásolta a haderő mély műveleti képességét. 1943-tól a már jelentős mennyiségben gyártott T-34-es közepes harckocsi a német harckocsik méltó ellenfele volt és biztosította az áttörést és a mélységben történő harctevékenységet. A harckocsicsapatok önálló alkalmazása csak a háború második felében – a mozgáscentrikus hadviselés elveinek fokozatos megjelenésével, a hadiipar képességeinek jelentős növekedését követően – következett be.

A magyar haderő két hadikultúra jegyeit viselte magán. Ez tükröződött a harckocsi-fejlesztés és -alkalmazás területén is. A háború első szakaszára könnyű harckocsikon alapuló támogató jellegű alkalmazás volt jellemző, később önálló tevékenységre alkalmas páncélos magasabbegységeket is szerveztek.

A második világháborúban a 40 tonnát meghaladó, hatékony fegyverzettel felszerelt harckocsik fejlődésének vizsgálata – tekintettel arra, hogy napjainkban véleményem szerint alapharckocsivá váltak – kiemelt fontosságú. Ez a fejlődési folyamat nem volt töretlen, számos esetben jutottak zsákutcába a programok. Más esetekben az alkalmazás-elmélet, illetve szakmai-politikai döntések-ütközések nem kedveztek a fejlődésnek. Utóbbi esetben a valós igény-kielégítési folyamatok helytelen értelmezése, a nem megfelelő döntés tekinthető alapvető oknak. A nehézharckocsi-fejlesztések tapasztalatai:

- a németek különböző okok miatt sem a dízelmotort, sem az öntvény-páncélzatot nem vezették be harckocsigyártásukban. A Párduc nehéz harckocsi esetében mégis egy kiegyensúlyozott, kiváló harcászati paraméterekkel rendelkező harceszközt sikerült előállítaniuk, amelyet a páncélosadosztályok meghatározó harckocsi-típusaként alkalmaztak. Ezt bizonyos tekintetben az 1980-tól érvényes NATO harckocsi-fejlesztési és -alkalmazási elvek előfutárának tekinthetjük;
- a magyar nehézharckocsi-fejlesztés leginkább a német szövetséges harckocsifejlesztési tapasztalatokra támaszkodott és a reális Pz. V nehéz harckocsi műszaki paramétereit vette alapul. Az értekezésben a hazai szakmai igényességnek és jogos szakmai elvárásoknak tettem eleget, amikor bemutattam a majdnem megszületett magyar nehéz harckocsit, amelynek létrehozása mindenképpen a magyar hadiipar magas szintű innovációs képességéről tett tanúbizonyítást;
- nehézharckocsi-fejlesztése során a szovjet hadiipar létrehozta azokat az alapvető műszaki-technikai megoldásokat – az alumínium-öntvény motorblokkal épített dízelmotorokat és a döntött, illetve öntvénypáncélzatot – amelyre támaszkodva hatékony nehéz harckocsi volt építhető. A jövő technológiáját – a harckocsi-motorok területén - ekkor a szovjetek birtokolták. A 120 mm feletti lövegek és a lapított félgömb alakú öntvény torony alkalmazása is a szovjet nehézharckocsi-építésben jelent meg először. Bár a szovjetek az ötvenes évektől felhagytak a nehéz harckocsik építésével, a

nyolcvanas évekig a brit konstrukciós vonal tovább örökítette megoldásait. Ekkorra pedig sok vonatkozásban ez lett a NATO harckocsi „szabvány”. A szovjet harckocsifejlesztés konstrukciós megoldásai így a harmincas évek óta intenzíven befolyásolták a nyugati világot;

- a brit harckocsifejlesztés hasonló technológiai problémákkal küzdött, mint a német. Fejlődését a síklemez-páncélzatból fakadó nagy tömeg és az Ottomotorok által behatárolt kis hatótávolság korlátozta. A gyalogságot támogató harckocsi koncepciójának azonban a létrehozott nagy tömegű, alacsony mozgékonyaságú harceszköz is megfelelt. Végül a nehézharckocsi-fejlesztés területén rövid távon a német, hosszú távon a szovjet megoldások átvétele felé fordultak. Ez a folyamat ugyan lassan vezetett eredményre, de végül a nyolcvanas évekre a hasonló koncepciók megoldásokat tükröző NATO harckocsik létrehozásához vezetett;
- néhány gyártástechnológiai kérdésre irányuló vizsgálatom eredményét a 7. ábrán mutatom be. Ennek alapján kimutatható egy hozzávetőleg 100 mm-nél megjelenő páncélvastagság határ, amelyet követően a mozgékonyasági-mutatószerint értékek csökkenni kezdenek. Ennek a tendenciának a számottevő mérséklése csak dízelmotor és öntvénytechnológia alkalmazásával vált lehetővé. A nehéz harckocsik építésénél jelentkezett igazán ez a probléma, ahol átlépték a 100 mm-es páncélvastagságot és fennállt a futómű-terhelés és mozgékonyaság szempontjából kritikus 40-45 tonnás tömeghatár átlépésének veszélye.

Szervezeti szempontból a háború végén létrehozni kívánt, kizárólag Párduc nehéz harckocsikkal feltöltött német páncélososztályok tekinthetők előzménynek a NATO azon törekvése szempontjából, amely szerint a szabványos harckocsi (Leopard-2, Abrams, Leclerc, Challenger, CI Ariete) egyúttal alapharckocsiként a modern gépesített haderő uralkodó páncélos eszközévé vált.

4. HARCKOCSI AZ EZREDFORDULÓN

4.1. ALKALMAZÁSOK

4.1.1. Harckocsik a szovjet-orosz haderőben

A második világháború befejezését követően a szovjet szárazföldi haderő még mindig rendelkezett lovassággal, a gépesített hadseregeknél pedig – a kerek páncélozott lövészállító járművek megjelenése ellenére - még mindig motorkerékpáros ezredek és gépkocsizó hadosztályok hadrendben tartásával oldották meg a lövészegységek egy részének mobilizálását.⁴⁷⁷ Az ötvenes évek végéig a nagy haderőtömeget az élőrő tömeges alkalmazásával, hagyományos lövészhadosztályok, lövészhadtestek nagy számával érték el, amelyeket a széleskörű gépesítés hiánya jellemzett. „A lövészezred rohamlövegeinek száma is kevés volt.”⁴⁷⁸ A minőségi haderőfejlesztés – különös tekintettel a háború által sújtott és éppen ebben az időszakban helyreállított szovjet gazdaság teljesítőképességére - ilyen tömegméretű haderőnél problémákat okozott.

A szovjet haderő gépesítése a hatvanas években döntő fordulathoz érkezett. Befejeződött a haderő teljes gépesítése, korszerű helikoptereket és repülőgépeket, illetve nagyobb teljesítményű és bonyolultabb szerkezetű harckocsikat (T-64) rendszeresítettek. Létrehozták, és részben gépesítették a tengerészgyalogságot, gépesítették, illetve helikopteres légimozgékony dandárokkal egészítették ki a légideszantcsapatokat. A széleskörű gépesítés fokozta a hadviselés manőverező jellegét. Az atomháború által átalakított alkalmazási elvek azonban egyes területeken konzerválták a tömeges hadikultúra elveit. Az atomfegyver széleskörű elterjedése jelentős hatással volt a harckocsi-hadviselésre, mivel a harckocsi-alkalmazás terén nem támogatta a manőverező elveket. A harckocsicsapatok hadosztály-, illetve hadtest szintű alkalmazásának a hidegháború időszakában gátat szabott az atomfegyver harcászati alkalmazásának veszélye. Az atomfegyverek közül a harcászati szintűek számos kijuttatási móddal voltak alkalmazhatóak harckocsi-összevonások ellen. A neutronfegyvert, néhány száz méter magasságban robbantva, széles körben kívánták alkalmazni a páncélozott harcjárművekben elhelyezkedő élőrő ellen.⁴⁷⁹ Az atomfegyver alkalmazásának viszonyai között végrehajtott hadműveletek sajátosságai c. szabályzat megtiltotta a csapatok zsúfolt elhelyezését. A szélességi és mélyégi kiterjedések növekedése és a csapatok széttagolt elhelyezése következtében új módon vetődött fel az erők és eszközök döntő irányokban való tömeges alkalmazásának kérdése.”⁴⁸⁰ A nyolcvanas években kiadott szovjet szakirodalom a harckocsik szétbontakoztatásának szükségességére hívja fel a figyelmet. Kimondta, hogy az atomfegyver alkalmazásának veszélye miatt a harckocsicsapatok alkalmazása tömör harcrendben már nem megengedhető. Az erőket és eszközöket olyan mértékben kell széttagolni, amely a harc sikeres folytatásához feltétlenül szükséges, de a széttagolásnak is

⁴⁷⁷ Füzi Imre (szerk): *Az egyetemes és magyar hadművészet fejlődése az ókortól napjainkig*. Tankönyv. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1986. 339-340. o.

⁴⁷⁸ U. o. 340. o.

⁴⁷⁹ Móricz Lajos (főszerk.): *Tisztek Kézikönyve*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1972. 428. o.

⁴⁸⁰ Füzi Imre (szerk): *Az egyetemes és magyar hadművészet fejlődése az ókortól napjainkig*. Tankönyv. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1986. 362-364. o.

valamilyen határt kell szabni. Ez a határ lehet zászlóalj, az osztály szintje.⁴⁸¹ A követendő harceljárás „csapások mérése néhány irányba, hogy az ellenséget széttagolják, és részenként megsemmisítsék. Ez biztosítja az ellenség ellenállásának gyors felőrlését, a támadás kifejlését nagy mélységben és a támadó harckocsik szétbontakozását. Ilyen viszonyok mellett az ellenség figyelme megoszlik, erői szétforgácsolódnak, nehezebb kiválasztania az atomcsapásai objektumait.”⁴⁸² Ugyanakkor a harckocsi vált az alapvető atom-biológiai, vegyi védelemmel rendelkező harcjárművé, amely képes áthaladni az ellenség saját atomeszközök által rombolt védelmi rendszerén. Ezért írja Szokolovszkij marsall *Hadászat* című összefoglaló művében, hogy „valamennyi fegyvernem közül a harckocsicsapatok felelnek meg leginkább a rakéta-atomháború jellegének.”⁴⁸³ A harckocsi az atomháború alapvető eszközévé vált, alkalmazásával és előállításával kapcsolatban tömeges igény mutatkozott. A harckocsicsapatok harca – az atomháború viszonyai között – a harckocsik széttagolt hadrendben történő tömeges alkalmazásán alapul, amely során az ellenfél védelmi hadrendjét széles fronton, széttagoló jelleggel támadják. Az atomfegyver hatására „a szovjet katonai gondolkodás... eltávolodott a manőverező típusú harceljárástól, amelyet olyan sikeresen alkalmazott a II. világháború utolsó éveiben Németország ellen, és a szárazföldi hadviselésben a nukleáris tüzerő alkalmazásához közeledett, úgy tekintve a manőverezésre és a tüzerőre, mint amelyek alapvetően felcserélhetőek.”⁴⁸⁴ Összességében az atomfegyver alkalmazása a harckocsi-hadviselés területén a nagyszámú közepes harckocsi rendszerben tartását követelte meg, így jelentős ipari erőforrásokat kötött le. A manőverező elvek atomháborús körülmények közötti ellehetetlenülése miatt, ekkor még nem mutatkozott lehetőség egy viszonylag kis erővel operáló, korszerű szárazföldi haderő kialakítására.

A nyolcvanas években a szovjet haderő mérete állandó maradt, ugyanakkor a haderő mobilitása – a gépesítés széles körű fejlődésével és a légielő szállítókapacitásának növekedésével – jelentős mértékben növekedett. A szárazföldi erők 1980-ban 170 hadosztállal rendelkeztek, ebből 45 – az erők 26%-a - harckocsihadosztály volt. Nagyszámú lövészpáncélos és páncélozott gyalogsági harcjármű rendszeresítésével szinte teljes mértékben gépesítették a gyalogságot. A szovjet hadsereg harckocsijainak száma az 1964-es harmincezerről 1980-ig negyvenhétezerre, közel 60%-kal növekedett.⁴⁸⁵ A légideszantcsapatok fejlesztésének fő folyamatát képező légideszant-gépesítés során kifejlesztették a BMD lövészpáncélos harcjárművet. A légideszantcsapatoknál rendszeresítették az ASU-85 önjáró páncéltörő löveget, az SO-120 típusú 120 mm-es önjáró tarackot/aknavetőt, emellett a PT-76 könnyű harckocsit is alkalmazták.⁴⁸⁶ A légideszant-gépesítési folyamat eredményeképpen a hetvenes években „a szovjet légideszant-hadosztályokat teljes mértékben mobillá tették a földön is.”⁴⁸⁷

A nyolcvanas években gyökeresen megváltozott a harckocsicsapatok alkalmazás-elmélete. Kialakult és katonai körökben általánosan elfogadottá vált az a szakmai álláspont, hogy az atomháború nem megnyerhető.⁴⁸⁸ A nyolcvanas években a katonai vezetők már

⁴⁸¹ Szkacsó P. G. [et al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1982. 209., 224. és 304. o.

⁴⁸² Szkacsó, P. G. [et al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1982. 311. o.

⁴⁸³ Szokolovszkij, Vaszilij Danilovics: *Hadászat*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1964. 351. o.

⁴⁸⁴ Jorgensen, Christer – Mann, Chriss: *Hadászat és harcászat: harckocsi hadviselés*. Hajja és fiai könyvkiadó, Debrecen, 2002. 135. o.

⁴⁸⁵ Gosztönyi Péter: *A Vörös Hadsereg: a szovjet fegyveres erők története*. Európa, Budapest, 1993. 303. o.

⁴⁸⁶ Hegedűs Ernő (konz.: Turcsányi Károly): *A légideszant csapatok harcjárműveinek és fegyverzetének haditechnika történeti áttekintése*. 2005. áprilisi OTDK pályamunka. Budapest, ZMNE.

⁴⁸⁷ Grange, David L. [et al.]: *Air-Mech-Stryke. Assymetric Maneuver Warfare for the 21st Century*. Turner Publishing Company, Paducah, 2002. 82. o.

⁴⁸⁸ Deák János: Napjaink és a jövő háborúja. *Hadtudomány*, 2005. 1. sz. 40. o.

elképzelhetőnek tartották a háborús szintér méretű hagyományos háborút.⁴⁸⁹ Az 1985-ös genfi szovjet-amerikai csúcsertekezlet, és a START I-II szerződések megkötését követően jelentősen csökkent az atomfegyverek száma, és végérvényesen beköszöntött, az irodalomban poszt nukleáris néven ismert korszak.⁴⁹⁰ Ezek a változások jelentős hatást gyakoroltak a fegyveres erők felépítésére és alkalmazási elveire, amelyek ekkortól „a nem nukleáris hadviselés körülményeit figyelembe véve” alakultak.⁴⁹¹ A szárazföldi háború doktrínája ekkortól – az atomháború megvívásának értelmetlensége mellett – már azt is figyelembe vette, hogy a korszerű légierőre, páncélos- és légideszantcsapatokra támaszkodva, már sikerrel veheti fel a versenyt ellenfeivel, egy hagyományos háborúban is. A nyolcvanas évekre a gépesítés adta fokozott műveleti képességet a hadműveleti manővercsoportok alkalmazásakor megvalósuló mély műveletek szolgálatába állították.⁴⁹² A szovjet mély hadművelet elmélet jelenkori vonatkozásairól elmondható, hogy az a 80-as években megfogalmazott „hadműveleti manővercsoport” elvében fejlődött tovább.⁴⁹³ A „hadműveleti manővercsoport” alkalmazási elvei bizonyos elemeit tekintve, visszatérést jelentett a hadviselés második világháborús, mozgáscentrikus alkalmazási elveihez, természetesen egy magasabb minőség szintjén. Ez az új szovjet koncepció, az atomháborús korszak sajátos műveleti elvei után, mintegy visszanyúl a második világháborúban megvalósított klasszikus gépesített hadviselési elvekhez. A harctevékenység a mélységben - erős légi és légideszant támogatással - önállóan alkalmazott harcokcsi-magasabbegységek műveletein alapul, akárcsak Tuhacsevszkij mély hadművelet elmélete.⁴⁹⁴ A Szovjetunió fokozatosan eltávolodott a nukleáris fegyverek alkalmazásától, mint a szárazföldi háború doktrínájának központi tételétől. A szovjet haderő parancsnokai újra felfedezték a *mélységben vezetett ütközet* lehetőségét, amivel valószínűbbnek látszott, hogy egy hagyományos háborút sikerrel vívhatnak meg Európában. A szovjetek kipróbálták a II. világháborúban megtervezett manővercsoportot, korszerűbbé téve azt. A hadműveleti manővercsoport (HMCS) első próbáit a Zápád 81 hadgyakorlatokon végezték el, amelyen 100 000 fő vett részt. A HMCS a szovjet szárazföldi doktrína fontos fejleménye volt. Egy megerősített harcokcsihadosztályból állt, amelyet általában a legfontosabb frontszakasz mögötti területen tartalékként tartottak volna vissza, hogy kihasználja a többi csapat által nyitott rést, és mélyen benyomuljon az ellenség mögöttes területére, amellyel a harcászati sikert hadászati alakította vola át.⁴⁹⁵ Az új típusú alkalmazási elvek következtében a szovjet harcokcsifejlesztés a nyolcvanas évektől – az európaihoz és az amerikaihoz hasonlóan – az önálló tevékenységre is alkalmas nehéz harcokcsi, mint alapharcokcsi kifejlesztésére irányult. A közepes harcokcsik tömeg- és méretparamétereit már meghaladták a legújabb szovjet, illetve orosz fejlesztések. A T-80 harcokcsi tömege már néhány tonnával meghaladta az eredetileg kategória határt jelentő 40 tonnát, a legújabb fejlesztésű Black Eagle tömege pedig már 50 tonna.⁴⁹⁶

Összességében a szovjet harcokcsi-hadviselés a második világháborútól a nyolcvanas évekig fokozatosan elveszítette tömeges jellegét. A haderő már az atomháború viszonyai között teljesszerű gépesítésen ment keresztül. A hadműveleti manővercsoportok művelete alapvetően

⁴⁸⁹ Kőszegvári Tibor: *Katonai stratégiák és doktrínák a hidegháború korszakában*. ZMNE Egyetemi Kiadó, Bp; 2000. 18. és 26-27. o.

⁴⁹⁰ Hajma Lajos: A hadügy forradalmának fontosabb jellemzői. *Hadtudomány*, 1999. év 2. sz.

⁴⁹¹ Uo.

⁴⁹² Grange, David L. [et al.]: *Air-Mech-Stryke. Assymetric Maneuver Warfare for the 21st Century*. Turner Publishing Company, Paducah, 2002. 82. o.

⁴⁹³ Kőszegvári Tibor: *Katonai stratégiák és doktrínák a hidegháború korszakában*. ZMNE Egyetemi Kiadó, Bp; 2000. 26. o.

⁴⁹⁴ U.o. 26. o.

⁴⁹⁵ Jorgensen, Christer -Mann, Chriss: *Hadászat és harcászat: harcokcsi hadviselés*. Hajja és fiai könyvkiadó, Debrecen, 2002. 137-138. o.

⁴⁹⁶ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harcokcsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 191-192. o.

önálló páncéloserők nagymélységű, manőverező tevékenységén alapult, amelyet légideszantok széles körű alkalmazása támogatott.

4.1.2. Harckocsik a brit és az amerikai haderőben

Harckocsicsapatok az első öböl-háborúban (1990-1991)

Az iraki elnök parancsára az iraki szárazföldi hadsereg három harckocsizó hadosztállal és százezer katonával 1990. augusztus 2-án bevonult Kuvaitba. Szaúd-Arábia kérésére és az amerikai elnök utasítására, az Amerikai Egyesült Államok Központi Parancsnokság parancsnoka, Norman Schwartzkopf tábornok elrendelte a riadót és az USA fegyveres erőinek bevetését a hadszíntéren.⁴⁹⁷

Szövetséges részről összesen 540 000 amerikai, 205 000 szövetséges katona, tengerész, repülő stb. volt a hadszíntéren. A brit szárazföldi erők 35 000 főt tettek ki. A francia szárazföldi erők 12 000 fővel voltak jelen. A szaúdi haderők 75 000 katonával vettek részt a harcban. Az amerikai szárazföldi erők tekintetében a III. és a VII. amerikai hadtest, illetve a 18. légi szállítású hadtest vonult fel, az alábbi magasabbegységekkel:

- 6. francia könnyűpáncélos-hadosztály,
- 2. és 3. páncélos-felderítő ezred,
- 1. és 3. amerikai páncéloshadosztály és a 2. páncéloshadosztály 1. páncélos dandára,
- 1. brit páncéloshadosztály,
- 24. amerikai gépesített-hadosztály,
- 197. önálló gépesített dandár;
- továbbá a 82. légideszant-hadosztály, a 101. légideszant-hadosztály; Egyesített Különleges Műveleti Harccsoport (SAS, Delta Force, Navy Seal), az 1., a 4. és a 7. expedíciós tengerészgyalogos dandárok⁴⁹⁸

A felvonultatott egységek és magasabbegységek hozzávetőleg 40%-a volt klasszikus nehézszerkezet (páncélos, illetve gépesített), míg a közepesen nehéz (könnyűpáncélos) kategóriába volt sorolható az erők 20%-a, emellett a könnyűlövész és könnyű gépesített szervezeti elemek (légideszant és tengerészgyalogos, illetve különleges műveleti) kategóriába tartozott az erők 40%-a. A főcsapást a páncélos-magasabbegységekből - az 1. és a 3. amerikai páncéloshadosztályból, illetve az 1. brit páncéloshadosztályból - álló 7. harckocsihadtest M1 Abrams és Challenger nehéz harckocsikból álló fő csapásmérő ereje mérte.

Az iraki haderő 7 négyadosztályos hadtestet, 7 gépesített hadosztályt, 39 gyaloghadosztályt és a Köztársasági Gárda két gépesített- és egy gyaloghadosztályát vonlatta fel, ami a légierő és a haditengerészet hadrendi elemeivel együtt összességében 1450000 fős haderőt jelentett.⁴⁹⁹ Az iraki haderő tehát mintegy kétszeres létszámfölényben volt a támadó szövetséges haderővel szemben, jelentős gépesített, hagyományos és rakétatüzérségi, illetve légvédelmi kapacitásokkal rendelkezett, ugyanakkor légierője nagymértékű számbeli és minőségi hátrányban volt a szövetségesekével szemben. Az iraki haderő statikus védelmi állások kiépítésével és széleskörű álcázási-megtévesztési tevékenységgel igyekezett javítani védelmi pozícióin.

A légi hadművelet eredményei megteremtették az alapokat a szárazföldi hadművelethez. A szárazföldi támadó hadműveletet 1991. február 24-én indították el. A szárazföldi

⁴⁹⁷ Csabai György: Visszatekintés az 1990-91-es Öböl-háború tapasztalataira. Htm. *ZMNE Fórum*, 2003. március

⁴⁹⁸ Gál Csaba: Az amerikai légi haderő szerepe az Öböl-háborúban I.-II. rész *Haditechnika*, 1992. 2. sz.

⁴⁹⁹ Szabó József (főszerk.): *Hadtudományi lexikon*. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995. 1030. o.

hadműveletek – a légierő ötletes műveleteihez képest – mindössze 100 órát vettek igénybe. A délen állomásozó főerők hadműveleti megtévesztő tevékenységet folytattak. A megtévesztő támadás során a haditengerészet megkezdte a partmenti sáv tüzérségi előkészítését, majd a haditengerészet különleges műveleti erői partraszállást imitáltak.⁵⁰⁰ Kuvait déli határszakaszáról támadtak a szövetséges egyiptomi és szíriai hadosztályok is. A szövetségesek ún. keleti szárnyán – Kuvait és Szaúd-Arábia határán - az 1. és a 2. tengerészgyalogos hadosztály támadott, megerősítve a szaúd-arábiai Nemzeti Gárda egységeivel. „Ezek célja az volt, hogy lekössék az iraki erőket, miközben a 7. harckocsihadtestet és a 18. hadtestet átcsoportosítják, hogy az iraki védőállásoktól nyugatra érve azokat átkarolja, majd mélyen betörjön Irakba, veszélyeztesse az iraki csapatok mögöttes területét és a Köztársasági Gárdát elszigetelje, majd szétverje.”⁵⁰¹ A fő erő a 7. harckocsihadosztály volt, amely a kuvaiti határral párhuzamosan, 200 km mélységben hatolt be az irakiak által ellenőrzött területre. Céljuk az volt, hogy Kuvaitot északról megkerülve, Bászra irányába mérjenek csapást, szétverve a Köztársasági Gárda erőit. Ezt követően kijutva az Eufráteszig lényegében bekeríteni törekedtek az iraki főerők maradványait. Február 26-án estére, az iraki területekre mélyen behatoló 7. harckocsihadtest mintegy kilencven fokok fordulatával lekötötte a Köztársasági Gárdát és egy folyosót nyitott a 18. hadtestnek a támadás folytatására. Ekkor a 82. légideszanthadosztály és a francia könnyűpáncélos hadosztály csatlakozott a 24. gépesített hadosztály és a 3. páncélozott felderítőezred támadásához a Tallil légibázis felé. 27-én a 7. harckocsihadtest megsemmisítette a Köztársasági Gárda erőit, majd 28-án elérte Bászrát. A nehézharckocsikból álló erők ötnapos folyamatos előretörését nem annyira az ellenfél ellenállása, mintsem inkább a nagy tömegű, gázturbinával meghajtott nehéz harckocsik folyamatos üzemanyag-ellátásának problémái lassították. A harcok során bebizonyosodott, hogy az ellenfél közepes harckocsikból álló harckocsicsapatai, illetve szárazföldi csapatainak páncéltörő eszközei egyértelmű technikai hátrányban voltak a brit-amerikai nehéz harckocsikkal szemben. Az iraki T-55 harckocsik löszere nem tudta átütni az M1 Abrams páncélatát, a T-72-esek löszere pedig a tornyon és a testen csak barázdákat szántott. Az M1A1 változatból a harcok folyamán mindössze 8 db sérült meg. Ezek közül 4 db teljesen szétroncsolódott harckocsiaknán, 4 db azonban javítható volt. Az érintett harckocsik kezelő állományából halott nem volt, csak néhány sérült. Ugyanakkor a gázturbinás nehéz harckocsik manőverező hadviselése során folyamatos üzemanyag-ellátási problémák jelentkeztek. Mindez végső soron nem hátráltatta a műveletek sikerességét. A 18. hadtest erői 28-án elérték az Eufrátesz-folyót, és végleg lezárták az irakiak visszavonulási útjait. A hadtest erői megszilárdították a bekerítést képző gyűrűt és védelembe mentek át. A kombinált páncélos-légideszant hadműveletnek köszönhetően lehetővé vált, hogy az iraki erőket a szövetséges szárazföldi erők négy nap alatt bekerítsék. Ekkor megkezdődtek a tárgyalások, ahol a kényszerítő erőt a bekerítésben lévő iraki erők elleni végső légitámadások jelentették volna.

Irak 68 hadosztályából 42 megsemmisült, vagy erősen leharcolt állapotba került, a 4280 db harckocsiból 3700 db, a 2870 db páncélozott járműből 2400 db, a 3110 db tüzérségi lövegéből 2600 db megsemmisült vagy zsákmányul esett. Az iraki haditengerészet lényegében megsemmisült, 13 kis hadihajó elsüllyedt vagy kiégett, két sérült hajó Iránba menekült. Az iraki légierő 144 repülőgépet és 4 helikoptert veszített légi harcokban és a földön, 148 katonai és polgári gép Iránban szállt le. A haderő élőerő-vesztesége mintegy 80 000 halott, a sebesültek száma 100 000 fő körül lehetett. Az iraki hadifoglyok száma 73 000 fő volt. A szövetséges haderőknek 289 halottja volt, a sebesültek száma kb. 600 főt, az eltűnteké 60 főt tett ki. A brit veszteség 20 fő, a francia 5 fő volt, a többi 16 fő szaúdi, kuvaiti volt. A hadműveletek alatt 47 db nyugati repülőgép és helikopter veszett el -28 amerikai, 6 brit, 1

⁵⁰⁰ Szabó József (főszerk.): *Hadtudományi lexikon*. Magyar Hadtudományi Társaság. Budapest, 1995. 1034. o.

⁵⁰¹ *FM 100-5 Tábori kézikönyv: Hadműveletek*. Kiadja a MH Vezérkara, Bausz Kft, Budapest, 1997. 131. o.

olasz, 1 kuvaiti és 2 szaúdi -, vagyis 38 repülőgép és 9 helikopter. Nem harci okokból 22 repülőgép és helikopter zuhant le. A hadifoglyok száma 45 fő volt, 21 amerikai, 12 brit, 9 szaúdi, 2 olasz és egy kuvaiti, de ez nem tekinthető véglegesnek, mivel több eltűnt személy is fogságból került elő.

A 2003. évi második Öböl-háború páncélos műveletei

Az e háborúban résztvevő haderők felépítése és műveleti képességei az alábbiak szerint alakultak. Az iraki haderő létszáma mintegy 430 ezer fő volt. A haderőt az első Öböl-háborút követően újjászervezték. Ennek során több páncélos vagy gépesített hadosztályt szerveztek újjá, a gyengén kiképzett és felszerelt hadosztályok jelentős részét pedig feloszlatták. A szárazföldi haderőnem 16-17 hadosztályból állt, amelyeket 5 hadtestbe szerveztek. A haderő elit elemét képező Köztársasági Gárda négy hadosztályból és két hadtestből állt. Az iraki légierő létszáma 20 ezer főre volt tehető. A légvédelem orosz és nyugati légvédelmi rakéta-komplexumokkal is rendelkezett.

Az amerikai haderő két szárazföldi seregetestet vonultatott fel. Mindkettő páncélosegységek, légiszállítható könnyűlövész és légideszantegységek, illetve légi szállítóegységek kombinációjából tevődött össze.

Az V. hadtest két páncélos és három légideszant egységből állt:

- 3. gyaloghadosztály (páncélos, gépesített lövész, tüzér és repülőegységek),
- 101. légideszant-hadosztály; 82. légideszant-hadosztály egy dandár-harccsoportja; 173. légideszantdandár;

A szárazföldi köteléken belül külön érdemes kitérni a páncélos csapatok szerepére. „Az amerikai gyaloghadosztály - a nevének kívül - minden tekintetben páncéloshadosztály, hiszen 270 Abrams harckocsit állít csatasorba, továbbá önjáró tüzérséget, jókora gyalogsági elemet, Bradley harcjárművekbe ültetve, és egy Apache harci helikopterrel felszerelt, szervezetszerű csapatrepülő egységet. Megvan az a képessége, hogy gyorsan harccsoportokba tudja rendezni magát - ezek tipikusan egy Bradley-zászlóaljából meg egy harckocsizászlóaljából állnak - a változó harcászati helyzet igényei szerint, és meg tudja osztani tüzérségét, hogy egyénileg támogassa az egyes harccsoportokat”.⁵⁰²

Az 1. tengerészgyalogos expedíciós haderő könnyűlövész, könnyű páncélozott és légiszállító elemeket vonultatott fel:

- 1. tengerészgyalogos hadosztály (4 tengerészgyalogos ezred, egy könnyű tüzérezred, egy páncélos-felderítő zászlóalj, egy harckocsizászlóalj;
- megerősített tengerészgyalogos-dandár (3 tengerészgyalogos expedíciós csoport - helikopter-századokkal kiegészített megerősített gyalogzászlóaljak - egy kétéltű rohamzászlóalj, egy felderítő zászlóalj, egy páncélos-felderítő zászlóalj, egy harckocsizászlóalj).

Az 1. tengerészgyalogos-hadosztály gyalogzászlóaljait három ezredharccsoportba szervezték. Egy ezredharccsoport három tengerészgyalogos-zászlóaljából állt. Mindegyik ezredharccsoport állományába beosztottak egy harckocsizó- és egy könnyű páncélosfelderítő-zászlóaljat, továbbá néhány roham-kétéltű páncélos-századot.⁵⁰³

A brit haderő egy hadtesterejű magasabbegységet vonultatott fel, melynek harcoló erői egy páncélos, egy légideszant és egy különleges műveleti dandárból álltak, míg a hadtestközvetlen funkciókat (vezetési, vezetésbiztosító, kommunikációs és felderítő, logisztikai) egy, a hadtestparancsnokság funkcióit is ellátó, „páncéloshadosztályba” és egy logisztikai dandárba integrálták.

⁵⁰² Keegan, John: *Az iraki háború*. Európa Kiadó, Budapest, 2004. 207-208. o.

⁵⁰³ U. o. 209. o.

A brit 7. páncélosdandár erői műszaki és tüzérségi megerősítéssel:

- két harckocsiezred (Challenger);
- négy gépesített lövész-zászlóalj (Warrior);
- önjáró tüzérezred (155 mm), vontatott tüzérezred, páncélos-műszaki ezred, műszaki ezred.

A brit 16. légi rohamdandár erői ejtőernyős és légimozgékony (könnyűlövész) erőkből álltak:

- 1. és 3. ejtőernyős-zászlóalj;
- Királyi Ír Ezred 1. zászlóalja (könnyűlövész);
- Királyi Lovas Tüzérség 7. Ezrede (könnyűtüzérség 105 mm);
- Testőr Lovasezred D százada (páncélos felderítő);
- 7. légi rohamzászlóalj, 23. műszaki ezred, 3. helikopterezred.

A brit 1. páncélos hadosztály elemei: 30. híradóezred (hadászati kommunikáció), 1. páncélos-híradóezred, felderítőezred (Királynő Dragonos Gárdistái), 1. gyalogzászlóalj, 28. műszaki ezred, 1. általános és 2. közvetlen logisztikai támogatóezred, 2. műszaki zászlóalj, 1. és 5. egészségügyi ezred, 1. katonai rendőrezred, 33. tüzszerészezred, 32. pilótánélküli repülőezred voltak.

A szárazföldi haderő erőfejlesztése során 2002 decemberében a 3. gépesített hadosztály erőt a központi parancsnokság alárendeltségébe helyezték. Az 1. páncélos hadosztály és az 1. gépesített hadosztály részeit Németország területén szintén mozgósították. Március hónapban a 101. légideszant hadosztály az 1. gépesített hadosztály részei és az 1. páncélos hadosztály részei érkeztek meg Kuvaitba Németországból. A szövetségesek három hónap alatt mindösszesen 466 985 katonát csoportosítottak át a Közel-Keletre.

A szövetséges hadműveleti terv a szárazföldi hadműveletre egyetlen gyors csapást tartalmazott: délről kiindulva, együttműködve a speciális és a különleges hadviselést folytató erőkkel, a légi szállítású és légideszant-alakulatokkal, minél előbb elfoglalni és birtokba venni a két nagyvárost, Bászrát és Bagdadot és biztosítani a Bászra környéki és Kirkuk környéki főbb olajmezőket. A gépesített erők nagymélységű, gyors előrenyomulásán, közvetlen légítámogatáson és légideszantok széles körű alkalmazásán alapuló hadművelet a „villámháború” jegyeit viselte magán. „Mind a 3. gyaloghadosztály, mind az 1. tengerészgyalogos expedíciós haderő előrenyomulását a lehető legnagyobb gyorsaságra tervezték. Az ellenállást, ha lehet menetből kívánták félresöpörni, csak akkor tervezték megállást és a harc felvételét, amikor az elkerülhetetlenül szükséges.”⁵⁰⁴

A szárazföldi hadműveleteket március 20-án kezdték. A hajnali légi csapás után az amerikai hadvezetés parancsot adott a szárazföldi előretörésre. Ezzel egyrészt meglepetést okozott, másrészt megakadályozta, hogy - az első Irak elleni háborúban alkalmazott módszer szerint - a visszavonuló irakiak szétrombolják, vagy felgyújtsák a déli olajmezők kútjait. A mélységi felderítés és a kiemelt közlekedési objektumok biztosításának feladataira 48 különleges műveleti csoportot vetettek be nagy mélységben, amelyek az információszolgáltatás mellett, a hadműveletek folyamán a Tigris és Eufrátesz számos átkelőhelyét mentették meg a robbantástól, elősegítve a főerők gyors előrenyomulását.⁵⁰⁵

A 7. brit páncélosdandár elérte, majd bekerítette Bászrát, s készült a fennmaradt erők felszámolására, valamint biztosította a déli iraki olajmezőket, megtisztította a Perzsa-öböl mentén elaknásított kikötőket és tengerpartot. A britek így április 6-án megindíhatták a Bászra elleni általános támadást. Az irakiak több ellentámadással kísérleteztek, általában századerejű T-55 kötelékekkel Bászra környékén. A brit egységek a várost teljesen körülfogták. Északnyugaton egy brit gépesített lövész-zászlóalj állt, nyugaton egy brit ejtőernyős zászlóalj, délnyugaton egy brit harckocsiezred, délen egy felderítő zászlóalj, keleten pedig a királyi tengerészgyalogosok - utóbbiak ugyan a folyó túlsó partján, de kételtű

⁵⁰⁴ Keegan, John: *Az iraki háború*. Európa Kiadó, Budapest, 2004. 227. o.

⁵⁰⁵ U. o. 360-361. o.

eszközökkel. A britek harccsoportokba szervezve tevékenykedtek: ezek könnyűlövész csapatokból, egy-két századnyi, Warrior lövészpáncélosba ültetett gyalogságból és egy század Challenger harckocsiból álltak.⁵⁰⁶ A kezdeti benyomulás a vártnál gyorsabban haladt. Egy lakatlan gyártelepen, ahol nem állt fenn a polgári veszteség okozásának veszélye, a brit páncélos hadosztályhoz rendelt amerikai tengerészgyalogos légi-haditengerészeti tűzvezető összekötő csoportoknak módjuk nyílt harcihelikopter-csapásokat rendelni és célra vezetni. A britek kombinált gépesített-könnyűlövész harccsoportjaik könnyedén hatoltak be a város újabb építésű területeire, így estére nagyrészt ellenőrzésük alá vonták Bászrát. Másnap, április 7-én megtisztították a várost az ellenség erőitől.

A három dél felől támadó hadosztály, a 3. amerikai „gyalogos”, az 1. amerikai tengerészgyalogos és a 7. brit páncélosdandár 120-150 km széles sávban kezdte meg a benyomulást iraki területre. Az összesen mintegy 45 ezer fős erő könnyedén leküzdötte a határvédelmet, és kis ellenállást tapasztalva, az utakon és az utak mentén gyorsan tört előre. A 3. amerikai „gyalogoshadosztály” mérte a főcsapást az Eufrátesz mentén, és lendületesen haladt Bagdad irányába. A hadosztály három nap alatt 500 km-t nyomult előre, s félúton volt Bagdadhhoz.

Nedzsef városát már 03. 23-án elérte az amerikai 7. páncélozott felderítőezred, amelynek harcjárművei akkor meg is kezdték a benyomulást a beépített területre. A támadás azonban szervezett védelembe ütközött, ezért a gépesített erőket visszavonták és a városharc megvívásához könnyűlövész támogatást kértek.⁵⁰⁷ Ezért érkeztek kellő időben a városhoz a gyorsan mozgósítható légideszantegységek és támogató helikoptereik. A 101. hadosztály egy harckocsizászlóalj támogatásával felsorakoztatta 1. dandárjának három zászlóalját, hogy dél felől nyomuljanak be a városba. Április 1-jére, két nappal a hadművelet kezdete után, a kombinált légideszant-gépesített harccsoport Nedzsefet elfoglalta és biztosította annak megtartását.

A délről Bagdad felé törő 3. amerikai „gyalogoshadosztályt”, illetve a szárnyakat biztosító szervezetek előrenyomulását egy háromnapos sivatagi homokvihár, és a jelentős ellátási nehézségek egyaránt fékeztek. A néhány napos hadműveleti szünet létrejöttében „a fő problémát a megnyúlt szállítási és utánpótlási útvonalak jelentették, melyek hossza már 400 km-t tett ki.”⁵⁰⁸ Ez lelassította az 1. tengerészgyalogos expedíciós haderő térnyerését és megállította a 3. „gyalogoshadosztály” tevékenységét. Ennek oka elsősorban az ellátás akadozásában rejlett. A hadműveletnek ebben az időszakában a tengerészgyalogosok jártak az élen, a központi völgyben számolták fel az ellenállást, szilárd burkolatú utakon haladva vették be a városokat. A tengerészgyalogosok üzemanyag-utánpótlását később sikerült úgy megoldani, hogy a C-130-as szállító repülőgépek egyenesen az autóutak felszínére rakták le részükre az 5000 gallonos dieszelolaj-tömlőket. A rugalmas falú üzemanyagtartályokat szállító repülőgépek az 1-es főút kemény burkolatára végeztek leszállást.⁵⁰⁹ Ezzel szemben a nagy fogyasztású nehéz harckocsikkal felszerelt 3. „gyalogoshadosztály” a sivatag peremén nyomult északra. A harckocsizók a jól járható terepnek köszönhetően kiválóan haladtak, de a terep jellege magasabb üzemanyag fogyasztást igényelt, s a járművek gyakrabban romlottak el, mintha műúton hajtottak volna végre előrevonást. A repülőgépek leszállására alkalmatlan terepen haladó 3. gyaloghadosztálynak kerek üzemanyag-szállító gépjárművekre volt szüksége, sőt még raktárakat is be kellett rendeznie, ahonnan ezek az ellátó járművek előre szállíthatták az üzemanyagot. Részben ez volt az oka a hadműveleti szünetnek.⁵¹⁰ Tallil illetve

⁵⁰⁶ Keegan, John: *Az iraki háború*. Európa Kiadó, Budapest, 2004. 280-281. o.

⁵⁰⁷ Resperger István: *Az „Iraki Szabadság Hadművelet” 2003*. ZMNE Nemzetközi és Biztonsági Tanulmányok Tanszék. Budapest, 2003. 32. o.

⁵⁰⁸ U. o. 34. o.

⁵⁰⁹ Keegan, John: *Az iraki háború*. Európa Kiadó, Budapest, 2004. 242-243. o.

⁵¹⁰ Keegan, John: *Az iraki háború*. Európa Kiadó, Budapest, 2004. 287. o.

Bagdad ostrománál is ezért vált kiemelt jelentőségűvé az utánpótlás-szállítás gondjait megoldó repülőterek elfoglalása.⁵¹¹ Az amerikai haderő a hadműveletek folyamán összesen hét repülőteret foglalt el, amelyek azután kulcsszerepet játszottak a csapatok ellátásában, az utánpótlás szállításában.⁵¹²

A 3. „gyaloghadosztály” erősebb ellenállásba ütközött Nedzsef körül. A támadás ennek ellenére gyors ütemben haladt, s az amerikai erők április 3-án elérték és elfoglalták Bagdad repülőterét. A repülőterre behatoló dandár-harccsoport 3 órás harctevékenységét a légi erő 250 bevetéssel támogatta Tallil légibázisról, ami nagymértékben elősegítette az iraki páncélozott célok pusztítását és a repülőter gyors elfoglalását. Az iraki harckocsik elleni harcban kiemelt szerephez jutottak az amerikai lövészpáncélosok is. „A 3. gyaloghadosztály élén haladó harckocsik és lövészpáncélosok gyorsan elérték a nemzetközi repülőter létesítménykomplexumát. Az Abrams harckocsi 120 mm-es ágyújával, a Bradley lövészpáncélos pedig 25 mm-es lánchajtású gépágyújával vette fel a harcot az iraki páncélosokkal. A Bradleyt nem harckocsik elleni harcra építették. A páncélozott lövészszállító járművek megerősített fegyverzetű és páncéltatú változatának tervezői abból a feltételezésből kiindulva hozták azt létre, hogy mozgóharcban a saját harckocsik fogják oltalmazni. A lánchajtású gépágyú azonban figyelemre méltóan hatékonynak bizonyult a T-72-es harckocsik ellen, pedig ezeket a szovjet gyártmányú harcjárműveket az iraki fegyveres erők legjobb harckocsijának tartották. A lánchajtású gépágyúk elpusztítottak öt T-72-est.”⁵¹³ A repülőter elfoglalását követően, 6-án a megfelelően biztosított légibázisra leszállt az első C-130-as szállító repülőgép.⁵¹⁴ „A Bagdadi (Szaddam) Nemzetközi Repülőter...amelynek a valós katonai értéke óriási, kifutópályái és egyéb létesítményei ugyanis lehetővé teszik az erősítésnek, valamint az él-egységek utánpótlásának légi előreszállítását közvetlenül a harcok színhelyére.”⁵¹⁵ Ezt követően már megindulhatott a 3. hadosztály gépesített műveleteinek folytatásához szükséges utánpótlás szállítása.

Két nappal később a 3. amerikai „gyalogoshadosztály” egyik dandárjának parancsnoka mintegy 800 fős osztagot állított össze gyalogosokból, harckocsikból, páncélozott járművekből, műszakiakból, hogy az harcfelderítést végezzen a főváros védelmi rendszerében. Behatolván a városba, erős tűzharcba keveredtek a városvédőkkel, akik jelentős veszteséget szenvedtek. Az osztag megállapította, hogy a főváros védelme katonailag nem olyan hatékony, mint azt előre gondolták, s az amerikai katonák a városharcban is előnyben vannak. Másnap, április 9-én a dandárparancsnok újabb előretörési kísérletet tett. Csapatai sikeresen haladtak a város közepe felé.⁵¹⁶ A keletkezett résen keresztül a hadosztály további erői is magas ütemben jutottak előre, és sikeresen haladtak a város központja felé. Végül április 9-én, 22 nappal a hadművelet megkezdése után, a főváros elesett.

⁵¹¹ Babos László: Az amerikai 3. gyaloghadosztály harcai Irakban I. rész. *Haditechnika*, 2007. évi 2. szám. 14. o.

⁵¹² Horváth Zoltán: A koalíciós légi erő alkalmazásának tapasztalatai az Irak elleni háborúban. *Új Honvédségi Szemle*, 2003. évi 10. szám 10-11. o.

⁵¹³ Keegan, John: *Az iraki háború*. Európa Kiadó, Budapest, 2004. 295. o.

⁵¹⁴ Resperger István: *Az „Iraki Szabadság Hadművelet” 2003*. ZMNE Nemzetközi és Biztonsági Tanulmányok Tanszék. Budapest, 2003. 38. o.

⁵¹⁵ Keegan, John: *Az iraki háború*. Európa Kiadó, Budapest, 2004. 290. o.

⁵¹⁶ U. o.

4.2. HARCKOCSIFEJLESZTÉS

4.2.1. A szovjet harckocsifejlesztés

A hatvanas évek elején a nehéz harckocsik koncepcióját elvetették, mivel a mozgékonyaság és a tűzgyorsaság kérdéseit nem sikerült megoldani, továbbá - az atomháborús harcászat viszonyainak megfelelően - a szovjet harckocsi-tervezés az ABV védett közepes harckocsik tömeges alkalmazása felé fordult. Ugyanakkor a szovjet harckocsi-építés – a közepesharckocsi-kategória adta lehetőségeken belül, a védettség és a tűzerő folyamatos növelésével – az ötvenes évektől a kilencvenes évekig fokozatosan a nehéz harckocsi kategória irányába mozdult el.

A szovjet közepes harckocsik tömegének fokozatos növekedése már az ötvenes években, a hagyományos hadviselés elveinek korszakában, megindult. A T-54 harckocsi 36 tonna tömegű, 100 mm-es fő fegyverzettel szerelt eszköz volt, míg a T-55 sorozat AM jelzésű típusváltozata már 41,5 tonna tömegű volt. A T-62-nél már 115 mm-es löveget alkalmaztak, tömegét azonban 40 tonna értéken sikerült tartani.

A hatvanas évek elején - a páncéltörő rakéták szélesebb körű elterjedésének hatására - a szovjet katonai felső vezetés megfogalmazta a jövő harckocsi-konstrukciójával kapcsolatos, az atomháború követelményrendszerén túlmutató álláspontját. „Számolni kell azzal, hogy a jelenlegi harckocsi-típusok nagyon érzékenyek a páncéltörő eszközökkel szemben. Az utóbbiak ugyanis fejlődésükben megelőzték a harckocsikat. Ezért a harckocsik további tökéletesítése azt a célt szolgálja, hogy növeljék páncélzatuk védő tulajdonságait...”⁵¹⁷ A megfogalmazott célkitűzések hatására a korábbiaknál jóval nagyobb védőképességű, nehezebb szerkezetű, ugyanakkor rakétafegyverzet indítására alkalmas harckocsi-löveggel szerelt típust fejlesztettek ki. A T-64 esetében 125 mm-es löveget alkalmaztak, amivel elérték – és a kor technikai színvonalán kivitelezve, a simacsövű, rakétakilövésre is alkalmas konstrukcióval természetesen jelentős mértékben meg is haladták – a második világháborús szovjet nehéz harckocsik lövegméretét és teljesítményét. A löveg nagy űrméretéből fakadó lőszerkezelési problémákat először oldották meg töltőgéppel, ami ugyan még a fejlesztés kezdeti problémáival küzdött, a lövegűrméret növelése területén mégis forradalmi lépésnek számított. A T-64 harckocsi tömege azonban 42 tonna volt, ami már közelített a nehéz harckocsi kategóriához. Az ekkortól alkalmazott reaktív páncélzat felszerelésével a harckocsi tömege tovább növekedett. A motorteljesítmény területén szintén markáns erőfeszítést tettek a teljesítmény növelése érdekében, amikor kétütemű, ellendugattyús dieselmotor-konstrukció alkalmazásával elérték a 750 LE teljesítményt, meghaladva a T-10 nehéz harckocsi esetében rendelkezésre álló teljesítményt. A repülőgépiparból átvett ellendugattyús kétütemű konstrukció, a kétszeres számú munkáütem miatti nagy teljesítménye, kis geometriai mérete és kis fajlagos tömege, valamint a tömegerek kiegyensúlyozottsága miatt bizonyult alkalmazásra érdemes megoldásnak.⁵¹⁸ Ugyanakkor a feltöltés területén a fejlődés gátjává is vált, mivel alapvetően mechanikus feltöltő alkalmazását igényelte, viszont gátolta a turbófeltöltés alkalmazását. (A hatvanas években azonban még nem tárták fel teljes terjedelmében a turbófeltöltésben rejlő lehetőségeket, a visszahűtést, a kerámia alkatrészek alkalmazását és a változtatható feltöltő-geometria adta lehetőségeket illetve a Hyperbar

⁵¹⁷ Szokolovszkij, Vaszilij Danilovics: *Hadászat*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1964. 351. o.

⁵¹⁸ Szabó József (főszerk.): *Repülési lexikon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. 461. o.

rendszert, így az adott pillanatban a kétütemű ellendugattyús motor kitűnő megoldásnak volt mondható.)

A T-72 harckocsi esetében a konstruktőrök már egy „egyszerűbb és olcsóbb harckocsi létrehozásán fáradoztak.”⁵¹⁹ Visszatértek a négyütemű, mechanikus feltöltővel szerelt dízelmotor alkalmazásához, mivel ezzel is képesek voltak a teljesítmény 790 LE-re növelésére. Ugyanakkor megtartották a 125 mm-es löveget és a töltőgépet. A tömeg 41 tonnára csökkent.

A T-80-as harckocsi bizonyos mértékben visszatérés volt a T-64 irányvonalához, mivel az eszköz „a T-64 és a T-72 elemeinek felhasználásával jött létre.”⁵²⁰ A harckocsit 1976-ban állították rendszerbe. A fejlesztési feladattal a leningrádi tervezőiroda vezetőjét, Sz. Popovot bízták meg. Popovnak voltak tapasztalatai a gázturbinás hajtóművekkel, ezért az amerikai XM-1 fejlesztésnek megfelelően azt az erőforrást tekintette a jövőbeni megoldás fő részegységének. Tömege az aktív és reaktív védelmi rendszerek alkalmazásával elérte és jóval meg is haladta a nehézharckocsi-kategória alsó határát. A löveg ismét alkalmassá vált páncéltörő rakéta indítására. A tömeg növekedése miatt az erőforrásnál a mozgékonyág megtartását, illetve növelését célzó konstrukciós megoldást alkalmaztak, amikor bevezették az 1000 LE teljesítményű gázturbinát. Habár nyugati nehéz harckocsikon 1200 LE teljesítményű dízelmotorok is előfordulnak, a közepes harckocsi méret-kategóriában ez a kisméretű és tömegű erőforrás jelentős előrelépésnek volt mondható. A nagy fajlagos fogyasztás miatt ugyanakkor a szokásos 500 km-ről 350 km-re csökkent a hatótávolság, ami visszalépést jelentett.

A T-80-as harckocsi kezelőszemélyzete 3 fő. A harckocsivezető elöl középen, a parancsnok a torony középvezonlától jobbra, az irányzó balra helyezkedik el. A harckocsi tömege 43 tonna, teljes hossza 9,9 méter, szélessége 3,4 méter, magassága 2,2 méter. Fajlagos talajnyomása 0,86 N/cm².

A harckocsi fő fegyvere a 125 mm űrméretű simacsövű automata töltőberendezéssel szerelt harckocsilöveg. Ez a löveg alkalmas az AT-8 Songster (NATO-kódjelű) rádió parancsvezérelt páncéltörő rakéta indítására, amelyből a harckocsi típusától függően a T-80B 4 darabot, a T-80U pedig 6 darabot szállíthat. A lövegből kilőhető lőszer típusok azonosak a T-64 és a T-72 típusoknál rendszeresítettekkel. A kiegészítő fegyverzet 1 darab lövegcsővel párhuzamosított 7,62 mm űrméretű PKT típusú géppuska és 1 db 12,7 mm űrméretű NSZVT típusú légvédelmi géppuska.

A harckocsi erőforrása a T-80B típusnál 736 kW (1000 LE) teljesítményű gázturbinás hajtómű. A sebességváltómű 5+1, illetve 4+1-fokozatú, mechanikus rendszerű váltómű. Az elérhető legnagyobb sebesség közúton 70 km/h, hatótávolsága a belső üzemanyagkészlettel (1000 liter) 340 kilométer. A harckocsi lépcsómászó-képessége 0,9 méter, árokáthidaló képessége 2,9 méter, mászó-képessége 30°.

A T-80-as harckocsi víz alatti átkelő készlettel 5 méter mély vízi akadályt képes menetből leküzdeni. Különleges berendezései között éppúgy megtalálható a tömegpusztító fegyverek hatása ellen ABV védőrendszer, mint az automata tűzoltó berendezés és az éjjellátó berendezések.

T-80-as harckocsinak több változata készült el. Közülük az 1978-ban megjelent T-80B-t látták el először rádióirányítású páncéltörő rakétával. Az 1985-ben kibocsátott T-80BV változat páncélvédelmét első generációs reaktív páncélzat növelte. A harckocsi tömege viszont 43 tonna lett. Korszerűsített, GTD 1250 jelzésű gázturbinája 883 kW (1200 LE) teljesítményre képes, ami fajlagosan 20,5 kW/t teljesítmény-arányt, és végső soron

⁵¹⁹ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 188. o.

⁵²⁰ U. o. 191. o.

kiemelkedő mozgékonyt biztosít. A lövegől új, AT I Sniper NATO kódjelű lézerrirányítású, félautomata páncéltörő rakéta is indítható.

Az 1993-ban megjelent T-80UM típus legfőbb sajátossága az ARÉNA elnevezésű hatékony, aktív védelmi rendszer. Az ARÉNA rendszer érzékelője egy, a torony hátsó részére felszerelt, milliméter hullámhossz tartományban működő lokátor. A lokátor érzékeli a harckocsi felé közeledő rakétát és arról a fedélzeti számítógép részére jelet ad. A számítógép - a lokátortól kapott információk alapján - a tornyon elhelyezett robbanó panelekből a megfelelő helyzetűt hozza működésbe, és így azt a becsapódás előtt robbanásra kényszeríti.

A T-90 harckocsinál visszatértek a dízelmotor alkalmazásához, ami - a mozgékonyt csökkenése árán - ismét biztosította a szokásos hatótávolságot. Gyártását 1991-ben kezdték meg. A T-90 ugyanúgy egy fejlesztési folyamat eredménye, mint a T-80-as. Bázisa a T-72-es harckocsi 1988-tól megjelent T-72BM változata volt.

A harckocsi tömege 46,5 tonna. A hossza előrefordított lövegcsővel 9,5 méter, a páncéltest hossza 6,86 méter, szélessége 3,46 méter, magassága 2,19 méter. A páncéltest és a torony formája a T-64-es harckocsit követve igen kis homloklapfelületet mutat és ballisztikai védelem szempontjából kedvező kialakítású. A páncéltest differenciált kialakítása lehetővé teszi, hogy a korszerű harckocsik kategóriájába alacsonynak számító tömege mellett, a legveszélyeztetettebb helyeken jelentős legyen a páncéltest vastagsága. Így a torony homlokpáncéljának vastagsága eléri a 450-530 mm-t, a páncéltest mellső páncéljának a vastagsága pedig meghaladja a 200 mm-t. Figyelembe véve a torony és a homlokpáncél jelentős dőlésszögét, ezek az értékek a kezelőszemélyzet részére nagyfokú védettséget jelentenek. A 3 fő kezelőszemélyzet közül a parancsnok a toronyban a jobb oldali búvónyílás alatt, az irányzó a torony bal oldali búvónyílása alatt, a vezető pedig a páncéltest orr-részében, középen helyezkedik el.

A harckocsi fő fegyvere egy 2 A46 típusjelű (D-81) 125 mm űrméretű sima csövű harckocsiágyú. Az irányzást kétsíkú stabilizátor segíti, alkalmazásával mozgás közben is pontosan lehet tüzelni. Az ágyú töltése automata töltőberendezéssel történik. Ez a megoldás tette lehetővé az általában 4 fős kezelőszemélyzet 3 főre csökkentését. Az ágyúhoz különálló lövedékből és hüvelyből álló osztott lőszer alkalmaznak. A löportöltetet tartalmazó hüvely részben elég falú, csak a hüvelyfenékrész készül fémből. A lövés után a hüvelyfenék egy, a tornyon kialakított kivetőnyíláson keresztül a harckocsiból automatikusan kirepül. A harckocsiágyúhoz három lőszerfajtát használnak: a leváló köpenyes, szárnystabilizált, űrméret alatti páncéltörő nyíllövedéket (APFSDS), kumulatív gránátot és repeszromboló gránátot. Az ágyú lőszer-javadalmazása 39 db lőszer. Az ágyú automatikus töltését, a cső töltési szögön történt rögzítése után, elektromos működtetésű, mechanikus töltőberendezés végzi. Az automata rendszer forgó lőszerárolóból, kazettaemelő szerkezetből és töltőláncból áll. A berendezéshez tartozik egy mechanikus beállítású (programozású) memóriaegység lőszerszámlálóval, amely „nyilvántartja” a forgó lőszerárolóban elhelyezett lőszer mennyiségét és fajtáját. A töltés folyamata az irányzó gombnyomására történik a kiválasztott lőszerfajtának megfelelően. A forgó lőszerároló befogadóképessége 22 darab, osztott lőszer. A többi lőszer a küzdőtérben lévő tartókban helyezik el. A párhuzamosított 7,62 mm űrméretű géppuska javadalmazása 2000 darab, a 12,7 mm űrméretű légvédelmi géppuskáé 300 darab lőszer.

A T-90 típusú harckocsi sajátossága, hogy erőforrása ismét egy 12 hengeres, V elrendezésű, folyadékűtéses 618 kW (840 LE) teljesítményű dízelmotor. Miután ennek a fogyasztása lényegesen kisebb a gázturbináénál, így a hatótávolság ismét 500 km-re nőtt. A motor mindenevő, üzemanyagként a gázolaj mellett kerozin és petróleum is használható, akár ezek keverékével is működtethető. A mozgékonyt alapvetően befolyásolja a fajlagos teljesítmény, ami mintegy 13,4 kW/tonna. Ez az érték közel azonos a T-72 típuséval, ugyanakkor 40%-kal kedvezőtlenebb a T-80BV típus teljesítmény-tömeg paraméteréhez

képest. A T-90 maximális sebessége közúton 60 km/h, terepen az átlagsebesség 35-40 km/h. A terepen elérhető magas átlagsebesség a jó rugózásnak és lengéscsillapításnak köszönhető.

Futóműveihez oldalanként 6 db gumírozott futógörgő, 3 db tartógörgő láncfeszítő és láncmeghajtó kerék tartozik. A kisméretű futógörgők egyrészt viszonylag nagyobb rugóutat tesznek lehetővé, másrészt kisebb rugózatlan tömeget jelentenek. Az első, a második és a harmadik futógörgőt hidraulikus lengéscsillapítóval látták el. A jól bevált torziós rugózás és a hatásos lengéscsillapítás kedvezően hat a harckocsi mozgására, a figyelésre, az irányzásra és a lövés leadásának pontosságára. A lánctalp oldalanként 96 lánctagból áll. A lánctagok öntöttvasból készültek, gumicsuklósak és csapszegekkel kapcsolódnak egymáshoz. Lépcsőmászó képessége 0,85 méter, árokáthidaló képessége 2,7 méter, mászóképesége 30 fok. A harckocsi előkészítés nélkül 1,3 méter mély gázlón képes átkelni. Víz alatti átkelőkészlet segítségével maximálisan 5,5 méter mély vízi akadály leküzdésére képes a mederfenéken.

A harckocsi különleges berendezései között megtalálható a tömegpusztító fegyverek hatása elleni ABV védő rendszer. Ez a rendszer a harckocsi-testet, illetve a tornyot automatikusan lezárja, a belső térben túlnyomást hoz létre a szűrő-szellőző rendszeren megtisztított és a belső térbe bejuttatott levegő útján - és ezzel hermetikusan elzárja a kezelőszemélyzetet és a beépített rendszereket a sugárzó anyagoktól, illetve vegyi szennyeződésektől. Az áthatoló sugárzást a küzdőtér belső oldalára erősített ólomtartalmú bélésanyag is csökkenti. A bélésanyag védi a személyzetet a neutronsugárzástól, az elektronikai berendezéseket pedig az elektromágneses impulzusok hatásától is.

A T-90-es harckocsi különleges berendezései közül a páncélvédeltségét növelő reaktív páncél és az automata tűzoltó rendszer mellett a STHORA komplex aktív védelmi rendszert kell megemlíteni, amely az ARÉNA rendszerhez hasonlóan a harckocsi túlélőképességét növeli irányított páncéltörő fegyverek ellen. A rendszer része: lézerbesugárzás-érzékelő, szabályzó és vezérlő rendszer, ködgránátkivető rendszer és ellenőrző műszerfal. A lézerbesugárzás érzékelő vezérlőjelére, a STHORA rendszer az érzékelt sugárzás irányába fordítja a lövegtornyot és vezérli a ködgránátok kivetését. A ködgránátok hatékony aeroszol ködfüggőnyt fejlesztenek, amely zavarja és eltéríti, „megtéveszti” a támadó lézervezérlésű páncéltörő rakétát. A STHORA rendszer a TOW, Dragon, Milan, HOT irányított páncéltörő fegyverek, a Hellfire, Maverich és Copperhead lézeres önrávezetős páncéltörő eszközök hatékonyságát harmadára, negyedére csökkenti. Ennél a harckocsinál tovább bővült a telepített védelmi rendszerek száma és tömege, mivel a reaktív páncél paneljei és a lokátor vezérelt aktív védelmi rendszer mellett egy lézerbesugárzás-érzékelővel ellátott irányított ködvető-rendszert is telepítettek, ami hozzáadódik a harckocsi 43 tonnás tömegéhez. A T-90-nél teljesítmény csökkenése mellett tehát nőtt a tömeg, ami rámutat arra, hogy a szovjet-orosz harckocsi-fejlesztés szűk keresztmetszete a nagy teljesítményű, ugyanakkor kellőképpen gazdaságos és könnyű erőforrás kifejlesztése.

A T-84 harckocsi a T 80-as ukrán továbbfejlesztéseként 1995-ben állt szolgálatba. Mindkét típust a harkovi Malisev-gyárban állítják elő, így a T-84 gyártása során a T-80 lehető legtöbb részegységének felhasználására törekszenek. Az új típust ARENA és STORA aktív védelmi rendszerrel és ukrán reaktív páncélzattal látták el. Szerkezeti tömege elődjéhez képest valamivel nagyobbra, 46 tonnára adódott. A két típus közti legjelentősebb szerkezeti különbséget a T-80-as gázturbina helyett alkalmazott 1200 LE teljesítményű 6TD-2 dízelmotor jelenti. Ennek révén a jármű 65 km/h maximális sebesség és 540 km hatótávolság elérésére képes. A hathengeres, feltöltött ellendugattyús kétütemű dízelmotor előállítására költségesebb ugyan a hagyományos négyütemű motorokénál, teljesítménye viszont a GTD gázturbinával azonos 883 kW (1200 LE).⁵²¹ Kedvező fajlagos fogyasztása garantálja a megfelelő hatótávolságot. A részvezérlésű motor 2600 percenkénti fordulatszám mellett adja le maximális teljesítményét, maximális 3070 Nm-es nyomatékát pedig 2050 fordulatonál.

⁵²¹ Forty, George: *Tankok világciklopédiája*. Athenaeum, Budapest, 2005. 189. o.

Tömege mindössze 1180 kg, méretei – az ellendugattyús konstrukcióból fakadóan – jóval kisebbek a négyütemű típusokénál. Ezt az erőforrást választották a 48 tonna tömegű kínai-pakisztáni Al-Khalid harckocsi számára is. A kétütemű dízelmotor példáján az is látható, hogy nem a gázturbina az egyetlen lehetőség a mozgékonyabbá tételére. Ugyanakkor a kétütemű rendszerek fejlesztése sem problémamentes. „A kétütemű rendszert a négyüteművel szemben a teljesítménynövelés eszközének tekinthetjük, mivel a motorok literteljesítményét az ütemszám és a középnyomás határozza meg. A kétütemű dízelmotorok literteljesítménye 50-60%-kal nagyobb, mint a négyütemű dízelmotoroké. E teljesítmény nyereség eléréséhez azonban számos nehézséget kell leküzdeni. A kétütemű ciklus munkafolyamatának magas az átlagos hőmérséklete. Emiatt tehát különleges megoldásokra van szükség, szükséges a dugattyú olajhűtése. A gázerők állandóan egy irányban hatnak a dugattyú oldalára, ami elősegíti a dugattyúgyűrűk hornyáiban a kokszerakódást, amitől a gyűrűk beragadhatnak. A hajtórúd csapágyak átlagos terhelése nagyobb, mint a négyütemű rendszernél és az állandóan egyirányú terhelés miatt a csapágyfelületek közötti szivattyúhatás elmarad. A tüzelőanyag-adagoló szivattyú bütykös tengelye kétszer forog gyorsabban. Általában speciális szivattyúkat követelnek. Mindig szükségük van töltő-levegő kompresszorra.⁵²²” A kétütemű dízelmotor – a túlterhelésből fakadó számos műszaki korlát következtében – rendszerint csak a kis és közepes kategóriában építhető meg sikeresen. „A kétütemű motorok elterjedését az akadályozza, hogy nehéz a dugattyúcsoport megbízható munkájának biztosítása. A kétütemű motorok bejáratása több időt igényel, és általában a legjobban terhelte alkatrészeket tervezéskor konstrukciós szempontból is meg kell változtatni. A teljesítmény növelésével ezek a problémák is növekednek, ezért a nyugati perspektivikus motoroknál, amelyek teljesítménye 736 kW-nál (1000 LE) magasabb, kétütemű motorral nem találkozunk.”⁵²³ A kétütemű motorok hatékonysága, hibamentessége és elfogadható élettartama tehát nagymértékben függ az alkalmazott szerkezeti- és kenőanyagoktól, és a megmunkálás minőségétől. Kétségtelen, hogy ez a konstrukció a jövő egyik útja lehet.

Összességében a szovjet közepes harckocsik szerves fejlődésének végeredményeképpen bebizonyosodott, hogy – a fokozódó harcászati követelmények következtében - a löveg űrméretének növekedése, az egyre nagyobb számú rakétafegyverzet hordozásának igénye, a védettség növekedése és a reaktív, illetve aktív védelmi rendszerek számának-tömegének növekedése miatt az eszköz tömege és mérete mindenképpen átlép a nehézharckocsi-kategóriába. Orosz részről (is) megoldatlan problémaként jelentkezik a megfelelő teljesítményű, ugyanakkor gazdaságos erőforrás kifejlesztése. Ennek ellenére az orosz harckocsifejlesztés – a tömeg egy fejlesztési lépcsőben végrehajtott 20%-os növelésével - napjainkban tudatosan áttért a nehéz harckocsi előállításának stratégiájára. „A jövő orosz harckocsija...az 1997-ben Omszkban bemutatott Black Eagle (Fekete Sas). Bázisa a T-80U típusváltozat. Ez a harckocsi kombinált páncélzattal és aktív védelmi rendszerrel készült. Tömege kb. 50 tonna, lövegének űrmérete feltehetően 135-140 mm. Mindebből következtetni lehet arra, hogy az orosz harckocsi-fejlesztés új alapharckocsi létrehozásán dolgozik, amelynél a hangsúlyt a tüzerő és a védettség növelésére helyezik”. A mozgékonyabbá tétel érdekében háttérbe szorult a védettséggel szemben, emellett határozottan átlépték a 40 tonnás kategória határt. Ugyanakkor egy korszerű erőforrás rendszeresítése a mozgékonyabbá tétel területén is eredményre vezethet, egyaránt növelve annak taktikai és stratégiai tényezőjét, a teljesítmény-tömeg arányt és a hatótávolságot.⁵²⁴

⁵²² Jurek Aurél: *Belsőégésű motorok*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961. 655-656. o.

⁵²³ Szkacsko, P. G. [et al.]: *Harckocsik és harckocsicsapatok*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1982. 93 o.

⁵²⁴ U. o. 88. o.

4.2.2. A német harckocsifejlesztés

A második világháborút követő időszak első német fejlesztését, a Leopard-1 harckocsi-család alaptípusát, 1965-ben rendszeresítették. Harcászati-technikai mutatói hasonlítanak a 36 tonna tömegű francia AMX-30 közepesharckocsi-típushoz. Ennek oka, hogy a hatvanas évek elején az AMX-30 és a Leopard-1 egy közös német-olasz-francia harckocsifejlesztési program részét képezték. A többnemzetiségű együttműködés és a költséghatékony fejlesztés másik példája a nottinghami Royal Ordnance L7A3 105 mm-es lövegének beépítése.⁵²⁵

A Leopard-1 klasszikus felépítésű harckocsi, amely tömege, páncélvastagsága és fegyverzete alapján is a közepes kategóriába sorolható. A harckocsi páncélteste 70 mm vastag hengerelt acélpáncélból, a torony pedig 60 mm vastag rétegelt páncélzatból készül hegesztési technológiával. Első típusváltozatának tömege 40 tonna.⁵²⁶ Hossza előrefordított lövegcsővel 9,54 méter, magassága 2,64 méter. Fajlagos talajnyomása 0,86 N/cm². A kezelőszemélyzet hagyományosan 4 fő. Az oldalpáncélzat és a futómű felső harmada „kötényezett”, amely fokozza a kumulatív lövedékek elleni védettséget. A harckocsi festése - részben elnyeli az infra sugárzást - speciális anyaggal történik.

A Leopard-1 harckocsi fő fegyvere egy 105 mm űrméretű huzagolt csövű ágyú, csőhosszúsága L/51. A löveget hőszigetelő borítással, füstgázelszívó berendezéssel és vízszintes ékzárral látták el. Lőszer-javadalmazásához 55 db leválóköpenyes, szárnystabilizált, űrméret alatti páncéltörő nyíllövedék (APFSDS), leválóköpenyes, űrméret alatti páncéltörő nyíllövedék (APDS), robbanótöltetű csúcsos páncéltörő gránát (HEAT), nagy robbanóerejű rogyókúpos repeszgránát (HESH), füstképző, világító és Canister gránátok tartoznak. A lőszerkegelyek egyesítettek, a lőszer-javadalmazásból 13 db készenléti lőszer a toronyban helyeztek el. A stabilizátor maximális oldalirányzási sebessége 23°/s, magassági irányzási sebessége 5,3 °/s, magassági irányzási tartomány - 9°-tól +20°-ig lehetséges. A parancsnok 8, a töltőkezelő 1, a vezető pedig 3 db figyelőprizmával és passzív éjjellátó készülékkel folyamatos figyelésre képes. Kiegészítő fegyverzetéhez 1 db 7,62 mm űrméretű párhuzamosított géppuska, 1 db 7,62 mm-es toronyra szerelt légvédelmi géppuska és 8 db 76 mm-es ködgránátvető tartozik. A 4-4 db ködgránátvetőt a torony két oldalán helyezték el. A géppuskák összesített lőszer-javadalmazása 5500 db, a légvédelmi géppuska irányzási szöge - 15°-tól +75°.

A Leopard harckocsi erőforrása 10-hengeres, 90°-os V-elrendezésű, vegyes üzemű, folyadékűtéses, feltöltős dízelmotor. Teljesítménye 2200 ford/min-nél 610 kW, (830 LE) hűtőfolyadék-mennyisége 165 liter. A motor üzemanyag-javadalmazása 985 liter, fajlagos üzemanyag fogyasztása 100 km-en és műúton 164 liter. A kipufogó-gázok előzetes hűtése a hűtőrendszerbe bekötött speciális radiátorban történik. Így jelentősen csökken a motor hőszigetelése, a hőképes felderítésének a lehetősége, az infra irányítású lövedékekkel történő megsemmisítése. A hidromechanikus erőátvitelhez elektrohidraulikus áttétel, elektromos vezérlésű 4+2 sebességfokozatú automata sebességváltó és 3,8:1 áttételi arányú kihajtóművek tartoznak. A harckocsi futóműve oldalanként torziós felfüggesztésből, 7 db futógörgőből, 4 db tartógörgőből és 5 db lengéscsillapítóból áll. A fém-gumicsuklós lánctagok cserélhető gumipárnával készülnek. A lánctagok száma oldalanként 82 db, a lánctalp felfekvési hossza 4230 m, élettartama 8500 km. A harckocsi mozgékonyágát az úton elérhető maximális 65 km/h-s sebessége, 600 kilométeres legnagyobb hatótávolsága jellemzi. Az 1,15 méteres

⁵²⁵ Miller, David: *Korszerű harckocsik és harcjárművek*. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1994. 39. o.

⁵²⁶ Forty, George: *Tankok világciklopédiája*. Athenaeum, Budapest, 2005. 189. o.

lépcsómászó képesség, a 3 méteres árokáthidaló képesség, a 2,2 méteres gázlóképesség és a 30°-os mászóképeség jó terepjáró tulajdonságokat igazol.

A harckocsi rendelkezik tömegpusztító fegyverek hatása elleni túlnyomásos védelmi berendezéssel, rádióval, belső beszélgető-berendezéssel, automata tűzoltó berendezéssel és 8 db 100 Ah kapacitású, 12 V-os akkumulátorral, amelyek összkapacitása 24 V-on 400 Ah. A generátor teljesítménye 9 kW, feszültsége 24 V.

Többszöri korszerűsítést követően került a rendszerbe a Leopard-A1, A2, A3 és az A5 változat. Az utolsó korszerűsítést követően a harckocsi tűzvezető rendszere elektrohidraulikus kétsíkú stabilizátorból, 8-szoros és 16-szoros nagyítású optikai távmérős irányzótávcsőből, kristálylézer távmerőből (mérési tartomány 400-10000 m-ig) tűzvezető számítógépből, az irányzó 8-szoros nagyítású kiegészítő irányzóműszeréből, a parancsnok 6-szoros és 20-szoros nagyítású körkörös irányzó periszkópjából, az irányzó 1200 vagy 1500 m hatótávolságú TV-rendszerű éjjellátó készülékekből és a parancsnok éjszakai csatornájából áll. Rövid előkészítés után a Leopard-1 korszerűsített változatai víz alatti átkelőkészlet felszerelését követően képesek 4 méter mély vízi akadályt - víz alatti átkeléssel menetből - leküzdeni. A típus korszerűsítése során kísérletet tettek a követelményeknek jobban megfelelő 120 mm-es löveg beépítésére, ez azonban már meghaladta a konstrukció adta lehetőségeket.⁵²⁷ Az igen sikeres konstrukciójú harckocsit több ország haderejében alkalmazták. Megtalálható Ausztrália, Belgium, Kanada, Hollandia, Dánia, Görögország, Norvégia, Olaszország és Törökország haderejében is.

1979-ben jelent meg a Leopard-2 a Bundeswehr szárazföldi csapatainak állományában. Eddig több mint 3000 darabot gyártottak belőle és állítottak szolgálatba a német, a holland, a svájci, a svéd, a spanyol és az osztrák haderőnél. A Leopard-1-től a nagyobb tüzérő, a közel 50%-kal nagyobb szerkezeti tömeg, a nagyobb geometriai méretek, a korszerűbb páncélzat és a korszerűsített tűzvezető berendezés különbözteti meg. A Leopard-2-t a világ legjobb harckocsijai között tartják számon. Felépítése megegyezik a Leopard-1-ével, míg tömege és méretei a megnövelt védettség miatt változtak. A harckocsi harckész tömege 55 tonna, hosszúsága előrefordított löveggel 9,67 méter, a páncéltest hossza 7,72 méter, szélessége 3,7 méter, magassága 2,48 méter. Fajlagos talajnyomása 0,83 N/cm². A harckocsi felépítése megfelel a klasszikus megoldásnak, de a páncéltest és a torony új ötvözetű, acéllemezeket is tartalmazó rétegelt páncélzatból készült. A brit fejlesztésű ún. Chobham páncélzatban több rétegű acéllemezek között kerámia betétek találhatók, amelyek jelentősen korlátozzák a páncéltörő, különösen a harckocsikra legveszélyesebb kumulatív lövedékek hatékonyságát. A tömeg növekedése mellett jelentősen megnőtt a harckocsi túlélési képessége.

A páncéltestet és a tornyot a réteges páncélzatból kialakított síklapokból hegesztik össze. A torony páncélzata elöl és oldalt függőleges, vastagságát viszont lényegesen megnövelték. A harckocsi aknák hatásának csökkentésére bordákkal merevített fenékpáncélt alkalmaznak. Az oldalpáncélzat és a futómű felső harmada kötényezett. A 4 fős kezelőszemélyzet tagjai közül 1 fő (a vezető) a harckocsiban elöl, 3 fő (a parancsnok, az irányzó és a töltőkezelő) középen, a harckocsi toronyban helyezkedik el. A motortér és az erőátviteli tér a páncéltest hátsó részében található. A parancsnok és az irányzó a toronyban a löveg jobb, a töltőkezelő pedig a bal oldalán tevékenykedik. A vezető a nagy dőlésszögű orrpáncél mögött helyezkedik el, ülése mögött alakították ki a vészkijáratot. A küzdő, valamint a motorerő és átviteli teret tűz- és robbanás-biztos páncélfal választja el.

A harckocsi fő fegyvere a „Rheinmetall” cég által gyártott 120 mm űrméretű, sima csövű ágyú. A cső belső felülete, számításba véve a lőporgázok 700 MPa nyomását, az élettartam növelése céljából krómozott. Az ágyúból így 500 lövés adható le, míg a Leopard-1 harckocsi 105 mm űrméretű ágyújából csak 200-300. A löveget füstgázelszívó berendezéssel is ellátták.

⁵²⁷ Miller, David: *Korszerű harckocsik és harcjárművek*. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1994. 41. o.

Lőszer-javadalmazása 42 db, részlegesen elégő hüvelyű (fém hüvelyfenék és nitrocellulóz hüvelyfal) egyesített lőszerből áll, amelyhez ürméret alatti wolfram, kemény magvas, leváló köpenyes, nyíllövedék típusú páncéltörő (APFSDS-T) és HEAT MP-T többcélú gránátok tartoznak. A repeszgránát és az üreges (kumulatív) töltet kombinációja egyaránt alkalmas élőerő és páncélozott célok ellen. Kezdősebességük 1650 m/s, illetve 1140 m/s. A páncéltörő lövedék 2200 méter távolságról is átüti a szabvány NATO-harcokcipáncélt. A toronyban a 15 db készenléti lőszer acélkazettában helyezik el. A lőszer hüvelye félig elégő típusú, így lövés után csak hüvelyfenék marad hátra. A lőszer töltését hidraulikus rásegítő szerkezet könnyíti meg. A kiegészítő fegyverzethez kettő 7,62 mm ürméretű géppuska tartozik. Az egyik géppuska párhuzamosítva van a löveggel, a másikat pedig a parancsnok vagy a töltőkezelő búvónyílása fölé helyezik el. A géppuskák lőszer-javadalmazása 4750 db. A légvédelmi géppuska irányzási szöge -10° - $+75^{\circ}$. A torony oldalpáncélzaton 8-8 db 76 mm-es ködgránátvető található.

A harckocsi tűzvezető rendszeréhez kétsíkú elektro-hidraulikus stabilizátor, Nd-YAG kristálylézer távmérő, tűzvezető számítógép, 12-szeres nagyítású stabilizált irányzótávcső 8-szoros nagyítású kiegészítő irányzótávcső, a parancsnok stabilizált panorámaperiszkópja /nagyítás 2-szeres és 8-szoros/ és az irányzó változtatható nagyítású hőképes (termovíziós) éjszakai műszere /hatótávolság 2500 m/ tartozik, amelyet a parancsnok is használhat. A stabilizátor maximális oldalirányzási sebessége $30^{\circ}/s$, magassági irányzási sebessége $10^{\circ}/s$. Függőleges irányzási tartománya -9° -tól $+20^{\circ}$ -ig terjed. Az irányzást és a tűzkiváltást az irányzó és a parancsnok egyaránt végezheti. A lézeres távmérő mérési tartománya - 10 méteres mérési pontossággal - 200-9900 m. A tűzvezető számítógép összegyűjti a céladatokat /cél-távolság, mozgási sebesség stb./, a pontos lövés leadásához szükséges többi adatot /szélsebesség, irány, levegő hőmérséklete, stb./ az automata mérési helyekről kapja, és azokat értékeli. A számított értékek alapján meghatározza a lőszer-típust és a célzott lövés kiváltásához szükséges összes adatot. Az irányzótávcső látómezejében tájékoztatás jelenik meg arról, hogy a javasolt lőszer-típussal, a mért távolságról a cél eredményesen leküzdhető-e vagy sem. A korszerű tűzvezető rendszer és az új, 120 mm ürméretű, sima csövű löveg biztosítja, hogy a harckocsi páncélozott célok ellen 2000 m-es távolságon is eredményesen veheti fel a harcot. A parancsnok 6, az irányzó 1, a töltőkezelő 1, a vezető pedig 3 figyelőprizma, illetve passzív éjjellátó berendezés segítségével tájékozódik nappal és éjszaka.

A Leopard-2 harckocsi erőforrása négyütemű, 12 hengeres, 90° -os V-elrendezésű, feltöltős, vegyes üzemű, folyadékűtéses MTU MB-873 dízelmotor. Lökettérfogata 47,6 l, a hűtőfolyadék mennyisége 160 l. A motor teljesítménye 2600 ford/min-nél 1100 kW (1500 LE). Ezzel a harckocsi fajlagos teljesítménye, a Leopard-1 típushoz viszonyítva, 25%-kal növekedett. A harckocsi üzemanyag-javadalmazása 1200 l, a motor fajlagos üzemanyag-fogyasztása 100 km-en és műúton 219 l. Az elérhető maximális sebesség műúton 72 km/h, hatótávolsága 600 km. Lépcső-mászóképessége 1,1 méter, képes 3 méteres árok áthidalására és 30° -os emelkedő leküzdésére.

A hidromechanikus erőátviteli berendezéshez hidraulikus tengelykapcsoló, automata sebességváltó /4 fokozat előre és 2 hátra/, a bolygóműves differenciál kihajtóművek, hidrodinamikus lassító fék, lamellás mechanikus fékek és hidrosztatikus kormánymű tartozik. A kormánymű minden sebességfokozatban biztosítja a harckocsi különböző sugarú körökön történő fordulását. Álló helyében a saját tengelye körül 10 másodperc alatt képes megfordulni. A fékberendezés hatékonyságára jellemző, hogy a harckocsi maximális sebességről 3,6 mp. alatt meg tud állni. A motor, az erőátvitel és a hűtőrendszer /a motor és az erőátvitel közös kenőrendszerrel/ egy egységet képez, a kiszerezése 30 perc alatt végrehajtható.

A harckocsi futóműve oldalanként 7 db alumíniumöntvény futógörgőből, 4 db tartógörgőből, 5 db lamellás lengéscsillapítóból /az 1., 2., 3., 6. és 7. futógörgőnél / torziós

felfüggesztésből és fém-gumicsuklós cserélhető gumibetétes lánctagokból áll. A lánctalp felfekvési hossza 4,92 m, élettartama 7500 km. A lánctagok száma oldalanként 82.

A különleges berendezésekhez tömegpusztító fegyverek hatása elleni túlnyomásos ABV (atom-biológiai-vegyi) védelmi rendszer, automata tűzoltó berendezés, rádió, belső beszélgető-berendezés, belső fűtés, kipufogógáz-hűtő és víz alatti átkelőkészlet tartozik. A harckocsi előkészítés nélkül 0,8 méter mély gázlón, a víz alatti átkelőkészlet felszerelését követően 4 méter mély folyó akadályon képes átkelni. A harckocsi áramforrása 28 V-os 20 kW-os generátor és 8 db 12 V-os 125 Ah-ás akkumulátor, összkapacitásuk 244 V-on 500 Ah.

A legújabb, Leopard-2A5 típusváltozatot 1995-ben adták át elsőként a münsteri harckocsizó iskolának. Ez a változat egy olyan korszerűsítés eredménye, amely közel 4000 kisebb-nagyobb módosítást tartalmaz. A korszerűsítéssel növelték a ballisztikus védeltséget, tovább javították a harckocsi fő erényének tartott megbízhatóságot és csökkentették az üzemeltetési költséget. A harckocsit új optikai berendezésekkel (periszkóp, irányzóműszerek és műholdas helymeghatározó rendszer) is felszerelték, ugyanakkor részben átalakították a tűzvezető rendszert és a harckocsi vezetőterét is.

4.2.3. A brit nehézharckocsi-fejlesztés

A britek, miután a gyalogsági-támogató nehézharckocsi-koncepcióval felhagytak, 1944-ben megfogalmazták alapvetően új nehézharckocsi-koncepciójukat, amely a későbbi Conqueror és Centurion harckocsinak egyaránt alapját képezte. Az új nehézharckocsi-koncepció megfogalmazásakor „azt a követelményt támasztották a tervezők felé, hogy az új harckocsi-típus egyenértékű legyen a szovjet ISZ-3 harckocsival.”⁵²⁸ A brit szakirodalom szerint „az ISZ-3 a maga korának kétségkívül legfejlettebb nehézpáncélosa volt, így nagyban befolyásolta a Nyugat harckocsifejlesztéseit.”⁵²⁹ A lapított-öntvény torony, az 50 tonna körüli tömeg, a 120 mm-es löveg és a dízelmotor szinte egyöntetűen jellemezte az új brit nehéz harckocsikat. Ezt a harckocsiépítési koncepciót a britek egészen a nyolcvanas évekig, a Chieftain illetve Challenger harckocsik alap-paraméterein keresztül következetesen végigvitték. Ugyanakkor más haderők esetében – az amerikai M-26, a francia AMX-50, a német Királytigris, a szovjet T-10 nehézharckocsik „utód nélküli kihalásával” - éppen ekkor adták fel a nehézharckocsi-koncepciót, így a brit fejlesztési vonal 1980-ig egyedinek volt mondható.

Az első brit nehézharckocsi-típusokat a benzinmotor miatti kis hatótávolság jellemezte, ugyanakkor a szovjet mintára átvett lapított-öntvény torony már megjelent rajtuk. A háború végén jelent meg a 150 mm páncélvastagsággal épített Centurion nehéz harckocsi, amelyet – az elvárható mozgékonyosság elérése érdekében – költséges vadászpülögép-motorral szereltek fel. Habár a benzinmotor alkalmazása kis hatótávolságot eredményezett, a lapított alakú öntvény-torony már az ISZ-3 jellegzetességeit hordozta magán. „A Centurion prototípusa már 1944-ben elkészült, de harci alkalmazására a második világháborúban már nem került sor... A Centurion harckocsit 1949-ben rendszeresítették...hátrányos oldala gyengébb mozgékonyága volt, amit a kis sebesség és hatótávolság okozott. A harckocsi páncélteste hegesztett, a torony öntött kivitelű... a harckocsi harci tömege 52 tonna...fő fegyvere több lépcsős módosítás után a kiváló tulajdonságú 105 mm űrméretű L 7 típusú harckocsilöveg... A 12 hengeres,

⁵²⁸ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 193. o.

⁵²⁹ Forty, George: *Tankok világciklopédiája*. Athenaeum, Budapest, 2005. 79. o.

folyadékűtéses benzinmotor maximális teljesítményét - 478 kW. (650 LE) -2550 ford/min-nál adta le... a harckocsi legnagyobb sebessége úton 35 km/h volt.”⁵³⁰

A következő rendszeresített nehéz harckocsin – ami tulajdonképpen egy szintén a háború végén indított program volt – már megjelent az ISZ-3-ashoz hasonló 120 mm-es löveg, ami ezután a brit nehéz harckocsik jellegzetes fő fegyverzete lett. „A brit haderő szárazföldi csapatainál a Conqueror nehéz harckocsit 1956 és 1966 között alkalmazták. A harckocsi fejlesztése 1944-ben kezdődött. Azt a követelményt fogalmazták meg a tervezők felé, hogy az új harckocsi-típus egyenértékű legyen a szovjet ISZ-3 harckocsival... a páncéltest hegesztett, a torony öntött kivitelű volt... a harckocsi tömege 66 tonna... fegyvere a 120 mm űrméretű löveg... hajtóműve... 12 hengeres, benzinbefecskendezéses erőforrás. Maximális teljesítménye 2800 ford/min-nél 595 kW (810 LE). A harckocsi mozgékonyágát az úton elérhető 34 km/h-s sebesség és a 153 km-es hatótávolság... jellemezte.”⁵³¹

Az angolok először a Chieftain nehéz harckocsin alkalmaztak dízelmotort, ami a hatótávolság megháromszorozódásához vezetett. „Nagy-Britanniában az 50-es években határozták meg a követelményeket egy olyan új harckocsival szemben, amellyel a Centuiron harckocsikat kívánták leváltani... az első prototípus már 1959-ben készen volt, de az elhúzódó fejlesztési munkák miatt az FV 4201 Chieftain harckocsi csak 1967-ben állt szolgálatba... Öntéssel gyártják a tornyot... a harckocsi tömege 55 tonna... fő fegyvere... 120 mm űrméretű huzagolt csövű löveg. A harckocsi erőforrása a Leyland L 60 típusú 12 hengeres, mindenevő motorja másodpercenként 2100 fordultnál adja le a maximális teljesítményt az 551 kW-ot (750 LE). A harckocsi legnagyobb sebessége közúton 48 km/h, hatótávolsága 500 km.”⁵³² A Chieftain harckocsin tehát már egyértelműen megjelent az ISZ-3 nehézharckocsin alapuló brit harckocsi-építési koncepció összes jellegzetessége: a lapított-félgömb öntvény torony, az 50 tonna körüli szerkezeti tömeg, a dieselmotor és a 120 mm-es löveg. A Chieftain nehéz harckocsi valódi jelentőségét az adta, hogy létrehozása már a NATO alapharckocsi kialakítását célzó folyamat részét képezte. A fegyvergyártás gazdaságosságának fokozása, a beszerzési költségek csökkentése és az európai gazdasági együttműködés lehetőségeinek kiaknázása megkövetelte egy szabványos NATO nehéz harckocsi kiválasztását. „A Német Szövetségi Köztársaságban, Franciaországban és Nagy-Britanniában az ötvenes években szinte egyidejűleg kezdtek meg egy „szabványos” NATO-harckocsi kialakítását. Mindhárom ország szakértői külön-külön számba vették az elképzeléseik szerint legmegfelelőbb harcászati-műszaki mutatókat, de már az első egyeztetések során kiderültek a felfogásbeli különbségek.”⁵³³

A közösnek szánt követelményrendszer ellenére „a három országban (német, francia, brit) a fejlesztések külön-külön indultak meg... (és ezek az elkülönült folyamatok)... felfogásbeli különbséghez... vezettek.”⁵³⁴ A fejlesztések így a három országban a francia AMX-30-hoz, a német Leopard-1-hez és a brit Chieftainhoz vezettek. A koncepciók alapvetően két irányba ágaztak el, mivel az AMX-30 és a Leopard-1 közepes harckocsik voltak, míg a Chieftain egyértelműen a nehézharckocsi-kategóriát képviselte. A brit irányvonal markánsan eltért a franciától és a némettől, de a szovjettől is, így az a közepes harckocsik 1950-től 1980-ig tartó korszakának közepén meglehetősen önállóan tűnt.

A NATO harckocsifejlesztés területén ekkor született meg egy amerikai elmélet, ami alapjaiban határozta meg a szövetség haderejének e területen követett innovációs stratégiáját. „Az 1960-as években a szakértők úgy ítélték meg, hogy egyik típus sem bizonyult

⁵³⁰ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 194. o.

⁵³¹ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 193. o.

⁵³² U. o. 197. o.

⁵³³ U. o. 198. o.

⁵³⁴ U. o. 199. o.

kategóriájában ideális megoldásnak és meg kell határozni a fejlesztés új irányait. A szárazföldi haderőnem akkori vezérkari főnöke, D. Maxwell Taylor tábornok a tervezők elé kétirányú feladatot tűzött: univerzális harckocsi megalkotását, amely egyesíti magában a nehéz és közepes harckocsik szerepét és egy olyan könnyű harckocsi kifejlesztését, amelyet a légideszant-hadművételek során lehet alkalmazni.”⁵³⁵ A szokásos, könnyű, közepes és nehéz harckocsikon alapuló harckocsifejlesztési-gyártási gyakorlat átszervezésére azért volt szükség, mert a kumulatív harci résszel szerelt földi és légi indítású páncéltörő rakéták fejlődése nyilvánvalóvá tette, hogy vagy a méret (főként a magasság) csökkentésével és a mozgékonyág jelentős növelésével teszik védettebbé a harckocsit (könnyű harckocsi), vagy a páncélvédettség mértékének jelentős növelésével, ami viszont a tömeg növekedésével jár együtt (nehéz harckocsi). Az új elvek szerint konstruált 46,3 tonnás M-60 harckocsi már egyértelműen a nehézharckocsi-kategóriát testesítette meg, irányt mutatva a NATO harckocsifejlesztésnek.⁵³⁶

A britek így tovább folytatták a védettség maximális szintjének elérését célzó nehéz harckocsik létrehozását. Így vezetett a Chieftain folyamatos fejlesztése a legújabb brit harckocsihoz, a Challengerhez. A harckocsi felépítése klasszikus. Kezelőállománya 4 fő. Az oldalpáncélzat és a futómű kötényezett. A vezetőteret a mellső páncél alatt alakították ki a harckocsi hossz tengelyének vonalában. A mellső orrpáncél nagyobb hajlásszöge a páncéltest magasságának csökkentését tette lehetővé, a kis méretek miatt a vezető harchelyzetben félig fekvőhelyet foglal el. A harckocsi küzdőterében helyezték el az alapfegyverzetet, a lőszerjavadalmazás nagyobb részét, a tűzvezető rendszert, a parancsnok és az irányzó munkahelyét /a lövegtől balra/, valamint a töltőkezelő ülését. A motor-erőátviteli tér a harckocsi hátsó részében található. A Challenger harckocsi főbb harcászati jellemzői - főleg a védettséget és a mozgékonyágát tekintve - jelentősen felülmúlják a Chieftain harckocsikét. A páncéltest és a torony Chobham páncélból hegesztési technológiával készült. A Challenger harci tömege 62 tonna, alapvető fegyvere a 120 mm űrméretű huzagolt ágyú, amely gyakorlatilag a Chieftain harckocsi lövegének korszerűsített változata. Az űrméret alatti vezérsíkos lövedék wolfram keménymaggal készül, a kezdősebessége 1500 m/s. A harckocsi erőforrása az erőátvitellel egy egységet képező 12 hengeres V elrendezésű, 4 ütemű, feltöltős, folyadékűtéses dízelmotor. A motor teljesítménye 895 kW (1200 LE) 2300 ford/min-nél.⁵³⁷ A harckocsi hidromechanikus erőátviteli berendezése a hidraulikus nyomatékvtó, bolygóműves sebességváltó /4 sebességfokozat előre és 3 sebességfokozat hátra/ és egyfokozatú hajtómű hozzájárul a jó terepjáró képességhez. A harckocsi futóműve hidropneumatikus felfüggesztésből, oldalanként 6 futógörgőből, 4 tartógörgőből, 1-1 láncmehajtó és láncvezető kerékből, valamint fém-gumicsuklás párnázott lánctagokból áll. A hidropneumatikus felfüggesztés maximális rugóútja 340 mm, a rugó szerepét a gáz, a tömítő folyadék szerepét pedig az olaj tölti be. Az olaj mozgása egyúttal lengéscsillapítást is biztosít. A hidropneumatikus felfüggesztés 8000 km élettartamú. A harckocsival közúton elérhető maximális sebesség 56 km/h. Hatótávolsága mintegy 550 km. A dízelmotor és a 120 mm-es löveg jellemezte nehézharckocsi-konceptió mellett, ekkor fejlesztették ki az angolok a kerámia-rétegelt Chobham páncélzatot, ami az első valós válaszlépésnek bizonyult a kumulatív harci résszel szerelt páncéltörő rakétákkal szemben. Természetesen a tömeg jelentős növekedése árán. Mindhárom műszaki megoldás a NATO harckocsi-fejlesztés alapvető elemét képezte a következő húsz évben.

⁵³⁵ U. o. 172. o.

⁵³⁶ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1980. 96. o.

⁵³⁷ Bombay László; Gyarmati József, Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999.164. o.

Összességében 1980-tól a brit harckocsifejlesztés által a szovjetektől átvett és 1946 óta következetesen képviselt irányvonal – a 120 mm-es löveg, 50 tonna feletti tömeg, erősen védett torony és páncéltest illetve dízelmotor – határozta meg a nyugati világ harckocsifejlesztésének fő irányát. Végül a nyolcvanas évekre az ISZ-3-on alapuló brit konstrukciós vonal lett az elfogadott NATO harckocsiszabvány, ami a hasonló alapparaméterekkel bíró Leopard-2, Abrams, Leclerc, Challenger, C1 Ariete harckocsik létrehozásához vezetett.

4.2.4. Az amerikai harckocsifejlesztés

A nyolcvanas évekre – a Taylor tábornok által megfogalmazott harckocsifejlesztési elveknek megfelelően, azok következetes véghezvitele folytán – az amerikai harckocsifejlesztés egyértelműen a nehéz harckocsi alapharckocsikénti alkalmazása felé fordult. Az M1 harckocsit az USA szárazföldi csapatainak állományában, 1980-ban rendszeresítették, amely a második világháborút követő legsikeresebb amerikai harckocsifejlesztésnek tekinthető.

Felépítése klasszikus megoldású, kezelőszemélyzete 4 fő. A parancsnok és az irányzó a toronyban az ágyútól jobbra, a töltőkezelő pedig az ágyútól balra helyezkedik el. A vezető zárt búvónyílás esetén félig fekvő helyzetben helyezkedik el, amelynek következtében a harckocsi homloklapfelülete (célfelülete) 7,6 m²-re csökkent /az M-60 A1 harckocsihoz viszonyítva 17%-kal alacsonyabb a harckocsi/. A páncéltest és a torony hegesztett technológiával készült és a páncélvédetség növelésére a homlokpáncélzat Chobham típusú. A mellső páncél, illetve a torony homlokpáncél dőlésszöge 70°, illetve 82°, a torony oldalpáncélé pedig 40°. A páncéltest oldalaira a kumulatív lövedékek elleni védelem céljából kötényezést (előtét páncélt) szereltek fel. A harckocsi belső terében a kezelőszemélyzetet a löszertől és az üzemanyagtól páncéllemezek hermetikusan és robbanásbiztosan elzárják.

A digitális löelemképző számítógép részben automata, részben pedig kézi betáplálással dolgozza fel az adatokat. A számítógép automatikusan dolgozza fel a harckocsi dőlési szögét, a szél irányát és sebességét, a légnyomás értékét és a cél távolságát (amelyet a lézertáv mérő 200 m-től 7990 m-ig mér automatikusan) mozgás közben és álló helyzetben. Kézzel táplálják be az alkalmazott lőszer típusát, a töltet hőmérsékletét, a leadandó lövések számát, a cső kopottságának mértékét és a párhuzamosításban keletkezett eltéréseket, mely utóbbit a csőtorkolat fölött lévő tükör segítségével folyamatosan lehet figyelni. A számítógépbe egy ellenőrző berendezést építettek be, amely kijelzi, és egyúttal kikapcsolja, a meghibásodott részegységet. A beépített hőképes figyelőberendezés lényegében megegyezik az M-60A I harckocsiban alkalmazottal, azonban itt az eddigi LED-diódás kijelzés helyett az infravörös kép egy képernyőn jelenik meg. Mutatja a távolságot és egyéb más adatot is. Éjszaka és rossz látási viszonyok között a berendezés 3-szoros és 9,8-szoros nagyítással 1200 méterig érzékeli a célokat. A harcjármű vezetője három nappali figyelő prizma és egy cserélhető passzív éjjellátó berendezés segítségével végzi feladatát.

Az M1A1 típusváltozatnál a 105 mm űrméretű huzagolt csövű ágyút 120 mm-es sima csövű lövegre cserélték. Az ágyú a nyugatnémet 120 mm űrméretű sima csövű Rheinmetal löveg licenc alapján gyártott változata. A 120 mm űrméretű sima csövű ágyúhoz tartozó nagyobb méretű löszerek miatt megnőtt a harckocsi harci tömege, ezért az erőátvitelt és a futómű felfüggesztését részlegesen módosították. Az ágyúhoz új löszereket fejlesztettek ki: M 827 típusú páncéltörő lövedék (APFSDS); M 829 típusú urán magvas nyíllövedék (APFSDS); M 830 típusú kumulatív páncéltörő lövedék (HEAT); M 831 típusú gyakorló gránát; M 832 típusú lőtéri gránát. A harckocsi lőszer-javadalmazásához, amely a megnőtt löszerméretnek következtében csak 40 db, fentiek közül az M 827, az M 829 és az M 830 típusok tartoznak.

Az űrméret alatti lövedékek páncélatütő képessége 2000 m-es távolságon és 60°-os találati szög esetén 220 mm.

A harckocsi tömege meghaladja az 57 tonnát. A modulrendszerű, hidrokinetikus erőátvitel révén a harckocsi négy előre- és két hátrameneti sebességfokozattal haladhat. Az erőátvitel első eleme- az önzáró hidrodinamikus nyomatékvtó a gázturbinával közvetlen kapcsolatban van. A hidrodinamikus nyomatékvtót homlokfogaskerék kapcsolja a központi egységhez. A nyomatékvtó kúpogaskerék meghajtásból, négyfokozatú automata bolygóműves sebességvtótból, hidraulikus működésű lamellás tengelykapcsolóból és két differenciálműből áll. A hidrodinamikus nyomatékvtó önzárását a lamellák hidraulikus kapcsolásával, a turbófeltöltő által termelt levegővel szabályozzák. A lamellás, kétkörös hidraulikus fékrendszer /olajhűtéses/ 6 m/s^2 lassulási érték elérését teszi lehetővé. A hidrosztatikus, kettős differenciálú, fokozat nélküli kormánymű biztosítja a harckocsi helyben történő megfordulását. A harckocsi futóműve 7 pár torziós felfüggesztésű futógörgőből, 2 pár tartó görgőből, vezető- és láncmeghajtó kerekekből, valamint 635 mm széles lánctalpakból áll. A felfüggesztés elemeit, valamint az első, második és hetedik futógörgők hidromechanikus lengéscsillapítóit a páncéltesten belül helyezték el. A fém-gumicsuklás megoldású lánctagok V alakú bevágásokat tartalmazó cserélhető gumipárnákkal készülnek. A lánctalp élettartama 2240 km, felfekvési hossza 4,650 m, a lánctagok száma oldalanként 78 db.

A keletkezett tüzek lokalizálására a harckocsit automata tűzoltó berendezéssel is felszereltek, amely meghibásodása esetén mechanikusan is indítható. A tűzoltó rendszerhez 7 db infravörös érzékelő és 3 db tűzoltóanyag-tartály tartozik. A palackok tartalma „Halon-1301” tűzoltóanyag, tömege 3,2 kg. A harckocsi korszerűbb tömegpusztító fegyverek elleni védelmi berendezést kapott, amelyhez levegőszűrő, a harckocsiban túlnyomást létrehozó berendezés és jelzőautomata tartozik. A páncélost tömegpusztító fegyverek elleni egyéni védőeszközökkel, AN/VRC-12 típusú rádióval, belső beszélgető-berendezéssel és 6 db 12 V-os 300 Ah összkapacitású akkumulátorral is ellátták.

További korszerűsítési eredményként 1992-ben jelent, meg az M1A2 típus. A fejlesztések elsősorban az irányítási, a vezetési, az elektrooptikai és az elektronikai rendszerhez kapcsolódnak.

M1A2 változat a megerősített páncélvédelemből adódóan 68 tonna. A páncéltest bizonyos részeit elsősorban a mellső páncélt új típusú páncéltől, acélba burkolt kimerített urániumból készítették. Az így elérhető tömörség több mint kétszerese az átlagos acél tömörségének. Mindezek ellenére a harckocsi igen jó mozgékonyaságú és terepjáró-képességű. Ezt jellemzi az elérhető maximális 72 km/h sebesség, a 2,7 méteres árokáthidaló képesség, az 54 %-os mászóképeség. A harckocsi hatótávolsága 500 kilométer.

Az M1 Abrams harckocsi erőforrása 1100 kW teljesítményű, vegyes üzemű gázturбина. A gázturbinához kétlépcsős centrifugál kompresszor /a nyomásnövekedés 1:14,5/, üzemanyag befecskendező rendszer elektronikus szabályozóval, bolygóműves fordulatszámcsökkentő reduktorral szabályozott kétfokozatú égéstér, reduktor és a kipufogó diffúzor kerületén koncentrikusan elhelyezett stacioner lemezes kökicserélő (a levegőt előzetesen felmelegíti) tartozik. A gázok maximális hőmérséklete a turbinában 1130 °C, a kimenő tengely fordulatszáma 3000 ford/min. Üzemanyag-javadalmazás 1880 l, fajlagos üzemanyag-fogyasztás 376 l/100 km. Az üzemanyag-befecskendezés elektronikus szabályozása ellenére az üzemanyag-felhasználás 20-30%-kal magasabb, mint az azonos teljesítményű dízelmotor esetében. Alapjáraton ez az érték a 3-4-szeresét is elérheti. Hátránya még az indítási túlnyomás- és ellennyomás érzékenység (víz alatti átkelés), valamint a beszívott levegő pormentességével kapcsolatos magas követelmény. A gázturбина a hátrányok mellett több előnnyel is rendelkezik: nagyjavítási élettartama kb. 1800 üzemóra, amely megfelel a harckocsi 19000 km-es futás teljesítményének. Azonos teljesítményű dízelmotorok

élettartama 2-3-szor kevesebb. Nagyon jó a gyorsulóképessége, a harckocsi 6,2 másodperc alatt eléri a 32 km/h sebességet. Előzetes előmelegítés nélkül -30°C-tól indítható; maximális teljesítményét 2,5 secundum után már leadja, amely érték 2-3-szor jobb a dízelmotorénál. Nem érzékeny az üzemanyag változtatására, lényeges teljesítményvesztés nélkül működik dízelolajjal, benzinnel és kerozinnal. Négyszer halkabb az M-60 harckocsi motorjánál és minimális a kibocsátott füst mennyisége. A gázturbina tömege 1122 kg, míg az M-60A3, harckocsimotoré 2063 kg. Javításához lényegesen kevesebb szerszám és alkatrész szükséges.”⁵³⁸

Összességében tehát sikerült kifejleszteni egy könnyű, nagy teljesítményű, üzembiztos harckocsi erőforrást, ami az 50 tonnás és e feletti kategóriában is képes garantálni a mozgékonyt. A magas üzemanyag-fogyasztás problémáját napjainkig sem sikerült megoldani, ami a gyakorlati alkalmazás folyamán – az első Öböl-háborúban – számos probléma forrása lett, majd a második Öböl-háborúban is folyamatosan nehezen megoldható feladatok elé állította az amerikai katonai logisztikát.

4.2.5.A francia harckocsifejlesztés

A szabványossá váló megoldások – 120 mm-es löveg és Chobham páncélzat, 55 tonna körüli tömeg – mellett egyetlen tényező mutatott jelentős eltérést a NATO új harckocsifejlesztésekhez képest: az erőforrás. A NATO nehézharckocsi-konceptió széleskörű elterjedését követően a világ vezető haderőiben folyamatosan zajlott a korszerű erőforrás keresése. Az amerikaiak – az első iraki háborúban a harckocsicsapatok üzemanyag-ellátása terén szerzett negatív tapasztalatok ellenére – kitartottak a nagy fogyasztású hőcserélős gázturbina alkalmazása mellett. A szovjetek visszaléptek a gázturbinától (bár egyes T-80-as gyártmányokba beépítésre kerül), kétütemű ellendugattyús dízeljüket sem fejlesztették tovább. Egy elégtelen teljesítményű, hagyományos turbó-dízelmotor rendszeresítése mellett döntöttek a T-90-esnél. Az izraeliek először egy nagy hengerűrtartalmú - így kielégítő teljesítményű - dízelmotort alkalmaztak a Merkaván, amelynek alacsony tömegét a léghűtéses konstrukció garantálta. Amikor bebizonyosodott, hogy a harckocsin megoldhatatlan problémát jelent a megfelelő levegőelvezető nyílások biztosítása, elvetették a koncepciót és visszatértek a konvencionális – egyúttal túlsúlyos – folyadékhűtésű turbó-dízelmotor alkalmazásához. A németek a hűtőventillátor kikapcsolásával kívántak rövid időre többleteljesítményhez jutni, kevés eredménnyel.⁵³⁹ Minden jelentősebb ipari és innovációs kapacitással bíró állam megtette tehát a lépéseket egy megfelelő harckocsi erőforrás kifejlesztésére, amelynek eredménye egy-egy, országonként eltérő, karakteres megoldás, a szokványostól eltérő erőforrás-konstrukció kifejlesztése lett. Tulajdonképpen nem vált be sem a hagyományos turbódízel, sem a léghűtéses motor, illetve a gázturbina és a kétütemű dízel sem. A megoldást a franciák találták meg a gázturbina és a dízelmotor ötvözésével. Magasnyomású turbófeltöltésen alapuló konstrukciójukat Hyperbar néven rendszeresítették, az alkalmazott Hyperbar eljárás alapján.

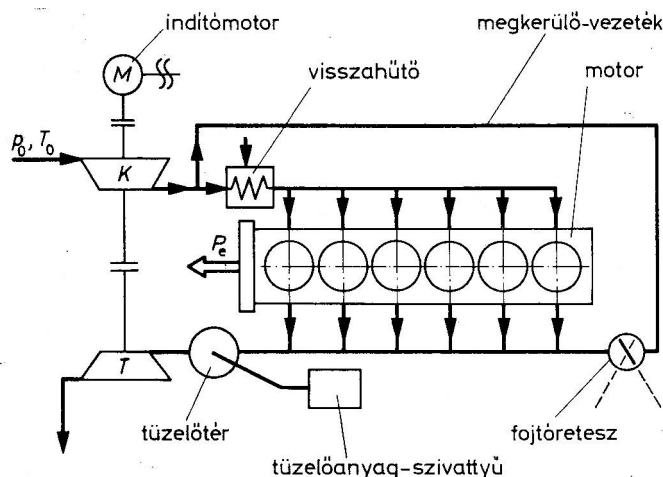
Az új francia harckocsi – a forradalmi erőforrás mellett – az összes korszerű megoldással rendelkezett, 120 mm-es löveg, töltőgép, rétegelt páncélzat és önálló gázturbinás energiaellátás jellemezte. „1989-re készült el a most már Leclercnek nevezett harckocsi prototípusa. A Leclercnek meg kellett felelnie a vezető harckocsigyártó országok legfejlettebb harckocsi típusainak, a Leopard-2-nek, az M1 Abrams harckocsinak, illetve a Challenger-2-nek. A Leclerc a vetélytársaktól leginkább abban tér el, hogy a szovjet T-64, T-72 mintájára

⁵³⁸ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 177-178. o.

⁵³⁹ Nyugatnémet harckocsimotorok. *Haditechnikai szemle*, 1978. 4. sz. 138. o.

automata töltőberendezést alkalmaztak. Ennek következtében a kezelő személyzet száma egy fővel csökkent, 4 helyett 3 fő. A páncéltest és a torony egyaránt rétegelt páncélzattal készül, hegesztett kivitelben. A védelmet ötvözött acélszelvény burkolatok és kötényezés egészíti ki. A páncéltest és a torony pedig különösen jó ballisztikai kialakítású, erősen döntött páncéllemezekkel határolt. A torony alacsony építésű és kialakításánál fogva jó védelmet nyújt a lézertáv mérőnek, a légvédelmi géppuskának. Védettek a ködgránátvetők is. A harckocsivezető a páncéltest orr-részében, a középvonaltól kissé balra helyezkedik el. A páncéltest orr-részének jobb oldalában löszerek kaptak helyet. A harckocsi parancsnok - a korszerű helyezkedik el. A harckocsi tömege 53 tonna. Hosszúsága előrefordított lövegcsővel 9,81 méter, a páncéltest hossza 6,88 méter, szélessége 3,71 méter, magassága pedig 2,46 méter. A harckocsi fajlagos talajnyomása 0,90 N/cm². Fő fegyvere a 120 mm űrméretű, sima csövű harckocsi löveg, amelynél a töltényűr mérete megegyezik a német és az amerikai 120 mm űrméretű lövegével. Ez lehetővé teszi az azonos löszerek felhasználását. Ugyanakkor a hosszabb csőből adódóan a lövedékeknek nagyobb a kezdősebessége. A lövegen hőkiegyenlítő borítás van, a lövés utáni füst elszívását füstelszívó helyett magas nyomású levegős rendszer biztosítja. Az automata töltő 22 db löszer befogadására képes. A berendezést a Creusot-Loire cég fejlesztette ki. A töltőberendezés memóriaegységébe beprogramozzák, hogy a rendszerben milyen lövedék található. A rendszer 5 különböző fajtájú löszert képes megkülönböztetni. A parancsnok vagy az irányzó által kiválasztott löszer betöltése automatikusan történik. A töltés egy meghatározott szöghelyzetben, a löveg úgynevezett töltési szögénél játszódik le. A harckocsihoz két alaplöszert használnak, wolfram hegyű leváló-köpenyes, űrméret alatti páncéltörő nyíllövedéket és kumulatív lövedéket. A kiegészítő fegyverzethez egy 12,7 mm űrméretű párhuzamosított géppuska és egy páncélozott burkolatú 7,62 mm űrméretű légvédelmi géppuska tartozik. Utóbbit a torony tetején helyezik el és az a harckocsi belsejéből irányítható. A harckocsi erőforrása egy Uni-Diesel, V8X-150 Hyperbar típusú, 1102 kW (1500 LE) teljesítményű dízelmotor. Álló motor esetén az energiaellátást egy gázturbina szolgáltatja. A harckocsi maximális sebessége 70 km/h, hatótávolsága 600 km, lépcsómászóképessége 2 m, árokáthidaló képessége 3 m, mászóképessége meghaladja a 30°-ot.⁵⁴⁰ Az új típusú Hyperbar erőforrás egy kisméretű gázturbina alkalmazásával, a dízelmotorral való összekapcsolásával küszöböli ki a turbófeltöltés szabályozási hibáit. Turbófeltöltésnél a turbótöltő és a motor optimális együttműködési feltétele csak viszonylag szűk fordulatszám-tartományban biztosítható. A motor nagyobb - esetleg a teljes - fordulatszám-tartományában a hengerekben a frisstöltet növelését csak a hagyományostól eltérő feltöltési eljárásokkal lehet elérni. A Hyperbar eljárás lényege, hogy a motorhoz kapcsolt turbótöltő a motortól függetlenül - gázturbinaként - önállóan is üzemeltethető.

⁵⁴⁰ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 205. o.



8. ábra. Hyperbar-eljárással működő dízel erőforrás elvi vázlata⁵⁴¹

A kompresszor vagy turbinatengelyhez kapcsolódó villamos motorral lehetséges a feltöltőegység önálló, külön indítása gázturbinaként. „A kompresszor- és turbinatengely forgatásával egyidejűleg a tüzelőtérbe lépő, még kisnyomású levegőbe porlasztott gázolaj a levegővel keveréket képez, ezt gyújtva az elég, aminek következtében a közeg hőmérséklete jelentősen megnő. Ez a közeg expandál a turbinában, amikor a turbina tengelyen jelentkező teljesítménytöbblettel tovább nő a kompresszorból kilépő nyomás mindaddig, amíg a gázturbina az önjárás feltételét el nem éri... ha a motor áll, a töltő gázturbinaként üzemel. A motor indításakor a hengerekbe a kompresszorból kilépő nagynyomású és hőmérsékletű levegő jut, így kis kompresszióviszonynál (és alacsony külső hőmérsékletnél) is lehetséges a motor indítása.... A tüzelőtér - a tüzelőanyag befecskendezésének megszüntetésével adott motorterhelésnél - kikapcsolható, ekkor a motorhoz kapcsolt kompresszor és turbina feltöltőként üzemel, a megkerülő-vezetékbe épített fojtószelep lezár. Részterhelésnél, ha a feltöltési nyomás alacsony a motorban... a fojtóretesz nyitásával és a tüzelőtérbe porlasztott gázolajjal a turbina előtti hőmérséklet nő, így nő a turbina teljesítménye, a kompresszor nyomásviszonya és levegőszállítása... Tehát a motor hengerterében a közeg sűrűsége nő. Belátható, hogy gázturbinüzemben a kompresszor a motor terhelési állapotától függetlenül bármely motorfordulaton maximális levegőszállításra képes. Ez azt jelenti, hogy a Dieselmotor bármely fordulatszámnál a mechanikai és hőigénybevételi határig... terhelhető.”⁵⁴² Összességében a Hyperbar eljárás a turbódízel motoroknál magasabb fajlagos teljesítményű, nagyobb nyomatéki-rugalmasságú, kedvezőbb hidegindítási feltételekkel rendelkező erőforrás kialakítását teszi lehetővé, ami sok tekintetben megközelíti a gázturbina fajlagos teljesítmény mutatóit. Ugyanakkor a Hyperbar-eljárással üzemelő dízelmotor fajlagos fogyasztása minden terhelés-tartományon a gázturbina fogyasztás-értékei alatt marad. Habár a Hyperbar eljárás még egyfajta kísérleti stádiumban van, megköszönhető, hogy előnyei miatt kiszorítja a jelenleg alkalmazott erőforrás-típusokat.

4.2.6. Az izraeli harckocsifejlesztés

Már az 1967-es arab-izraeli háború után felvetődött annak a gondolata, hogy a szárazföldi csapatok és a légi erő részére saját ipari bázisra támaszkodva fejlesszenek ki és gyártsanak haditechnikai eszközöket. Ezek sorában kiemelt helyen szerepelt saját harckocsi létrehozása.

⁵⁴¹ Fülöp Zoltán: *Belsőégésű motorok*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990. 362-364. o.

⁵⁴² U. o. 362-364. o.

Ezt indokoltá tették az izraeli részről is nagy harckocsi-veszteségek és az ebből adódó harckocsi ellátási és utánpótlási problémák. A harckocsik meghatározó harci tulajdonságait elemezve arra a következtetésre jutottak, hogy a személyi veszteségek csökkentése érdekében elsőbbséget biztosítanak a páncélvédetségnek, ezt követi értékrendben a tüzérő és csak harmadik helyen szerepeltetik a mozgékonytságot.

A feltételek teljesítésének eredménye lett a Merkava Mkl harckocsi megalkotása, amelynek prototípusa 1974-ben készült el. A sorozatgyártás és a szárazföldi csapatok ellátása az új harckocsival 1979-ben vette kezdetét. A harckocsi felépítése a harci tapasztalatok, a kezelőszemélyzet túlélőképességének és a lőszerkészlet védelmének fokozott biztosítása eltért a harckocsi építésében megszabott elrendezéstől. A motor és erőátviteli berendezések előre kerültek. A páncéltest első részében a vezető a motortól balra helyezkedik el. A tornyot öntött kivitelben készítették, de belülről a védelemet hegesztett páncéllemezekkel erősítették. A Merkava Mkl-be épített, az M-60 harckocsiban is használt, 12 hengeres, V elrendezésű dízelmotor és a félautomata erőátviteli berendezések biztosították a láncmeghajtó kerekekre a nyomtérké továbbítását. A felfüggesztés és a láncalpas járószerkezet a Centurion harckocsihoz hasonlít. A láncalpas futóművet oldalanként 6 db futógörgő, támaszkodó görgő, elöl elhelyezett láncmeghajtó kerék, hátsó láncfeszítő kerék és láncalpa alkották. A Merkava Mkl harckocsit először 1982-ben a Libanon elleni hadjáratban alkalmazták. A háborús tapasztalatok alapján a harckocsi alapvetően megfelelt az elvárásoknak, azonban a tervezők mégis néhány változtatás, korszerűsítés mellett döntöttek. Ennek eredménye lett a Merkava Mk2 típusváltozat, amelynek sorozatgyártása 1983-ban kezdődött és 1988 végéig tartott. Mintegy 800 db Merkava Mkl és Mk2 harckocsit gyártottak.

A Merkava Mk2 harckocsi kialakításakor a tervezők a követelményeknek megfelelően maximális figyelmet fordítottak a túlélőképesség és a kezelőszemélyzet védeltségének további növelésére. A páncéltest és a torony hengerelt acélpáncélból készült hegesztési technológiával. Az oldalpáncél osztott, a nagy hajlásszögű mellsőpáncél és az ék alakú torony elülső része rétegelt páncélból készül. Az ívelt kialakítású fenékpáncél növeli a harckocsi aknák elleni védelemét. Az osztott páncélzat közötti térben üzemanyagot tárolnak. Az oldalpáncél felső részén a láncalpa fölött, az alap és a kiegészítő páncélzat között helyezték el a motor légszűrő berendezését, a légszűrő-túlnyomásbiztosító berendezést, a szerszámzatot, az akkumulátorokat és a tartalékkészletet. Az oldalpáncél és a futómű kötényezésére az úgynevezett „aktív” páncélzat elemeit rögzítik. Az oldalsó kötényezés felnyitható acéllemezekből áll. A torony hátsó részén, a kerület peremére felfüggesztett csuklós fémláncok kumulatív ernyőként működnek, csökkentve a kumulatív lőszer és páncéltörő rakéták hatását. A torony homlokfelülete 1 m^2 , ami igen alacsony érték.

A motor és az erőátviteli berendezés az orrpáncél mögött található a vezetővel együtt, aki a lövegtől jobbra helyezkedik el. A motor erőátviteli teret a küzdőtértől páncéllemez választja el. A küzdőtérben helyezkedik el a parancsnok, az irányzó és a töltőkezelő. A páncéltest hátsó részében a lőszer-javadalmazást tárolják. Ezen kívül a harckocsi alkalmas még 10 fő deszant szállítására. A tetőpáncélon három búvónyílást, a farpáncélon deszantajtót képeztek ki. A búvónyílások közül a bal oldali az akkumulátorok, a jobb oldali a légszűrő ki- és beszerelésére, a középső pedig a lőszer bemálházására szolgál. Málházási időnorma 15-20 perc.

A harckocsi alapvető fegyvere egy 105 mm űrméretű, huzagolt csövű löveg, füstgázelszívó berendezéssel és hőszigetelő borítással. A csőhosszúság L/51. Lőszer-javadalmazásához 62 db űrméret alatti páncéltörő (APFSDS-T) kumulatív (HEAT), repeszromboló (HESH) és ködgránátok tartoznak. A páncéltörő lövedék kezdősebessége 1455 m/s, 2000 m távolságon átüti a 60 fok dőlésszögű, 150 mm vastag páncélt. A lőszerjavadalmazásból 8 db készletléti lövedéket a toronyban, a többi pedig tűzbiztos konténerben a páncéltest hátsó részében tárolják. A kiegészítő fegyverzethez egy 7,62 mm

ürméretű párhuzamosított géppuska, kettő 7,62 mm ürméretű légvédelmi géppuska, a parancsnok és a töltőkezelő búvónyílásán egy 60 mm ürméretű aknavető tartozik. A géppuskák lőszer-javadalmazása 10 000 db géppuska lőszer, az aknavetőé pedig összesen 30 db ködgránát, világítógránát és gyalogság elleni aknagránát.

A Merkava Mk2 harckocsi tűzvezető rendszere kétsíkú elektrohidraulikus stabilizátorból /magassági irányzás -8,5°-tól +20°-ig/, kristálylézer távmérőből, tűzvezető számítógépből, az irányzó 8-szoros nagyítású optikai távmérős irányzó távcsőből, a parancsnok 4-szeres és 20-szoros nagyítású panorámás irányzó periszkópjából, az irányzó és a parancsnok éjszakai irányzékából áll. A parancsnoki irányzék kapcsolatban van az irányzó távmérős optikai irányzó távcsővével, így a parancsnoknak a célfelderítésben és a tűzkiváltásban elsőbbségi lehetősége van. A stabilizátort a parancsnok és az irányzó egyaránt működtetheti. A figyelőműszerekhez tartoznak még a parancsnok 6, a töltőkezelő 1 és a vezető 3 db periszkópja, amely közül a közepső passzív éjjellátó műszerre cserélhető.

A harckocsi erőforrása a Teledyn-Continental gyártmányú 12 hengeres, 90°-os V elrendezésű, feltöltős, léghűtéses dízelmotor, 2400 ford/min-nél 677 kW (920 LE) teljesítményt szolgáltat. A harckocsi üzemanyag-javadalmazása 900 l, a motor fajlagos üzemanyag-fogyasztása 100 km-en s műúton 180 l. A motor levegőellátása a jobb oldali oldalpáncélon kialakított szűrőn vagy a küzdőtéren keresztül történik, a léghűtést pedig a bal oldali speciális légakna biztosítja. A növelt teljesítményű erőforrás és a hidromechanikus rendszerű erőátvitel a harckocsinak műúton 50 km/h maximális sebesség elérését teszi lehetővé.

A harckocsi tömege 60 tonna. Hosszúsága előrefordított lövegcsővel 8,65 m, a páncéltest hossza 7,45 m, szélessége 3,70 m, magassága a parancsnoki toronynál 2,75 m. A futóműhöz oldalanként 6 db kettőzött és gumírozott futófelületű futógörgő, 3 db tartógörgő, az első kettő és a 6. futógörgőnél hidraulikus lengéscsillapító, elöl elhelyezett láncmeghajtó kerék, láncvezető kerék, 110 db fémcuklás lánc tagból álló lánctalp és spirálrugós, függetlenített felfüggesztés tartozik. A felfüggesztés rugóútja fölfelé 210 mm, lefelé 85 mm, a 3. és 4. futógörgőknél pedig 170 mm. Ez a felfüggesztés kielégítő középsebességet biztosít sík és hegyes terepen egyaránt. A lánctalpas járószerkezet elemei és a felfüggesztés aknarobbanás után gyorsan cserélhető. A lánctalp felfekvési hossza 4,78 m, a lánctalp szélessége 0,64 m, a fenékpáncél magassága 0,53 m. A harckocsi terepjáró-képességét jellemzi a 0,95 méteres lépcsómászó-képesség és a 3 méteres árokáthidaló képesség. Előkészítés nélkül a harckocsi 1,38 mély, előkészítés után 2 mély gázlón képes átkelni.

A harckocsi-fejlesztők 1987 végére készítették el a Merkava Mk3 típusváltozatot. A Merkava Mk3 páncélteste modul rendszerű, üreges kivitelű, réteges páncélzattal készül. A páncélzat erősen döntött felületű, ballisztikai szempontból kedvező kialakítású. A Merkava Mk1 és Mk2 változatokhoz viszonyítva jelentősen nőtt a páncélvédetség, ugyanakkor a harckocsi tömege alig változott. Megerősítették a harckocsi futóművét és az oldalról védő páncéllemez kötényzetet. A korábbi típusoknál a védőlemezek monolit ötvözött acélból készültek, az Mk3 típusnál pedig rétegelt páncélzattal. A páncélzatkialakítás lehetővé teszi, hogy a sérült páncélzatot a javítás során kiemeljék és helyére a megfelelő új darabot erősítsék. A modulrendszerű üreges és rétegelt páncélzatkialakítás teljesen újszerű a harckocsi építésében.

A Merkava Mk3 harckocsi fegyvere egy 120 mm ürméretű, sima csövű, korszerű löveg és a rendszeresített lőszer izraeli fejlesztésűek és gyártmányúak. A löveghez a harckocsiban 50 db lövedéket tárolnak, a deszantok helyét is lőszer elhelyezésére használva még további 28 db lövedék helyezhető el. A löveg töltése félautomata töltőberendezéssel történik. A számítógépes tűzvezető berendezés automatikusan összegyűjti a pontos tűzvezetéshez szükséges adatokat - szélirányt és szélesebbéget, a külső hőmérsékletet, a harckocsi sebességét, a céltávolságot stb. - értékeli az adatokat, meghatározza az alkalmazandó lőszer

típusát. A harckocsilöveg kétsíkú stabilizátora lehetővé teszi a menet közbeni pontos tüzelést. A löveg irányzási szögterjedése vízszintes irányban 360°, függőleges irányban -8°-tól +20°-ig terjed. A torony forgása elektromos meghajtású, de szükség esetén kézzel, mechanikusan is lehet forgatni.

A kiegészítő fegyverzet közül különös figyelmet érdemel a 60 mm űrméretű aknavető, amely elsősorban az ellenséges gyalogság közvetlen támadásának elhárítására szolgál. A kiegészítő fegyverzet része az 1 db 7,62 mm űrméretű párhuzamosított géppuska és a toronyra szerelt további 2 db 7,62 mm űrméretű géppuska. Gyakorlatilag a harckocsivezető kivételével a kezelőszemélyzet minden tagja rendelkezik egy géppuskával, ezzel támogathatják a gyalogság harcát. A toronyra szerelt két külső géppuska alacsonyan szálló, főleg kis sebességű ellenséges légi harceszközök ellen is hatásos.

A korábbi típushoz képest jelentős változás történt a harckocsi motorjában és erőátviteli berendezésénél is. Az Mk3-ba egy korszerűbb, nagyobb teljesítményű amerikai harckocsi-motort építettek. A motor maximális teljesítménye 882 kW (1200 LE). A motor cseréjének időszükséglete tábori körülmények között 1 óra. Az erőátviteli berendezés - tengelykapcsoló, nyomatékváltó és kihajtoművek - is amerikai gyártású.

Az Mk3 típus teljesen új, korszerű futóművet kapott. A jelentős változtatásokat a hadszíntér sajátosságai tették szükségessé. A sivatagos, köves-sziklás, jelentősen átszeldelt, nehéz terepviszonyok különleges futógörgő-felfüggesztő, lengéscsillapító berendezések alkalmazását indokolták. A növelt teljesítményű erőforrás, új erőátvitel és futómű biztosítja a nagy sebességet, úton 55 km/h-val, terepen 40 km/h-val haladhat. A leküzdhető akadályok is nagyobb terepjáró-képességet igazolnak. A lépcsőmászóképesség 1 m, az árokáthidaló képesség 3,5 m, a mászóképeség 32°.

KORSZERŰ ALPHARCKOCSIK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

20. sz. táblázat

Paraméter:	T-80BV	T-90	T-84	M1 A2 Abrams	Leopard2	Leclerc	Challenger	Merkava Mk3
Rendszerezés éve	1976	1991	1995	1992	1979	1989	1982	1987
Ekvivalens torony pc.	450-530 mm	450-530 mm	530-600 mm	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)
Ekvivalens homlok pc.	200 mm	200 mm	250 mm	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)	n. a. (réteges)
Löveg	125 mm	125 mm	125 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
Tömeg	43 tonna	46,5 tonna	46 tonna	68 tonna	55 tonna	53 tonna	62 tonna	60 tonna
Motor telj. típus	1200 LE gázturb.	840 LE dízel	1200 LE kétü.díz.	1500 LE gázturb.	1500 LE dízel	1500 LE hyperbar	1200 LE dízel	1200 LE dízel
Teljesítmény/töm.	20,5 kW/t	13,4 kW/t	19,2 kW/t	16,1 kW/t	20 kW/t	20,7 kW/t	14,2 kW/t	14,7 LE/t
Sebesség:	70 km/h	60 km/h	65 km/h	72 km/h	72 km/h	70 km/h	60 km/h	55 km/h
Ható-távolság	350 km	500 km	540 km	500 km	600 km	600 km	450 km	500 km

(Készítette: Turcsányi Károly)

A táblázat adataiból levonható következtetés, hogy a szovjet harckocsi-konstrukciók – lévén fejlesztésük alapja közepes harckocsi – kisebb tömeg mellett valósítják meg az alpharckocsit. A nyugati harckocsik közül a legkisebb tömegű a Leclerc. Ennek ellenére védettsége vélhetőleg azonos értékű a többi NATO alpharckocsival. A Leclerc valósítja meg

a legtöbb maximális paramétert, ami sikeres konstrukcióra utal. Az alkalmazott Hyperbar feltöltési rendszer vélhetőleg nagy jövő előtt áll. A harckocsik fegyverzete keleten és nyugaton egységes. A típusok paraméterei közül bizonyos fokig kiemelkedik a brit és az izraeli típusok alacsony fajlagos teljesítménye, ami ezek védetség-centrikus kialakításával magyarázható. Szembetűnő továbbá a T-80-as típus alacsony hatótávolsága. Ez – ismerve az M1 típus üzemanyag-fogyasztásából fakadó problémákat – összességében arra enged következtetni, hogy a gázturbinák gyakorlati alkalmazása jelentős akadályokba ütközhet, és más utat kell keresni.

4.3. LÉGISZÁLLÍTÁSÚ HARCKOCSIK

A légideszantcsapatok harcászati képességeinek növelése céljából minden jelentősebb haderő törekszik a légideszantok páncélozott harcjárművekkel, köztük harckocsikkal történő ellátására. A könnyű, légiszállítható harckocsik gyártása, a gázturbinás repülőeszközök második, korszerű generációjának megjelenésekor, a megfelelő légiszállító kapacitás létrejöttével bontakozott ki a hatvanas évek végétől. Ez a folyamat a harckocsifejlesztés önálló részterületévé vált. Az Egyesült Államokban „az 1960-as években a szakértők úgy ítélték meg, hogy egyik típus sem bizonyult kategóriájában ideális megoldásnak és meg kell határozni a fejlesztés új irányait. A szárazföldi haderőnem akkori vezérkari főnöke, D. Maxwell Taylor tábornok a tervezők elé kétirányú feladatot tűzött: univerzális harckocsi megalkotását, amely egyesíti magában a nehéz és a közepes harckocsik szerepét és egy olyan könnyű harckocsi kifejlesztését, amelyet a légideszant-hadműveletek során lehet alkalmazni”⁵⁴³. A légideszantharckocsik fejlesztése új, az alapharckocsiktól elkülönülő, önálló feladattá vált. Az egyes nemzetek légideszantharckocsi-fejlesztési folyamata jelentős mértékben eltér egymástól. A légideszantharcjármű fejlesztésben jól elkülöníthető a német, a szovjet, a brit és az amerikai fejlesztési irányvonal. A németek egy páncélozott fegyverhordozó platformmal támogatják légideszantjaik tevékenységét. A szovjetek páncélozott lövészszállító családot fejlesztettek ki légideszantjaik számára, amelyet minél erősebb fegyverzettel törekedtek ellátni. Kimondott légideszantharckocsi-fejlesztésre az angolszász hatalmaknál került sor. A britek a hetvenes években egy légiszállítható felderítőpáncélos-családot fejlesztettek ki légideszant-műveletekhez, napjainkban viszont – amerikai együttműködésben - teljes értékű légideszantharckocsik létrehozásán dolgoznak. Az amerikai fejlesztés már a hatvanas évektől egy teljes értékű légideszantharckocsi kifejlesztésére irányult. Emellett az amerikai fejlesztés – a légideszantharcjárművek második szintjeként – különböző felfegyverzett páncélozott lövészszállító járműcsaládokat is létrehozott.

4.3.1 Német légideszantok páncélozott harcjárművei

A német légideszantcsapatok tüztámogatását 1990 óta a Wiesel-1 harcjárművel oldják meg. A harcjármű mindössze 2.8 tonna tömegű, lánctalpas járószerkezetű, a kézfegyverek tüze ellen védő páncélzattal kialakított, torony nélküli eszköz. Személyzete változattól függően 2 ill. 3 fő. A 66,3 kW (86 LE) teljesítményű turbódízel motorral 80 km/h sebességre képes, hatótávolsága 300 km.⁵⁴⁴ Légi szállításra és ejtőernyős dobásra minden korlátozás nélkül alkalmas. A CH-47 ill. a CH-53 helikopterek két db. jármű szállítására képesek. Nem szélesebb, mint egy személyautó, frontális sziluettje mindössze 0.8 m², ami rendkívül

⁵⁴³ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999. 172. o.

⁵⁴⁴ Quarrie, Bruce: *Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert*. Podzun-Pallas, Friedberg, 1990. 360-361. o.

alacsony találati valószínűséget biztosít az ellenség számára. Egy változatát 20 mm-es gépágyúval, a másikat TOW páncéltörő rakétával szerelik, de létezik 120 mm-es aknavető-hordozó, illetve légvédelmirakéta-hordozó változat is. A jelenlegi fejlesztés egy hátrasiklás nélküli löveggel felszerelt változat kialakítására irányul. A két változatot kombinálva, egymás mellett alkalmazzák. Éjszakai célzó és tűzvezető rendszerrel rendelkezik. A német 25. légideszantdandár Wiesel harcjárművel felszerelt 252. páncélvadász zászlóaljánál került rendszeresítésre.⁵⁴⁵

4.3.2. Szovjet légideszant páncélozott lövészszállító harcjárműcsalád

Az orosz légideszant alakulatok harcjárműve a BMD-1 lövészpáncélos. Rendszeresítésére 1970-ben került sor. A BMD alkalmas légiszállításra, és ejtőernyős ledobásra is. Légi szállítására An-12 közepes szállító repülőgépen kerülhet sor. A harcjármű a szárazföldi csapatoknál használatos BMP lövészpáncéloshoz hasonló, azonban minden mérete kisebb. Törekedtek a már meglévő típus átalakításával kialakítani a légideszantharcjárművet. A konstrukció kialakításának alapvető gondolata az volt, hogy a szárazföldi csapatok BMP lövészpáncélosa deszantterének elhagyásával, úgy lehet csökkenteni a befoglaló méreteket és a tömeget, hogy a tüzérő változatlan marad. E harcjárművek létrehozása egyfajta gyalogsági támogató harcjármű koncepció jegyében zajlott. „A tapasztalatok bebizonyították, hogy szükség van egy olyan eszközre, amelynek elsődleges feladata a csapatok közvetlen tűztámogatása és nem a páncélozott harceszközök elleni harc.”⁵⁴⁶ A BMD harcjárműcsalád védettsége és tüzereje alapvetően nem a harckocsik elleni harc szempontjai szerint került kialakításra. Tornyában egy 73 mm-es simacsövű löveg és 7.62-es párhuzamosított géppuska található, illetve - a páncélozott harcjárművek leküzdése érdekében - felszerelték irányított páncéltörő rakétával is. Lőszer-javadalmazása 40 darab 73 mm-es lőszer, emellett négy páncéltörő rakétát helyeztek el a jármű belsejében. További két PKT típusú, 7,62 mm-es géppuska tartozik a járműhöz, amelyet a test elejében kétoldalt helyeznek el. A jármű páncélzata 15-23 mm, hegesztett alumíniumlemezekből áll, a kézifegyverek tüze és a repeszek ellen nyújt védelmet. Erőforrása V-6 henger-elrendezésű, 177 kW (240 LE) teljesítményű, folyadékűtéses, négyütemű dízelmotor. A jármű közúton 65 km/h elérésére képes, hatótávolsága 600 km. A lánctalpas futóművet hidraulikus magasságszabályozó rendszerrel látták el, melynek segítségével a hasmagasságot a repülőgépen történő szállítás igényei szerint lehet beállítani. A harcjármű úszóképes, a szállított személyek száma 3+4 fő. Közepes szállító repülőgéppel is szállítható, tömege 6700 kg.

A BMD-2 fejlesztésének alapját az a felismerés képezte, hogy a 73 mm-es ágyú elégtelen teljesítménnyel bír. Első bemutatkozása 1992-ben volt. Az eredeti torony helyébe egy 30 mm-es stabilizált, kettős adogatású gépágyúval felszerelt tornyot építettek. Az új típus páncéltörő fegyverzete az AT-4 Spigot, vagy az AT-5 Spandrel rakéta. A változtatások következtében a jármű tömege 8 t-ra nőtt, ugyanakkor – a szerkezeti tömeg további növekedésének megakadályozása érdekében - páncélzatát a tornyon 10 mm-re, a törzsön 7 mm-re csökkentették. Csökkent a szállítható lőszer mennyisége is. A fejlesztés során a BMD-1-nél felmerült hiányosságokat csak részlegesen sikerült megszüntetni, miközben a tüzérő területén mutatkozó képességnövekedés jelentős kompromisszummal járt. A korábbi védettségparaméterek jelentős mértékű csökkenése alapján elmondható, hogy a konstrukció – az adott méret- és tömegkategória adta lehetőségeken belül – elérte, sőt meg is haladta fejlesztési

⁵⁴⁵ Debay, Yves; Hill, James: Airborne Elite (2) Nato's Northern Flank. *Concord publications*, 1995. 42. o. és Reinhard Marek: Ejtőernyős páncélelhárító zászlóalj. *Truppenpraxis*, 1992. 6. sz.

⁵⁴⁶ Farkas Tibor: Szovjet légideszantlővegek III. rész. *Haditechnika*, 2007. évi 5. sz. 51. o.

lehetőségének határait. További fejlesztés csak egy nagyobb tömegű jármű létrehozásával volt elképzelhető.

Ennek következtében a BMD-3 légideszant-harcjármű az előző típusokhoz képest jelentősen nagyobb befoglaló méretekkel bír. Szállítása emiatt II-76M típusú szállító repülőgépen történhet. Tornya megegyezik a BMP-2 tornyával.⁵⁴⁷ Fő fegyverzete 30 mm-es űrméretű gépágyú. A lőszeradogatás kettős adogatórendszeren keresztül történik. A fő fegyverrel párhuzamosítva építettek be egy 7,62 mm űrméretű, PKT típusú géppuskát. A harcjármű jobb oldalán RPK-74 típusú golyószórót helyeztek el. Harcjárművek elleni harcra a torony tetejére szereltek egy páncéltörőrakéta-indítóállványt, amelyhez öt rakétát málháztak. Gyalogság ellen az 1200 m hatásos lőtávolságú, 30 mm űrméretű automata gránátvető alkalmazható. A jelenlegi fejlesztés a BMP-3 100 mm-es lövegének beépítésére irányul. Páncélzata teljes egészében hegesztett szerkezet, ami a kézfegyverek tüzeitől és a repeszektől véd. A tömeg bizonyos fokú növekedése mellett lehetőség van reaktív páncélzat felszerelésére is. Motorja V12-es hengerelevezésű, vízhűtéses, 330 kW (450 LE) teljesítményű, négyütemű dízelmotor. Sebessége 70 km/h, hatótávolsága 500 km. Futóműve hidraulikus szintszabályzású, ami állítható hasmagasságot biztosít.

4.3.3. Brit légideszantharcjármű-fejlesztések

Brit légiszállítható felderítőpáncélos-család

A britek a légideszantcsapatok támogatására állították rendszerbe a légi szállításra fokozottan alkalmas Scorpion harcjármű-család tagjait: a Striker, Sultan, Scimitar, Samson és Samaritan könnyű páncélozott harcjárműveket. Valamennyi változatot eleve légi szállításra alkalmasnak tervezték. Ezek a harcjárművek azonos alvázra épülnek, amely a korszerű könnyűfém páncélzatnak köszönhetően 8-12 tonna közötti össztömeget biztosít, változattól függően. A járművek úszóképesek. Fegyverzetük között – típustól függően – megtalálható a 30 mm-es gépágyú, a 76 mm-es tarack, illetve páncéltörő rakéták. A felderítő harcjármű - család a következőket foglalta magában: Scimitar - páncélozott csapat szállító-elhárító, Scorpion - tüztámogató, Spartan - 7 fő szállítására képes páncélozott csapat szállító, Satuson - páncélozott mentőjármű, Striker - irányított páncéltörő, Sultan - páncélozott harcjármű, Samaritan – mentőautó.⁵⁴⁸ A harcjármű-családból a Scimitar és a Scorpion harcjárművek harcászati képességei sorolhatóak leginkább a könnyű harckocsi kategóriába.

A Scimitar felderítő harcjármű 1973-ban állt szolgálatba. Elsődlegesen arra tervezték, hogy az ellenfél páncélozott csapat szállítóira és más könnyen páncélozott járműveire mérjen csapást, valamint lásson el közel-felderítő és biztosítási feladatokat. Fő fegyverzete egy 165 lövedékes javadalmazással ellátott 30 mm-es gépágyú, amelyet egy párhuzamosított 7,62 mm-es géppuska egészít ki. A harcjármű tömege 7,9 tonna. A járműtest és a tornya nagy szilárdágú alumínium-cink-magnézium ötvözetből épült. A Scimitar háromfős legénységéből a vezető a testben, ketten pedig a toronyban, egy-egy kupolában foglal helyet. A 4,2 literes hathengeres Otto-motor 190 LE teljesítményű. Az erőforrás 80 km/h maximális sebességet biztosít 640 km-es hatótávolságon.

A Scorpion felderítő-tüztámogató harcjármű tömege 7,8 tonna. Az első prototípus 1969-ben készült el. Felépítése alapvetően megegyezik a Scimitarével, fő fegyverzetként azonban egy jóval erőteljesebb 76 mm-es L23A1 löveggel szerelték fel. Az löveg

⁵⁴⁷ Farkas Tibor: Szovjet légideszantlővegek III. rész. *Haditechnika*, 2007. évi 6. sz. 35. o.

⁵⁴⁸ Poór István (szerk.): *Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1980. 200. o.

repszgránátot, illetve páncélozott célok ellen 3500 m-ig hatékony rogyókúpos gránátot és más lőszerket is tüzelhet. A harcjármű 1989-ben korszerűsített verzióját a 90 mm-es löveggel szerelték fel. A szállított lőszerkészletet a 90 mm-es löveg esetében 34 db. Ugyanakkor a kilencvenes évektől további fejlesztések egy jóval nagyobb tömegű és méretű kategória létrehozására irányultak.

Brit légideszantharckocsi-fejlesztések

A brit haderő részére 1987-ben a Vickers cég folytatott kísérleteket a VFM-5 hegesztett, acélrátétes, alumínium páncélzatú könnyű harckocsival a légideszantcsapatok harcjármű támogatásának fejlesztésére. A harckocsit a C-130 repülőgépen végrehajtott légi szállítás, illetve az ejtőernyős dobás követelményeit figyelembe véve alakították ki. A test hegesztett alumínium páncél, amelyet a kritikus helyeken nagy keménységű acélpáncél elemekkel erősítettek meg. A löveg 105 mm űrméretű, a tűzvezetés pontosságát lézer távmérő és számítógépes tűzvezető rendszer biztosítja. Az 550 LE teljesítményű dízelmotor kis tömegű és térfogatú kétütemű, turbófeltöltésű konstrukció⁵⁴⁹ A harckocsit nem rendszeresítették, mivel a fejlesztés más szerkezeti anyagok felhasználásának irányába fordult.

Az új szerkezeti anyagcsoport napjainkban a különféle kompozitanyagok. Jelenleg főként a brit harckocsi-fejlesztésben tapasztalható a kompozitanyagok alkalmazása. A C-130 repülőgépről ejtőernyővel dobható 20 tonnás, 105 mm űrméretű löveggel felszerelt harcjármű minden tekintetben megfelelt a követelményeknek, gyártására mégsem került sor, mert a kutatás a kompozit páncélzatú harcjárművek létrehozása felé fordult. Légi szállítható harcjármű előállítás érdekében elsőként a brit Vickers Defence Systems hozta létre Vickers ACAVP (Advanced Composite Armoured Vehicle Platform – kompozit páncélozott harcjármű) megnevezésű prototípusát.⁵⁵⁰ A kompozitpáncél technológiát a hajógyártásból vették át. A harcjármű méretét és harcászati paramétereit – köztük a fő fegyverzetként toronyban elhelyezett gépágyút - tekintve az M2 Bradley lövészpáncéloshoz hasonló. (Egyes szakértők szerint a klasszikus könnyű harckocsik feladatait napjainkban az olyan önálló toronnyal és fő fegyverzettel felszerelt lövészpáncélosok veszik át, mint a Bradely.) Amíg azonban a Bradley tömege 30,5-33 tonna közötti érték, addig az azonos védettség-értékekkel rendelkező Vickers ACAVP tömege a kompozitanyagok alkalmazásának köszönhetően 24 tonna. A 30%-os tömegcsökkenés a toronynál üvegszál erősítésű fenolgyanta, míg a járműtesten üvegszál erősítésű epoxigyanta és alumíniumoxid alapú páncélzatok szendvicsszerkezetét, illetve üvegszál erősítésű polifenilén-szulfidot alkalmaztak. Távlabbi célként a tömeg további csökkentését tűzték ki 18 tonnáig, ami lehetővé tenné a C-130 típussal végzett légi szállítást. Nem kizárt, hogy a közeljövőben a Vickers ACAVP lehet a leginkább alkalmas légideszantharckocsi.

⁵⁴⁹Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999.197. o.

⁵⁵⁰Forty, George: *Tankok világciklopédiája*. Athenaeum, Budapest, 2004. 43. o.

4.3.4. Amerikai légideszantharcjármű-fejlesztés

Légideszantharckocsi-fejlesztések

A légideszant-alakulatok számára kifejlesztett könnyű harckocsik közül kiemelkedő az M551 General Sheridan légideszantharckocsi, amely az alumínium testnek köszönhetően légi úton szállítható, és ejtőernyővel dobható, továbbá úszóképes. Gyártását 1966-ban kezdték meg.

A harckocsi felépítése megfelel a klasszikus megoldásnak. A vezetőtér elöl, a küzdőtér közepén, a motor-erőátviteli tér pedig hátul található. A kezelőszemélyzet létszáma 4 fő: parancsnok, irányító, töltőkezelő és vezető. A vezető a páncéltestben elöl, a töltőkezelő a toronyban baloldalon, a parancsnok és az irányzó a jobb oldalon helyezkedik el. Az alumínium páncéltestnek köszönhetően a harckocsi tömege mindössze 15,8 tonna. Hosszúsága 6,3 méter, szélessége 2,82 méter, teljes magassága pedig 2,92 méter. Fajlagos talajnyomása nagyon alacsony, 0,49 N/cm². A páncéltest poliészter szendvicsszerkezetű alumínium, a torony pedig acélöntvényből készül. A harckocsit mérete és tömege is alkalmassá teszi légi szállításra. A kezelőszemélyzet által felszerelt speciális berendezés segítségével /poliuretán öv/ úszóképes. Vízen a lánctalpak forgatásával 5,6 km/h sebesség elérésére képes.

A harckocsi fő fegyverzete a 152 mm-es rakétalöveg. A rakétalöveg töltése kézzel történik. A harcjárműben 8 db rakétát málháztak. A 152 mm-es kombinált löveg megfelelő tüzerőt biztosít páncélozatlan célok ellen, amit tovább fokoz az ugyanebből a csőből indítható lézerirányítású, 2000 méter hatásos lőtávolságú Shillelagh páncéltörő rakéta, amelyből a harckocsi 10 darabot hordoz. Emellett rendelkezésre áll 20 db kumulatív, ill. repeszhatású löszer is, amely 1000-1500 méter távolságon hatásos. Felszerelték egy 7.62-es és egy 12.7-es géppuskával is. Tűzvezető rendszeréhez lézer távmérővel egybeépített optikai irányzó távcső, kétsíkú fegyverzet stabilizátor, infravörös irányzó és figyelő berendezések tartoznak. A Shillelagh rakétájával bármilyen ismert típusú harckocsit nagy távolságból képes kilőni. Ezért nem csak az M 551-t tervezték ezzel a rakétával és a 152 mm űrméretű löveggel, hanem az M 60 A 1 alapharckocsi korszerűsített változatát is ugyanezzel a fegyverzettel látták el. A 152 mm űrméretű löveghez hüvely nélküli lövedéket és kazettás löszert is kellett tervezni, fejleszteni. A hüvely nélküli löszer érzékenynek bizonyult a nedvességre, csökkentve ezzel a lobbanékonyságot. Tűzeléskor gyakran maradtak vissza a lövegcsőben izzó maradványok, amelyek a következő töltet idő előtti robbanását idézhették elő. A megfelelő tisztítórendszer kifejlesztése után is fennállt az a probléma, hogy, a löveg hátrasiklása túl erős volt, felemelte a két első futógörgőt a talajról és majdnem egy méterre hátratólta a harckocsit. A löveg tömege nagy volt a könnyű alumínium alvázhhoz. Az alumínium páncéltest hátránya, hogy aknákra az acél páncéltesteknél érzékenyebb.

Az M 551 Sheridan harckocsi erőforrása egy 220 kW (330 LE) teljesítményű, 6-hengeres, feltöltős kétütemű dízelmotor. A kis tömegű, nagy teljesítményű motor rendkívül mozgékonyá teszi a könnyű harcjárművet. Erőátviteli berendezéséhez hidrodinamikus automata sebességváltómű tartozik. A futómű felfüggesztése független, torziótengelyes megoldású. A lánctalpak acél lánctagokból állnak. A harckocsi maximális sebessége műúton 70 km/h, terepen 44 km/h, hatótávolsága egy feltöltéssel 500 km. Terepjáró-képességét jellemzi a 0,83 méteres lépcsómászóképesség, a 2,54 méteres árok leküzdésének képessége és a harckocsiknál szokásos 30°-os mászóképeség. Rendelkezik tömegpusztító fegyverek elleni védelmi ABV berendezéssel és nagy teljesítményű híradó eszközökkel.

Tervezték a Sheridan 105 mm-es önjáró löveg, nehéz aknavető-hordozó, és lángszórós változatainak elkészítését is, de a magas költségek miatt ez végül elmaradt. A fegyverzet folyamatos korszerűsítése sem oldotta meg a problémákat, ezért megghiúsult az a terv is, hogy az egész M 60-as harckocsiállományt a Shillelagh rakétalöveggel látják el. Bár kivonását már

a 70-es évek végén tervezték, még részt vett 1991-ben Kuvait felszabadításában. Kivonására gyakorlatilag 1996-ban került sor.

Az amerikai haderő a légideszant- és légiszállítási erők harcászati képességeinek növelése érdekében megfogalmazta légiszállítható könnyű harckocsi iránti igényét. A HIMAG (High Mobility Agility - nagy mozgékonyágú jármű) elnevezésű kísérleti légiszállítási harckocsihoz egy hagyományos harckocsitestet és futóművet használtak fel. A prototípus 1978-ban készült el. A 40824 kg tömegű harckocsi legénysége 3 fő volt. Meghajtásáról egy 1500 LE-s, 12 hengeres Continental AVCR 1360 túltöltéses dízelmotor gondoskodott, felfüggesztése hidropneumatikus volt. Maximális sebessége úton 96,9 km/h, hatótávolsága 160 km. A kis szerkezeti tömeg érdekében torony nélküli kialakítást alkalmaztak, fő fegyverzete – a 75 mm-es ARES nagy kezdősebességű, automata páncéltörő ágyú - így egy nyitott lövegálláson helyezkedett el. A konstrukcióban számos speciális megoldást alkalmaztak (nagy teljesítményű könnyű löveg, illetve a légi szállításhoz az állítható magasság miatt hasznos hidropneumatikus felfüggesztés) és védettsége, mozgékonyága is megfelelt a követelményeknek, tömege ugyanakkor túlzottan nagy, bizonyult a hatékony légi szállításhoz. Csak prototípusa készült el.

A légiszállítható harckocsi program második tervezete a HSTV(L), azaz a (High Survival Tentative Vehicle Light - nagy túlélőképességű könnyű kísérleti jármű) volt. A prototípus 1980-ban készült el. A nagy túlélőképesség a lapos, nagyon alacsony profilú szerkezeti kialakításból fakadt. A 20450 kg tömegű harckocsit alacsony sziluettű toronnyal láttak el. Háromfős személyzete félig fekvő helyzetben nyert elhelyezést. A testen és a tornyon egyaránt nagymértékben döntött páncélzat maximális vastagsága 75 mm volt. A toronyba a HIMAG mintájára egy 75 mm-es ARES nagy lövedék-kezdősebességű löveget építettek be. Erőforrása egy rendkívül kis tömegű, 650 LE teljesítményű, Avro Lycoming gázturbina volt, amely úton lehetővé tette a 83 km/h sebességet. Hatótávolsága ugyanakkor mindössze 160 km volt. Ennek a járműnek már minden paramétere megfelelt a követelményeknek, gyártására mégsem került sor, mivel a minden fő részegységében speciális kialakítású eszköz alacsony darabszámú előállítására rendkívül magas fajlagos költséggel járt volna. A HSTV(L) elemeit később a program következő járművéhez használták fel.

A légiszállítható harckocsi-program harmadik tervezeteként, 1983-1985 között az AAI Corporation fejlesztette ki az AAI RDF/LT (Rapid Defence Forces Light Tentative-gyorsreagálású erők könnyű harckocsija) típusjelzésű, a HSTV(L)-nél általánosabb rendeltetésű és kisebb költségű könnyű harckocsit. A 13200-15000 kg tömegű harckocsi legénysége 3 fő, meghajtásáról egy 300 LE teljesítményű, hathengeres dízelmotor gondoskodott. A nagy mozgékonyágú harckocsi sebessége 64 km/h, hatótávolsága 500 km volt. A jármű fő fegyverzete az ARES Corporation nagy lövedék-kezdősebességű, 75 mm-es automata lövege, vagy egy olcsóbb, de nagyobb tömegű, hagyományos kialakítású 76 mm-es M32 löveg volt. Végül e típus gyártására sem került sor. A további kutatások kisebb költségű, ugyanakkor nagyobb tűzerejű rendszerek kifejlesztésére irányultak.

Könnnyűfém járműtest kialakításával rendkívül kis tömegű, légi szállításra alkalmas harckocsi építésére nyílik lehetőség, amire jó példa az amerikai CCV-L (Close Combat Vehicle-Light) könnyű harckocsi. Prototípusa 1985-ben készült el. A költséghatékony fejlesztés jegyében az M-113 harcjármű részegységeinek széles körű felhasználására törekedtek. Ennek a harckocsinak az egész felépítménye alumínium ötvözetből készült, amelyet acélpáncél lemezek felerősítésével tettek megfelelően védetté. A védettség további fokozása érdekében reaktív páncélt alkalmaztak. A harckocsi össztömege mindössze 19.5 tonna, ami igen kedvező légi szállítás szempontjából. A kis méret érdekében mindössze háromfős kezelőszemélyzet működteti a harckocsit, ezt az automata töltőgép teszi lehetővé. Fegyverzete egy percenként 12 lövés leadására képes 105 mm-es ágyú és egy 7,62 mm-es

géppuska. 550 LE teljesítményű motorja nagyfokú mozgékonyt biztosít, és 70 km/h sebességre gyorsíthatja a járművet 480 km hatótávolság mellett. A harckocsit a szintén alumínium főelemekből épített M-113 páncélozott szállítójármű elemeinek felhasználásával építették. A CCV-L könnyű harckocsi jó példa arra, hogy a szokásosnál költségesebb megoldások (alumínium ötvözetű páncél, automata töltőgép) alkalmazásával igen sikeresen csökkenthető egy eszköz tömege. (Az M-113, amely 12 fő szállítására képes, és tömege mindössze 10 tonna, szintén jó példája az alumínium sikeres alkalmazásának.)

Az M8 Ridgeway könnyű harckocsi, más megnevezéssel AGS (Armoured Gun System - páncélozott lövegrendszer) harcjármű az RDF koncepció-jármű továbbfejlesztése volt. Az United Defense által a kilencvenes évek elejétől fejlesztett prototípus 1995-ben készült el, amelyet az óta további három darab legyártása követett. Ekkorra a légideszantcsapatok rendszeresített könnyű harckocsiját kivonták a rendszerből, így „az M8-ast...az M551 Sheridan felváltására...fejlesztették ki.”⁵⁵¹ A jármű legénysége 3 fő. Az 580 LE teljesítményű turbófeltöltésű dízelmotorral úton 72 km/h maximális sebességre képes, hatótávolsága 450-480 km. Fő fegyverzete a percenként 12 lövés tűzgyorsaságot biztosító, automata töltőberendezéssel támogatott 105 mm-es M35 löveg. Az alumínium alap-páncélzatú harcjármű súlyát a különböző külön felszerelhető páncélgarnitúrák és reaktív páncélzat alkalmazásával 19414 kg és 23590 kg tömeg között háromféle védettségi szinten lehet beállítani. A páncélgarnitúrákat külön repülő eszközön szállítva a tömeget alacsony szinten tarthatják, így az M8 a C-130 Hercules szállítórepülőgéppel légiszállítható maradt. Habár sorozatgyártására nem került sor, a szakirodalom napjainkban is potenciálisan rendszeresíthető légiszállítású harcjárműnek tekinti. Továbbfejlesztése 120 mm-es löveg beépítésére irányul, ám ebben az esetben tömege legkevesebb 25 tonnára növekszik. Ugyanakkor az, hogy csak leszerelt páncélgarnitúrákkal és reaktív páncélzattal éri el a légi szállíthatóság határát és így két repülőgépet igényel, mindenképpen bonyolulttá teszi ennek az eszköznek az alkalmazását. Az M8 páncélozott lövegrendszer az önjáró tüzérség eszközei és a harckocsik között képvisel egyfajta átmenetet.

A nyolcvanas években fejlesztették ki a kimondottan a harckocsik harcászati képességeit megjeleníteni törekvő légiszállítható Commando Stingray könnyű harckocsit. Az első típusvariáns 1988-ban jelent meg, és 1996-ban modernizáltak. A típust az amerikai Cadillac Gage Textron fejlesztette ki. Létrehozásakor egyértelmű szempont volt „a C-130 repülőgépen való szállíthatóság.”⁵⁵² A 22,6 tonna tömegű harckocsi személyzete négy fő. Az erősen döntött kialakítású, rátétes, különösen nagy szilárdságú titánötvözetű acél páncélzat a könnyűharckocsi-kategóriát meghaladó, megnövelt védettséget biztosít a típusnak. Páncélzata 23 mm-es kaliberig minden irányból megóvja a löfegyverek tüzetől. Jellegzetes, elől elvékonyodó háromszemélyes tornyát egy brit gyártmányú, 105 mm-es alacsony hátrasiklású löveggel látták el. Automata töltővel szerelték fel, ennek következtében a legénység létszáma három fő. A málházott lőszerkészlet 44 db 105 mm-es lőszer. Kiegészítő fegyverzete egy párhuzamosított 7,62 mm-es géppuska és egy 12,7 mm-es légvédelmi géppuska. Az 535 LE teljesítményű dízelmotor 68 km/h maximális sebességet biztosít 520 km hatótáv mellett.

⁵⁵¹ Forty, Georg: *Tankok világciklopédiája*. Athenaeum, Budapest, 2004. 185. o.

⁵⁵² Miller, David: *Korszerű harckocsik és harcjárműve.*, Kossuth, Budapest, 1994. 158. o.

Tűztámogatásra és lövész-szállításra rendszeresített amerikai légiszállítható harcjárművek

Az amerikai légideszant erők számára készült az M-56 önjáró páncéltörő löveg. A lánctalpas alvázra telepített eszközt az ötvenes évek elejétől állították rendszerbe a 82. és 101. légideszant-hadosztályoknál. A 310 mm páncél átütésére képes 90 mm-es páncéltörő ágyút 4 fő kezelőszemélyzet működteti, akiket mindössze egy lövegpajzs véd. Az eszköz tömege mindössze 7 tonna, amit úgy értek el, hogy a torony és a homlokpáncél kivételével a járművet alumíniumból építették. A 200 LE teljesítményű, benzinüzemű motor 45 km/h sebességre gyorsíthatja a járművet.

Az amerikai haderő 1959-ben állította rendszerbe a légi szállításra is alkalmas 105 mm-es M-108 önjáró tarackot, amelynél az alacsony tömeg érdekében a páncéltést és a torony is alumíniumból készült. Így 22,5 tonnás tömeget értek el, amelyet a Cadillac dízelmotor 56 km/h sebességre gyorsít műúton. Az úszóképes jármű a 12400 méter hatótávolságú tarackhoz 87 db löszert szállít, kiegészítő fegyverzete: 12,7 mm-es géppuska. Az önjáró löveget ABV védelemmel és infra-készülékkel is ellátták. Ugyanerre a lánctalpas alvázra építették a néhány évvel később, a hatvanas évek elején rendszerbe állított, a légi szállíthatóság érdekében alumíniumból épített M 109 (A1, A2 és G) 155 mm-es önjáró tarackokat, így csak a 24 km-re növekedett lőtávolságban van eltérés, (rakéta-póthajtással 30 km) illetve a tömeg növekedett 24,5 tonnára, továbbá a löszerek mennyisége kisebb, mindössze 36 db.

Az Egyesült Államok hadereje 1999-ben gyors reagálásra fokozottan alkalmas gépesített légi szállítású egységek, úgynevezett „Stryker-dandár harccsoportok” felállításáról hozott döntést. A döntést a megváltozott biztonságpolitikai helyzet és a washingtoni NATO csúcs megállapításai indokolták.⁵⁵³ A gépesített légi szállítású egységek létrehozásának szándéka mögött az a felismerés húzódott meg, hogy a könnyű légideszant-hadosztályokat 2-3 nap alatt képesek eljuttatni egy távoli válságövezetbe, a következő lépcsőként bevetésre kerülő nehéz fegyverzetű gépesített erőket pedig csak 15-16 nap alatt. A két erő bevetése közötti űrt valamilyen közepesen nehéz fegyverzetű, légi szállítású katonai erővel célszerű kitölteni.⁵⁵⁴ A megoldást olyan gépesített könnyűlövész alakulat, a Stryker-dandár harccsoport létrehozása jelentette, amely fokozottan alkalmas a légi szállításra. Az Egyesült Államok hadereje által napjainkban alkalmazott – főként a légi szállítás lehetőségeire támaszkodó - erőfejlesztés elvének egyfajta továbbfejlesztése volt ez a szervezet-fejlesztési lépés, amely az új biztonságpolitikai kihívásokhoz igazodva, a nagy számban rendelkezésre álló C-130 Hercules szállító repülőgépek kapacitására építve, segíti elő a hadműveleti szintű katonai erő megjelenését a távoli térségekben.⁵⁵⁵ A Stryker dandárt 19 tonna tömegű, kerekes, páncélozott harcjárművel szerelték fel, amely így könnyen szállítható a Hercules szállító repülőgéppel. A kilencvenes évek végén rendszeresített Stryker légiszállítható páncélozott lövészszállító járműcsaládban megtalálható a lövészszállító, 105 mm-es harckocsiágyús, 120 mm-es aknavető-hordozó és a páncéltörőrakéta-hordozó változat, illetve a 105 mm-es önjáró tarack. Ugyanakkor ez a mindössze 14,5 mm-es páncélzattal rendelkező harcjármű-család alacsony szintű védettsége miatt nem alkalmas harckocsik elleni közvetlen harctevékenység megívására.

⁵⁵³ Várhegyi István: Organikus és programvezérelt haderőfejlesztés a 21. Században. *Hadtudomány*, 2003. 3-4. sz. 23. o.

⁵⁵⁴ Sándor Tamás: A Stryker dandár harccsoport: a gyorsan bevethető ütőképes haderő lehetőségei. *Regiment*, 2005. 1. sz. 24.-26. o.

⁵⁵⁵ Kőszegvári Tibor: *Hadviselés a 21. században*. Jegyzet. ZMNE Doktori Iskola, Budapest, 1998. 13. o.

RENDSZERESÍTETT LÉGIDESZANTHARCJÁRMŰVEK ÖSSZEHASONLÍTÓ ADATAI

21. sz. táblázat

Paraméter:	BMD-1	BMD-2	BMD-3	Scimitar/ Scorpion	M 551 Sheridan	M 8 Ridgeway	Stingray
Rendszere- sítés éve	1970	1992	1992	1969-73	1966	1995	1996
Ekvivalens torony pc.	23 mm	10 mm	n. a. + reaktív	n. a.	n. a. (acél)	acélrátétes alumínium + reaktív	titán- ötvözetű acél
Ekvivalens homlok pc.	12 mm	7 mm	n. a. + reaktív	n. a.	n. a. (alumínium poliuretán szendvics)	acélrátétes alumínium + reaktív	titán- ötvözetű acél
Löveg	73 mm	30 mm	30 mm + 30 mm gr.v.	30 mm vagy 76/90 mm	152 mm	105 mm	105 mm
Tömeg	6,7 tonna	8 tonna	12,9 tonna	7,9 tonna	15,8 tonna	19,4-23,5 tonna	22,6 tonna
Motor telj. Típus	177 kW dízél	177 kW dízél	330 kW dízél	140 kW Otto	220 kW dízél	427 kW dízél	394 kW dízél
Teljesít- mény/töm.	26,4 kW/t	22,1 kW/t	25,6 kW/t	17,7 kW/t	14 kW/t	22 – 18 kW/t	17,4 kW/t
Sebesség:	65 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	70 km/h	72 km/h	68 km/h
Ható- távolság	600 km	500 km	500 km	640 km	500 km	480 km	520 km

(Készítette: Turcsányi Károly)

4.4. ÖSSZEGZÉS ÉS RÉSZTERÜLETENKÉNT ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A harckocsi-fejlesztésben megállapítható változások vonatkozásában az alábbi következtetések vonhatók le:

- Az 1980-tól érvényes NATO alkalmazási elvek szerint a magas mozgékonyági mutatókkal rendelkező nehéz harckocsit alapharckocsiként alkalmazzák;
- Az ISZ-3 nehéz harckocsira tekintettel lévő, az ötvenes évektől a nyolcvanas évekig vitt brit konstrukciós vonal továbbörökítette annak jellegét, míg végül a nyolcvanas évekre hatással volt a NATO harckocsiszabványra is. A szovjet harckocsifejlesztés konstrukciós megoldásai így, a második világháborút követő időszakban befolyást gyakoroltak a nyugati harckocsigyártásra.
- A brit harckocsifejlesztés 1946 óta következetesen képviselt irányvonala – a 120 mm-es löveg, 50 tonna feletti tömeg, erősen védett torony és páncéltest illetve a dízelmotor alkalmazása – határozta meg a nyugati világ harckocsifejlesztésének fő irányát. A nyolcvanas évektől a NATO-ban ez a konstrukciós irányvonal általánosan elfogadottá vált.
- A németek és a szovjetek, akik az ötvenes-hatvanas években még a közepes harckocsik gyártását részesítették előnyben, a nyolcvanas évektől áttértek a nehéz harckocsik alkalmazására.

- A erőforrás-fejlesztés területén a francia Hyperbar konstrukció az, amelyik a leginkább megoldani látszik a nehézharckocsi mozgékonyágának a problémáját. Másik irányatként eredményes kísérletek folynak a kétütemű ellendugattyús dízelmotorok továbbfejlesztésével.

A két Öböl-háború harckocsi alkalmazási tapasztalatai:

A tömeghadseregekkel vívott harctevékenységeket 1991-ben véglegesen felváltotta a korábbi időszakhoz képest kisebb létszámú, magas fokon gépesített erők háromdimenziós manőverező alkalmazásán alapuló hadviselés. E háborúban korszakváltást jelentett az erőfelfejlesztésen, a precíziós, légi, tengeri, és szárazföldi csapásokon alapuló modern katonai stratégiák alkalmazása.⁵⁵⁶

A szövetséges haderők az első Öböl-háború során alapvető hadműveleti feladatokat oldottak meg harckocsicsapatok alkalmazásával. Ez azt bizonyítja, hogy az alapharckocsi kategóriájú nehéz harckocsik napjainkban is szerepet kapnak a katonai tevékenységekben.

A páncélos hadviselés tekintetében említést érdemel, hogy az első Öböl-háborúban volt az M-1 Abrams harckocsik első harci bevetése. A harcokban összesen 1650 M1 harckocsi vett részt. A harckocsi magasabbegységek szerepének értékelésével kapcsolatban figyelemre méltó, hogy - a speciális felszereléssel rendelkező tengerészgyalogság páncélos szervezeti elemei kivételével – az amerikai szárazföldi haderő a világon elsőként tevékenykedett egy – a klasszikus (korábbi) haditechnikai csoportosítás szerint - kizárólag nehéz harckocsikból álló páncélos erővel. Könnyűpáncélosok önálló tevékenységet csak a gyorsreagálású magasabbegység (18. légideszanthadtest) kötelékében folytattak, a szárnyakon, egy másodlagos irányban. 1991-re tehát a gyakorlatban is megvalósult D. Maxwell Taylor tábornoknak az a harckocsifejlesztéssel kapcsolatos útmutatása, amely szerint az alapharckocsi létrehozása a nehézharckocsi-kategóriában valósuljon meg, és emellett olyan könnyűharckocsi-típusok kerüljenek kifejlesztésre, amelyek légi szállíthatóak.⁵⁵⁷ A nehéz harckocsi 1991-től a gyakorlatban is alapharckocsivá vált. A nehéz harckocsik manőverező hadviselési koncepciójának egyetlen gyenge pontja akadt: a 7 harckocsihadtestnél a folyamatos üzemanyag-ellátás problémája. Mindez az üzemanyag-ellátási rendszer gyökeres átalakítására készítette a NATO-t. Erre reagálva a NATO egyfelől megfogalmazta az Egységes Üzemanyag Koncepciót (Single Fuel Conception),⁵⁵⁸ másfelől jelentős technikai fejlesztéseket végeztek az üzemanyag légi szállítási lehetőségeinek bővítésére. E fejlesztések tapasztalatai a második Öböl-háborúban mutatkoztak meg.

A második Öböl-háború katonai műveletei során a szárazföldi csapatok harca új elemekkel is bővült. Nem volt összefüggő arcvonal, a támadók általában az utakon és azok mellett haladtak. Az ellenálló gócpontokat többségében menetből küzdötték le. Manőverező eljárást alkalmaztak és magas támadási ütemet értek el. Késlekedéshez vezető hiányosságok a logisztikai ellátást biztosító szállítójárműveknél mutatkoztak. Az ellátószervezetek járművei alacsony páncélvédettséggel rendelkeztek, ami csökkentette a logisztikai támogatás hatékonyságát. Jelentősen megnövekedett a légi ellátás szerepe annak gyorsasága és alacsonyabb problémaérzékenysége miatt. A légi szállítás egyes esetekben jelentős nagyságú harcoló erők előrevonását tette lehetővé (bagdadi repülőter).

Figyelemre méltó a harckocsicsapatok alkalmazásának módja a városharcba, mivel ezt a harctevékenységet a támogató légierő és minden esetben valamilyen típusú könnyűlövész

⁵⁵⁶ Csabai György: *Visszatekintés az 1990-91-es Öböl-háború tapasztalataira*.htm ZMNE Fórum, 2003. március

⁵⁵⁷ Bombay László; Gyarmati József; Turcsányi Károly: *Harckocsik 1916-tól napjainkig*. Zrínyi, Budapest, 1999.172. o.

⁵⁵⁸ Az SFC koncepció szerint a korábbi többféle üzemanyag helyett egyetlen egységes üzemanyag – adalékolt kerozin – alkalmazására törekszenek a gép- és harcjárműveknél, illetve a repülő eszközöknél egyaránt.

megerősítés – tengerészgyalogság vagy légideszantcsapatok - bevonásával vívtak meg. (Ez az újszerű mozzanat leginkább az új építésű városszerkezetekre vonatkozik, az óvárosok szűk utcáiban továbbra is kizárólag könnyűgyalogságot alkalmaztak.) A városharcban jellemző volt a harckocsicsapatok és a légideszantcsapatok szoros együttműködése.

A légiszállítható harckocsik fejlesztése:

A légideszantcsapatok ellátása hatékony harcjárművekkel a világ minden jelentős haderejénél alapvető törekvés. A hatvanas években meginduló fejlesztések elsőként a 7-12 tonnás kategóriában valósultak meg. Ezek főként a gyalogság támogatására voltak alkalmasak, páncélvédeltségük nem bizonyult elegendőnek. Napjainkra egyértelművé vált az a követelmény, hogy a légiszállítható harcjárműveket tegyék alkalmassá a harckocsik elleni harcra. Ez mind a tüzerő, mind a védeltség, mind a mozgékonyság növelését jelentette. A jelenleg fejlesztés alatt álló konstrukciónál törekvés van a 120 mm-es löveg beépítésére is. Így ez a harcjármű-kategória egyre inkább a harckocsik műszaki paramétereit mutatja fel (M8 Ridgeway, Commando Stingray, Vickers fejlesztésű VFM-5). A korábbi koncepció szerinti lövészpáncélos jellegű fejlesztések háttérbe szorultak. Jelenleg és a jövőben egyre inkább külön típusként hozhatják létre a légiszállítható páncélozott lövészszállító harcjárműveket (pl: Stryker). A légideszant harcjárművek fejlesztésének – a légi szállíthatóság korlátai miatt – határt szab a mintegy 22-23 tonna tömeg, illetve a geometriai paraméterek. A légideszant-harckocsik fejlesztése ezért speciális műszaki megoldásokat és szerkezeti anyagokat igényel.

5. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK, ELÉRT EREDMÉNYEK, JAVASLATOK, TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK

A rendszerváltást követően a Magyar Honvédség folyamatos változásokat él át. Megváltozott a haderő szerepe, csökkent a hadtudomány zártsága, növekedett az interdiszciplináris hadtudományi kutatások lehetősége és szerepe. A NATO csatlakozást követően új feladatok jelentkeztek és új szemlélet kialakítása vált szükségessé a Magyar Honvédség egészében és ennek részeként a hadtudományi kutatásokban is.

A társadalom részéről megnőtt a honvédelem minősége és a katonai professzionalizmus iránti igény.

Munkám arra irányult, hogy egy korszerű, minőségyszemléletet is integráló hadtudományi (katonai és műszaki) kutatást végezzek, egyrészt a teljes honvédelmi haditechnikai igénykielégítési láncot figyelembe véve, másrészt – szakterületemnek megfelelően – a harckocsik szerepére, értékelésük, gyártásuk és fejlesztésük lehetőségeire és összefüggéseire irányulóan.

5.1. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Az ELSŐ FEJEZETBEN a kultúrát, az emberiség által létrehozott anyagi és szellemi értékek összességéként fogadtam el. A kultúra részének tekintetem a hadikultúrát (hadászati kultúrát) is. A hadikultúra fogalom használata a második világháborút követően tudomásom szerint a hadtudományokban alig fordult elő. Az utóbbi évtizedekben mind a hazai, mind a külföldi szakirodalom egyre gyakrabban foglalkozik a hadikultúra kérdésével.

A hadikultúra az emberiség szellemi és anyagi eredményei egy meghatározott részének hordozója, ezért vizsgálata ugyanúgy figyelmet érdemel, mint a kultúra bármelyik más szegmenséé. A megújuló hadikultúra kutatások ezt látszanak alátámasztani.

A munkámban nevesített és jellemzett eltérő hadikultúrák eltérő haditechnikai eszközöket és eltérő alkalmazást, gazdasági és ennek részeként hadiipari háttérrel, és anyagi erőforrásokat igényeltek.

A hadikultúra irodalmának tanulmányozása lehetőséget teremtett számomra néhány modell megalkotására, amelyek elősegíthetik a további hazai és nemzetközi hadikultúra kutatásokat.

A MÁSODIK FEJEZETBEN a hazai és különböző nemzeti hadiiparokat vizsgáltam. Új módszert vezettem be a hadikultúrák és a nemzeti hadiiparok összefüggéseinek megállapítására és rendszerezésére. A vizsgálatból egyértelműen kiderült, hogy a haderő által igényelt haditechnikai eszköz mennyiség és minőség jelentősen függ a hadikultúrától, a gazdasági potenciáltól, és a műszaki-technológiai lehetőségektől. Megállapítottam, hogy az egyes haditechnikai eszköz típusok műszaki-technikai paramétereik alapján történő összevetése téves következtetések levonására is lehetőséget adhat. Bizonyítottam, hogy ennek

oka a hadikultúrák, a harc- hadműveleti- és hadászati eljárásokban bekövetkező változások műszaki haladást és technológia-váltást felülmúló üteme.

Igazolható volt, hogy a gazdasági potenciál, a hadiipari képesség elsődleges szerepet tölt be a védelmi igénykielégítési folyamatban. A haderő igénye a haditechnikai eszközök fejlesztésével szemben a fegyveres konfliktusok során sokkal dinamikusabban változik, mint ahogy azt a műszaki K+F és a gazdasági háttér lehetővé tenné.

A HARMADIK FEJEZETBEN a harckocsi alkalmazást, a nehézharckocsi-fejlesztési programokat és egyes hadiipari harckocsifejlesztési technológiákat vizsgáltam. Megállapítottam, hogy a harckocsicsapatok a második világháború időszakában a szárazföldi harctevékenységek fő ütőerejét képezték. Megvalósították a tűzerő, a védettség és a mozgékonyág együttes megjelenítését. A három harci tulajdonság aránya a mai napig a harckocsifejlesztés alapvető kérdését jelenti. Erre a kérdésre adható helyes válasz erős összefüggést mutat az alkalmazott harceljárással és az alkalmazóra jellemző hadikultúrával.

A nehéz harckocsik már a második világháború időszakában megjelentek és szerepük a világháború végéig növekedett. A német haderőben már ekkor a nehéz harckocsi vált a meghatározó harckocsi-kategóriává. A harckocsi tervezés és -fejlesztés szempontjából igen fontos a védettséget javító tömegnövekedés és a manőver-lehetőségeket biztosító mozgékonyág közötti kapcsolat vizsgálata. Módszert dolgoztam ki és alkalmaztam a két tényező közötti összefüggés megállapítására. A módszer erre alkalmasnak bizonyult és segítségével kimutathatóvá vált, hogy a tömeg növelése egy meghatározott páncélvastagság-érték elérését követően valamennyi nemzeti harckocsifejlesztésnél a mozgékonyág kisebb, vagy nagyobb mértékű csökkenésével jár. A módszert ugyan a második világháború harckocsijaira alkalmaztam, de az bármely kor harckocsijának ilyen szempontú vizsgálatára alkalmas.

A NEGYEDIK FEJEZETBEN a huszadik század vége, huszonegyedik század eleje harckocsi alkalmazásának és fejlesztésének alapvető kérdéseit vizsgáltam. A hadtudományban újabban gyakran vetődik fel a kérdés, hogy a csökkenő haderőméretek, a páncéltörő rakéták növekvő átütőképessége, a korszerű harckocsi elleni helikopterek nem erősítik e meg azt a feltevést, hogy megszűnik a haderők harckocsi alkalmazás iránti igénye. A kérdésre a választ egyrészt a két Öböl-háború hadműveleteinek harckocsi alkalmazása, másrészt a korszerű alapharckocsi és légiszállítható harcjármű fejlesztések jellege és iránya adják meg.

Mind az első, mind a második Öböl-háború időszakában a résztvevő amerikai és brit csapatok jelentős mennyiségben alkalmaztak korszerű harckocsikat. Ezek a harckocsik egyértelműen a második világháború nehézharckocsi-fejlesztései folytatásának és általánossá válásának bizonyítékait képezik. Az Öböl-háborúk harckocsi-alkalmazásának tapasztalatai leginkább a logisztikát érintették és az üzemanyag-ellátási problémák megoldására irányultak. A huszadik század végére valamennyi jelentős haderőben nehéz harckocsik képezték a szárazföldi csapatok alapharckocsijait.

A huszadik század végének másik új páncélos-fejlesztési problémája a megfelelő légiszállítható harckocsik létrehozása. Ez egyértelműen következik a csapatok gyors bevetetősége szerepének növekedéséből. A légiszállítható harckocsi a légiszállítható lövészpáncélosokból fejlődött ki és ez a fejlesztési irány napjainkban is tartósan mutatkozik. Megjelent tehát a harckocsifejlesztés egy új területe, a légiszállítható harckocsi létrehozása.

5.2. A KIDOLGOZÁS SORÁN ELÉRT TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Konkrét hadiipari vizsgálatok alapján bizonyítottam, hogy egy jelentős kiterjedésű katonai konfliktusban a politikai és a katonai elgondolásokkal szemben a gazdasági potenciál elsődleges szerepet tölt be.

2. Igazoltam, hogy egy nagy ipari kapacitás igényű haditechnikai eszköz (harckocsi) fejlesztésére kialakított párhuzamos koncepciók csökkentik mind a hadiipari kapacitások kihasználásának lehetőségeit, mind a haderőbeni alkalmazás sikerességének esélyeit. A párhuzamosan működtetett, vagy leállított, majd újraindított gyártási programok hatékonyság szempontjából messze nem érték el az egy típus vagy annak változatai gyártási eredményességét.

3. Kimutattam, hogy a második világháború nehéz harckocsijai napjaink alapharckocsijává váltak, könnyűharckocsi-fejlesztései pedig a légiszállítható közepes kategóriájú harckocsik megjelenésében folytatódtak. A harckocsifejlesztések tehát egyértelműen a nagyobb kategóriák irányába mozdultak el.

4. Több oldalról vizsgáltam napjainkra vonatkozóan a harckocsik haderőbeli jelenlétének létjogosultságát. Bizonyítottam azt, hogy az alapharckocsikra a korszerű harc viszonyai között is szükség van.

5. Új módszert dolgoztam ki a harckocsi tömeg és a mozgékonyág összefüggésének vizsgálatára, amely független a vizsgált harckocsi-generációktól és alkalmazható napjaink harckocsijainak összevetésére is.

6. Elvégeztem a második világháború időszakára a magyar hadiipar, a haditechnikai K+F valamint a harckocsi gyártás és alkalmazás vizsgálatát. Ezzel, egyfajta rendszerszemléletű megközelítéssel, magyar viszonyokra is elvégeztem a teljes harckocsi igénykielégítési lánc elemzését. Nemzetközi összehasonlításban is kiemelkedőnek találtam a magyar harckocsi-fejlesztés és gyártás színvonalát, kiegyensúlyozottságát, összhangját a haderő igényeivel és a hadiipar lehetőségeivel.

5.3. JAVASLATOK ÉS AJÁNLÁSOK

Az értekezés eredményei a következő területeken hasznosíthatók:

1. A Magyar Honvédség és a NATO megfelelő harckocsi- és páncélozott szállító harcjármű fejlesztési koncepcióinak kidolgozásánál.

2. A katonai felsőoktatásban és kutatásban az alapképzési mérnök-szakok, és a logisztikai mester szak hallgatói számára. Az ismeretek oktatását ajánlom beépíteni a biztonságpolitikai szak haditechnikai ismereteibe is.

3. Az összhaderőnemi és haderőnemi tiszti továbbképzéseknél, a vezérkari képzés programjába.

4. Forrásanyagként a katonai doktrínák, szabályzatok, szakutasítások és oktatási anyagok készítésénél.
5. A katonai műszaki tudományos ismeretterjesztés bővítésénél, gazdagításánál.
6. A haditechnikai ismeretek és a védelemgazdaságtan tantárgyak oktatási anyagainak továbbfejlesztésénél.
7. Valamennyi hallgatónak, PhD kutatómnak, akik fogékonyak az új ismeretek iránt.

5.4. TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK

1. A haderőképességek makroszintű vizsgálata a honvédelem minősége szempontjából.
2. A haditechnikai eszközök (meghatározó típusok) minőségének és megfelelőségének kutatása az ember-haditechnika-katonai környezet modell figyelembevételével.
3. Hazai lehetőségek vizsgálata a Magyar Honvédségnél rendszeresített, vagy rendszeresítésre javasolható páncélozott szállító harcjárművek (lövészpáncélosok) légi szállíthatósága szempontjából.
4. A nemzetközi hadiipari együttműködések vizsgálata az EU védelmi képességeinek növelése szempontjából.
5. A Magyar Honvédségnél és a NATO-nál alkalmazott páncélozott szállító harcjárművek összehasonlító képességvizsgálata és fajlagos élettartam-költség vizsgálata.

Befejezésként köszönetet mondok mindazoknak, akik kutatómunkámat lehetővé tették, támogatták vagy eltűrték.

Budapest, 2008. február 25-én.

Turcsányi Károly

IRODALOMJEGYZÉK

- ÁCS Tibor: A hadikultúra históriájához. In: Hadtudomány, 2005. 2. sz.
- ÁCS Tibor: A reformkor hadikultúrájáról. Piliscsaba, 2005, Magyar Tudománytörténeti Intézet.
- APPLEGATE, R. A. D. - MOORE, J. R.: Warfare – an Option of Difficulties. An Examination of Forms of War and the Impact of Military Culture. In: RUSI Journal, 1990. 3. sz.
- BABOS László: Az amerikai 3. gyaloghadosztály harcai Irakban. I. rész. In: Haditechnika, 2007. 2. sz.
- BAK József - BAK Ferenc: Hadihajó II. Típuskönyv. Budapest, 1987, Zrínyi Kiadó.
- BAYLIS, John et al.: A stratégia a modern korban. Budapest, 2005, Zrínyi Kiadó.
- BEAN, Tim - FOWLER, Will: Szovjet harckocsik a II. világháborúban. Debrecen, 2004. Hajja és fiai Könyvkiadó.
- BEREND T. Iván - RÁNKI György: Magyarország gyáripára. Budapest, 1958, Akadémiai Kiadó.
- BÍRÓ Ádám: A 44 M. Tas nehézharckocsi terve 1943-44-ben. In: Haditechnika, 1993. évi 1. sz.
- BOMBAY László – GYARMATI József - TURCSÁNYI Károly: Harckocsik 1916-tól napjainkig. Budapest, 1999, Zrínyi Kiadó.
- BONHARDT Attila - SÁRHIDAI Gyula - WINKLER László: A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete. Budapest, 1989, Zrínyi Kiadó.
- BONHARDT Attila: Tigris angyalbőrben. Pz.VI.E Tiger-I nehézharckocsik a Magyar Királyi Honvédség kötelékében. In: Haditechnika, 1997. évi 2. sz.
- BOOTH, Ken: Strategy and Ethnocentrism. New York, 1979, Holmes & Meier Publishers.
- BORGULYA Istvánné - BARAKONYI Károly: Stratégiaalkotás III. Vállalati kultúra. Budapest, 2004, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- BRILL, Heinz: A geostratégia fogalmának jelentősége. In: Österreichische Militarische Zeitschrift, 1996. 3. sz.
- BUDÍN, Stanislav: Egy úr az admirálisról. Budapest, 1970, Gondolat Kiadó.
- CHAMBERLAIN, Peter. – ELLIS, Chris.: The Churchill tank. London, 1971, Arms and Armour Press.
- CHURCHILL, Winston Spencer: A második világháború. 1-2. Budapest, 1989, Európa Könyvkiadó.
- CONTI, Tito: Minőség és érték (I)-(II). In: Minőség és megbízhatóság, 2006. 5-6. sz.
- CSABAI György: Visszatekintés az 1990-91-es Öböl-háború tapasztalataira. In: htm ZMNE Fórum, 2003. március.
- CSATÓ Tamás - GUNST Péter - MÁRKUS László: Egyetemes történelmi kronológia. Budapest, 1981, Tankönyvkiadó.
- DAUGHERTY, Leo J.: Az amerikai tengerészgyalogos. Debrecen, 2002, Hajja és Fiai Kiadó.
- DEÁK János: Napjaink és a jövő háborúja. In: Hadtudomány, 2005. 1. sz.
- DEBAY, Yves - HILL, James: Airborne Elite (2) Nato's Northern Flank. Concord publications, 1995.

- DOMBRÁDY Lóránd - TÓTH Sándor: A Magyar Királyi Honvédség 1919-1945. Budapest, 1987, Zrínyi Kiadó.
- DOMBRÁDY Lóránd: A magyar hadigazdaság a második világháború idején. Budapest, 2003, Petit Real Könyvkiadó,
- FARKAS Tibor: Szovjet légideszantlővegek. 3. rész. In: Haditechnika, 2007. 5. sz.
- FM 100-5 Tábori kézikönyv: Hadműveletek. Kiadja a MH Vezérkara, Bausz Kft, Budapest, 1997.
- FORD, Roger: A Sherman harckocsi. Debrecen, 2000, Hajja és Fiai Könyvkiadó.
- FORD, Roger: A Tigris harckocsi. Debrecen, 2000, Hajja és Fiai Könyvkiadó.
- FORTY, Georg: Tankok világciklopédiája. Budapest, 2004, Athenaeum.
- FÜLÖP Zoltán: Belsőégésű motorok. Budapest, 1990, Tankönyvkiadó.
- FÜZI Imre (szerk): Az egyetemes és magyar hadművészet fejlődése az ókortól napjainkig. Tankönyv. Budapest, 1986, Zrínyi Katonai Kiadó.
- GÁL Csaba: Az amerikai légi haderő szerepe az Öböl-háborúban I.-II. rész. In: Haditechnika, 1992. 2 sz.
- GOSZTONYI Péter: A Vörös Hadsereg: a szovjet fegyveres erők története. Budapest, 1993, Európa.
- GRANGE, David L, [et al.]: Air-Mech-Stryke. Assymetric Maneuver Warfare for the 21st Century. Paducah, 2002, Turner Publishing Company.
- GRAY, Colin: National Style in Strategy: The American Example. In: International Security, 1981. 6. sz.
- GRAY, Colin: The Geopolitics of Superpower, Kentucky, 1988, University Press.
- GRECSKO, A. A. (főszerk.): A második világháború története 1939-1945. Budapest, 1977, Zrínyi Katonai Kiadó.
- GROEHLER, Olaf: A légiháborúk története. Budapest, 1983, Zrínyi Kiadó.
- GUNSTON, Bill: A második világháború repülőgépei. Budapest, 1995, Kossuth Kiadó.
A harmadik birodalom hadviselése. Hitler hadseregének felemelkedése és összeomlása. [ford. Vibók Tamás]. Debrecen, 1996, Hajja és Fiai Könyvkiadó.
- HAJMA Lajos: A hadügy forradalmának fontosabb jellemzői. In: Hadtudomány, 1999. 2. sz.
- HALBERTADT, Hans: Tüzérségi eszközök a középkortól napjainkig. Debrecen, 2003,
- HAMPDEN-TURNER, Ch. - TROMPENAARS, F.: Seven Cultures of Capitalism. London, 1994, Piatkus.
- HARAI Dénes - ÁCS Tibor: A reformkor hadikultúrájáról, a magyar hadügy és tudomány kérdéseiről. In: Új Honvédségi Szemle, 2006. 1. sz.
- HART, Stephen - HART, Russel: A II. világháború német páncélosai. Debrecen, 1999, Hajja és Fiai Könyvkiadó.
- HEGEDŰS Ernő (konz.: Turcsányi Károly): A légideszant csapatok harcjárműveinek és fegyverzetének haditechnika történeti áttekintése. 2005. áprilisi OTDK pályamunka. Budapest, ZMNE.
- HEGEDŰS Ernő: A közvetlen támogató repülő eszközök fejlődése és szerepe a második világháborúban, különös tekintettel a légideszant csapatok harcára. A ZMNE BJKMK Repülőműszaki Intézet „Új évszázad, új technológia: Gripenek a magyar légierőben” című konferenciáján elhangzott előadás szerkesztett anyaga CD-n, Szolnok, 2005. április 21.

- HOGG, Ian V.: A II. világháború német titkos fegyverei. Debrecen, 1999, Hajja és Fiai Könyvkiadó.
- HORVÁTH Csaba - LENGYEL Ferenc: A délvidéki hadművelet 1941. április. Budapest, 2005, Püldo Kiadó.
- HORVÁTH Zoltán: A koalíciós légierő alkalmazásának tapasztalatai az Irak elleni háborúban. In: Új Honvédségi Szemle, 2003. 10. sz.
- HOYT, Edwin P.: Göring és a Luftwaffe. Budapest, 1994, Victoria Könyvkiadó.
- HUGHES, Matthew - MANN, Chriss: A német páncélgránátos. Debrecen, 2002, Hajja és fiai Könyvkiadó.
- HUGHES, Matthew - MANN, Chriss: A Párduc harckocsi. Debrecen, 2000, Hajja és fiai Könyvkiadó.
- HUGHES, Matthew - MANN, Chriss: A T-34-es közepes harckocsi. Debrecen, 2000. Hajja és fiai Könyvkiadó.
- JACKSON, Robert: A II: világháború német haditengerészete. Debrecen, 2000, Hajja és fiai Könyvkiadó.
- JOHNSTON, Iain: Thinking about Strategic Culture. In: International Security, 1995. 4. sz.
- JORGENSEN, Christer - MANN, Chris: Hadászat és harcászat: harckocsi-hadviselés. Debrecen, 2001, Hajja és fiai Könyvkiadó.
- JUREK Aurél: Belsőégésű motorok. Budapest, 1961, Tankönyvkiadó.
- KALMÁR – KOVÁTS - STUKOVSKY: Turbómotorok és más feltöltő rendszerek. Budapest, 1994, K&Z Motor Bt.
- KALMÁR GUSZTÁV: Magyar geopolitika. Budapest, 1942, Stádium sajtóvállalat.
- KEEGAN, John: Az iraki háború. Budapest, 2004, Európa Kiadó.
- KLEIN, Yitzhak: A Theory of Strategic Culture. In: Comparative Strategy, 1991. 1. sz.
- KLEINE, Egon - KÜHN, Volkmar: Tiger. Stuttgart, 1976, Motorbuch Verlag.
- KORKISCH, Friedrich: Geopolitika, geostratégia, geoökonómia. In: Österreichische Militärische Zeitschrift, 1987. 1. sz.
- KOVÁCS Jenő: Katonai stratégia és hadikultúrák. Magyarország katonai stratégiája. Elméleti kutatási terület. II. Rész. OKTK VII. 480/94 /E. Kézirat. Budapest, 1995.
- KOVÁCS Jenő: Magyarország katonai stratégiája (komplex kutatási téma) Országos Kiemelésű Társadalomtudományi Kutatások, Budapest, 1993.
- KOVÁCSHÁZY Ernő: A Tas nehézharckocsi műszaki ismertetése I. In: Haditechnika, 2006. 4. sz.
- KOZMA Endre - HÉJJA Istán - STEFANCSIK Ferenc: Katonaföldrajzi kézikönyv. Budapest, 1993, Zrínyi Kiadó.
- KŐSZEKVÁRI Tibor: Hadviselés a 21. században. Jegyzet. ZMNE Doktori Iskola, Budapest, 1998.
- KŐSZEKVÁRI Tibor: Katonai stratégiák és doktrínák a hidegháború korszakában. Budapest, 2000, ZMNE Egyetemi Kiadó.
- KRAJNCZ Zoltán: A légierő alkalmazásának alapkérdései. In: Új Honvédségi Szemle, 2005. 7. sz.
- LANTIS, Jeffrey S.: Strategic Culture: From Clausewitz to Constructivism. In: Strategic Insights, Vol. 4. Issue 10, October, 2005.

- LEE, Wayne E.: Mind and Matter – Cultural Analysis in American Military History : A Look at the State of the Field.html.
- LEGRO, Jeffrey W.: Military Culture and Inadvertent Escalation in World War II. In: International Security, 1994. 1. sz.
- LIPPAI Péter: Királytigrisek Magyarországon III. rész. In: Haditechnika, 1998. 1. sz.
- LONGHURST, Kerry: The Concept of Strategic Culture. In: Gerhard Kummel – Andreas Prufert: Military Sociology. Baden-baden, 2000, Nomos Verlagsgesellschaft.
- LORD, Carnes: American Strategic Culture. In: Comparative Strategy, 1985. 5. sz.
- LVOVICS, Gennadij Holovszkij: Enciklopedia Tankov. Minszk, 1998, Biblioteka Voennüj Isztorii.
- A második világháború története 1939-1945. Budapest, Zrínyi Katonai Kiadó, 1963.
- Magyar Nagylexikon. Budapest, 2000, Magyar Nagylexikon Kiadó.
- Magyar Néprajzi Lexikon. Budapest, 1980, Kossuth Könyvkiadó.
- MAHNKEN, Thomas G.: United States Strategic Culture. Defense Threat Reduction Agency, DTRA01-03-D-0017, November 2006.
- MARJAI Imre: Nagy hajóskönyv. Budapest, 1981, Móra Kiadó.
- MATUS János: A jövő árnyéka. Nemzetközi hatások biztonságunkra és jólétünkre. Budapest, 2005, Pesti Csoport Kft.
- MCKENZIE, Kenneth F.: Defining The Event Horizon: The Marine Corps And The Dialectic Of Maneuver Warfare And Airland Battle. CSC 1992.
- MILLER, David: Korszerű harckocsik és harcjárművek. Budapest, 1994, Kossuth Kiadó.
- MOLNÁR István: A jövő háborújáról és fegyveres konfliktusairól. A hadikultúrák szerepe és jellemzői. In: Új Honvédségi Szemle 2005. 9. sz.
- MÓRICZ Lajos (főszerk.): Tisztek Kézikönyve. Budapest, 1972, Zrínyi Katonai Kiadó.
- MUNSON, Kenneth: A II. világháború repülőgépei. Budapest, 1994, Műszaki Könyvkiadó.
- MURRAY, Williamson: Military Culture Does Matter. In: Foreign Policy Research Institute Wire, Vol. 7. No. 2. 1999.
- NAGY Miklós Mihály: Geopolitika és hadtudomány. In: Magyar Tudomány, 1999. 7. sz.
- Nyugatnémet harckocsimotorok. In: Haditechnikai szemle, 1978. 4. sz.
- PATAKY Iván - ROZSOS László - SÁRHIDAI Gyula: Légi háború Magyarország felett. CD-ROM. Budapest, 2005, Arcanum.
- PECH, R. J. - DURDEN, G.: Manoeuvre warfare: a new military paradigm for business decision making. In: Management decision, 2003. 1-2. sz.
- POLINSZKY Károly (főszerk.): Műszaki Lexikon. Budapest, 1970, Akadémiai Kiadó.
- POÓR István (szerk.): Harckocsik és páncélozott járművek típuskönyve. Budapest, 1980, Zrínyi Katonai Kiadó.
- QUARRIE, Bruce: Das Große Buch der Deutschen Heere im 20. Jahrhundert. Friedberg, 1990, Podzun-Pallas.
- RÁNKI György: A II. világháború gazdaságtörténete. Budapest, 1990, Közgazdasági és Jogi Kiadó.
- RAVASZ István (szerk.): Magyarország a második világháborúban. Lexikon. Budapest, 1997, Petit Real Kiadó.

- REINHARD, Marek: Ejtőernyős páncélelhárító zászlóalj. In: Truppenpraxis, 1992. 6. sz.
- RESPERGER István: A fegyveres erők megváltozott feladatai a katonai jellegű fegyveres válságok kezelése során. Doktori (PhD) értekezés ZMNE Budapest, 2001.
- RESPERGER István: Az „Iraki Szabadság Hadművelet” 2003. ZMNE Nemzetközi és Biztonsági Tanulmányok Tanszék. Budapest, 2003.
- RIGLER József: Az Sd.Kfz. 181 Pz.-VI Tiger harckocsi. I. rész. In: Haditechnika, 1998. 2. sz.
- ROSEN, Stephen Pether: Societies and Military Power. Cornell Universty Press, 1996.
- SAMUELS, Richard J. (szerk): Encyclopedia of United States National Security. Massachutes Institute of Technology, Thousand Oaks, 2006.
- SÁNDOR Tamás: A Stryker dandár harccsoport: a gyorsan bevethető ütőképes haderő lehetőségei. In: Regiment, 2005. 1. sz.
- SÁRHIDAI Gyula: Kiegészítés a Tas nehézharcokosi leírásához. In: Haditechnika, 2006. 6. sz.
- SÁRHIDAI Gyula: Tengerek szürke farkasai. Budapest, 1989, Maecenas Kiadó.
- SCHEIBERT, Horst: Kampf und Untergang Der Deutschen Panzertruppe 1939-1945. Friedberg, 1992, Podzun – Pallas Verlag.
- SCHMIDT László: A Maus német óriásharcokosi. In: Haditechnika, 1993. 3. sz.
- SCHMIDT László: Az amerikai Ford GPA kétéltű katonai terepjáró gépkocsi. In: Haditechnika, 2005. 1. sz.
- SCHMIDT László: Sd. Kfz. 171 Pz.-V Panther harckocsi. In: Haditechnika, 1998. 1. sz.
- SENGER, F. M. – ETTERLIN, S.: German Tanks of World War II. (München, 1965). London, 1973, Arms and Armour Press.
- SIMON Sándor – SZTERNÁK György: Katonai doktrínák a hidegháború éveiben: a doktrínák kialakulása és fejlődésük története. ZMNE Egyetemi jegyzet. Budapest, 2000.
- SIPOS Péter: Adattár a II. világháború történetéhez. Budapest, 1994, MTA Történettudományi Intézet.
- SPAHR, William J.: Sztálin hadvezérei. A szovjet vezérkar 1917 – 1945. Budapest, 1998, LAP-ICS Könyvkiadó.
- SPEER, Albert: Erinnerungen. 2003, München, Propylean.
- SPEER, Albert: Hitler bizalmasa voltam. Budapest, 1996. Zrínyi Kiadó.
- SPIELBERGER, Walter J. - DOYLE, Hilary L.: Der Pzkw Panther und seine Abarten. Bd. 9. Stuttgart, 1999, Motorbuch Verlag.
- SPIELBERGER, Walter J.: Der Panzer-Kampfwagen Tiger und seine Abarten. Stuttgart 1994, Motorbuch Verlag.
- SYNDER, Jack: The Soviet Strategic Culture: Implications for Limited Nuclear Operations. Rand Report R-2154-AF Santa Monica, Calif.: Rand Corporation, September 1977.
- SZABÓ József (főszerk.): Hadtudományi lexikon. Budapest, 1995, Magyar Hadtudományi Társaság.
- SZABÓ József (főszerk.): Repülési lexikon. Budapest, 1991, Akadémiai Kiadó.
- SZABÓ Miklós, M.: A Magyar Királyi Honvéd Légierő elméleti – technikai – szervezeti fejlődése és háborús alkalmazása 1938-1945. Budapest, 1999, Zrínyi Kiadó.
- SZABÓ Péter - SZÁMVÉBER Norbert: A keleti hadszíntér és Magyarország. Budapest, 2001, Püldo kiadó.

- SZÁMVÉBER Norbert: Nehézpáncélosok. A német 503. nehézpáncélos-osztály magyarországi harcai. Hadtörténelmi Levéltári Kiadványok. Budapest, 2000, Paktum Nyomdaipari Társaság.
- SZANATI József: Táborigazdálkodás az első és a második világháborúban. Budapest. 1984, Zrínyi Kiadó.
- SZKACSKO, P. G. [et. al.]: Harckocsik és harckocsicsapatok. Budapest, 1982, Zrínyi Kiadó.
- SZOKOLOVSKIJ, Vaszilij Danilovics: Hadászat. Budapest, 1964, Zrínyi Katonai Kiadó.
- SZTERNÁK György: A katonai gondolkodásmód és a hadászati kultúra váltása Magyarországon. Jegyzet. Budapest, 1997, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.
- TAYLOR, Michael - MONDEY, David: Repülés: tények és teljesítmények. Budapest, 1993. Panem - Grafo Könyvkiadó.
- TERPLÁN Sándor: Gépjárműtechnikai zsebkönyv. Budapest, 1963, Műszaki Könyvkiadó.
- Tolnai világlexikon. Budapest, 1926-1930, Tolnai Nyomdai Műintézet és Kiadvállalat RT.
- TURÁK János et al: A védelemgazdaságtan makrofolyamatai: Hadigazdaságtan. Tankönyv. BKE, Budapest, 2003.
- TURCHANY, Guy et al.: A fenntartható fejlődés: mítosz vagy valóság? In: Valóság, 2004. 6. sz.
- TURCSÁNYI Károly - [et. al.]: A hadművészet és a haditechnika kapcsolata, egymásra gyakorolt hatása. (kerekasztal-beszélgetés) In: Új Honvédségi Szemle 1994. 1. sz.
- TURCSÁNYI Károly - GYÖNGYÖSI Ferenc: A magyar katonai minőségirányítás és a NATO követelmények szerinti rendszer tanúsítás aktuális kérdései. In: Katonai Logisztika. 2005. 2. sz.
- TURCSÁNYI Károly - MIKULA László: A magyar katonai minőségügy fejlődése, helyzete és jövőjének dilemmái. In: Katonai Logisztika. 2000. 1. sz.
- TURCSÁNYI Károly - VASVÁRI Ferenc: A biztonságkultúra néhány összetevője. In: Katonai Logisztika, 1999. 3. sz. 34. o.
- TURCSÁNYI Károly - ZUPKÓ Tibor: A minőségügyi igénykielégítési folyamat értelmezése a honvédelemben. In: Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények. 2005. 2. sz.
- TURCSÁNYI Károly: Az ember – haditechnika rendszer a tudományos technikai forradalomban. In: Honvédelem, 1988. 8. sz.
- UNGVÁR Gyula: A haditechnikai fejlesztés-korszerűsítés (FEKOR) filozófiája és stratégiája. Egyetemi jegyzet. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2005.
- UNGVÁRY Krisztián: A magyar honvédség a második világháborúban. Budapest, 2005, Osiris Kiadó.
- USZTINOV, D. F. (főszerk.): A második világháború története 1939-1945. Budapest, 1981, Zrínyi Katonai Kiadó.
- VÁRHEGYI István: Organikus és programvezérelt haderőfejlesztés a 21. Században. In: Hadtudomány, 2003. 3-4. sz.
- VAS Attila: Belsőégésű motorok az autó és traktorteknikában. Budapest, 1997, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó.
- VERESS Gábor - Birher Nándor - Nyilas Mihály: A minőségbiztosítás filozófiája. Budapest, 2005, JEL Kiadó.
- VERESS Gábor: Az értékteremtő minőségügy. In: Birher Nándor: Tanulmányok a katonai értékelmélet témaköréből. ZMNE-VHF kiadványa, Veszprém, 2008.

VINCZE Lajos (szerk.): Bevezetés az európai kultúra és bölcsélet történetébe. Budapest, 2001.

ZACHAR Sándor (szerk.): Katonai zseblexikon. Budapest, 1939, Attila Kiadó és Nyomda.

ZALOGA, Stephen J. et al.: Stalin's Heavy Tanks 1941-1945. The KV and IS Heavy Tanks. 2002, Hon Kong, Concord Publications Company.

ZICHERMANN István: Tengerészgyalogosok és harceszközeik. Budapest, 2006, Anno.

ZSIBRITA László: Harckocsik a spanyol polgárháborúban 1936-1939. In: Haditechnika, 2003. évi különszám.

ZSUKOV, G. K.: Emlékek, gondolatok. Budapest, 1970, Kossuth – Zrínyi.