

SZANATI JÓZSEF

A TÁBORI TÜZÉRSÉG TECHNIKÁJÁNAK FEJLŐDÉSE A MÁSODIK VILÁGHÁBORÚ ALATT*

A tömeghadseregekkel vívott háborúkban ahhoz, hogy valamelyik fél a másikra vereséget mérjen, szabad szárnyak hiányában, át kellett törnie annak főellenállási vonalát és szét kellett zilálnia védelmi rendszerét. Ez esetben „biztosítva” volt a hadműveleti mélységbe való kijutás, ami a szabad manőverezés lehetőségének és a nagyobb ellenséges csoportosítások bekerítésének egyik döntő feltétele. Ennek véghezvitelére megfelelő mennyiségű és minőségű haditechnikára, korszerű csapatszervezésre és a kor színvonalán álló hadművészeti elvekre volt — és van ma is — szükség.

Az első világháborúban ezeket a feltételeket még nem tudták maradék nélkül megteremteni. Az állásháború kialakulásával a hadban álló felek fokozott ütemben fejlesztették a tábori tüzérséget és nagy mennyiségben állították elő a különböző űrméretű lövegeket.

A hadban álló felek az első világháborúban a harcászati, néhol a hadműveleti áttörés kifejlesztését — annak ellenére, hogy a tüzérség a maga feladatát elvégezte, sőt megjelent (tömegesen) a harckocsi is — nem tudták megvalósítani.

Az áttörés kifejlesztése sikertelenségének oka a technika, a szervezés és az elmélet szoros összhangjának hiányában keresendő. A szakemberek e probléma megoldását keresték a két világháború közötti időszakban. Hatalmas ütemben fejlesztették a légierőt és az új fegyvernemet, a páncélos és gépesített csapatokat. A tüzérséget, várható szerepével és a hadműveletekben betöltendő helyével kapcsolatos ellentmondásos nyilatkozatok ellenére tovább fejlesztették, korszerűsítették.

A fegyvernemek egymáshoz való arányában a második helyet a gyalogság mögött továbbra is a tüzérség foglalta el, melynek technikáját

* „A tábori tüzérség fejlődése az első világháborúban” (Hadtörténelmi Közlemények — a továbbiakban HK — 1966. 3. sz.) és „A tábori tüzérség fejlődése a két világháború között” (HK 1967. 2. sz.) című tanulmányok folytatása.

az első világháborút felülmúló mennyiségben alkalmazták az áttörések megvalósításához.

A haditechnikai eszközök, éppen úgy, mint a hadművészet, általában a harctevékenységek, de különösen a nagy világháborúk alatt, majd az azt követő időben — a háborúból levont következtetések alapján — fejlődnek a legnagyobb intenzitással. A háborúk gyakorlata igazolja — vagy nem igazolja — a haditechnika fejlődési fokán alapuló és döntő mértékben attól függő hadművészeti elveket.

Az első világháborút alapul véve a haditechnikai eszközök és a hadművészeti elvek rövid idő alatt hatalmas fejlődési utat tettek meg. Bár ezek fejlődése a két világháború között sem tört meg, üteme közel sem volt olyan, mint a háború alatt. Következett a második világháború, amikor a fegyveres harc eszközeinek és elveinek fejlődési üteme ismét felgyorsult. Ennek két döntő tényezője van: az egyik a háború gyakorlata, vagyis a harcmező, amely azonnal adja az impulzusokat a hadtudomány különböző ágainak, amelyekben állandó a technika, a szervezés és az elméletek szoros összhangban tartására való törekvés. A másik, hogy a hadban álló felek mindig és mindenben egymás meglepésére készülnek, ezért újabb és újabb haditechnikát és elveket igyekeznek alkalmazni.

a) A tábori lövegek fajtái, típusai és a velük szemben támasztott követelmények

A lövegszerkesztők — mint mindig — maximálisan igyekeztek eleget tenni a katonai szakemberek által támasztott követelményeknek. Különösen a 30-as évek második felében eszközöltek a meglévő lövegeken jelentősebb módosításokat, de készítettek több új típust is.

Az 1939-ben hadba lépő felek a két háború között kialakult és létrehozott haditechnikával kezdték meg a harctevékenységeket. Nagy figyelemmel kísérték a két legifjabb fegyvernem (a légierő és a páncélos-gépesített csapatok) és az egyik legrégebb fegyvernem (a tüzérség) harci alkalmazási lehetőségét és a fegyvernemek együttműködését.

A háború kirobbanása után a nyugati államokban szinte általánossá vált az a vélemény, hogy a tüzérség manőverező képessége nem mindenben felel meg a követelményeknek. Különösen élesen mutatkozott meg ez a németek lengyelországi és nyugat-európai villámháborújában, ahol a tüzérség nem minden esetben tudta megfelelni követni a páncélos és gépesített csapatokat. Ezért a németek gyakrabban alkalmazták támogatásra a légierőt.

Ugyanakkor a szovjet—finn háborúban — mert az, megvívását tekintve, egészen más jellegű volt (erődrendszer elleni harc, áttörés) — ez a probléma nem merült fel. Ellenben a Nagy Honvédó Háborúban

a mély hadművelet (harc) elvéből adódóan tovább kellett korszerűsíteni a tüzérség harci technikáját és alkalmazásának módszereit. Mint általában mindig, most is a hadművészet szakemberei határozták meg a követelményeket:

- az űrméreteket növelését,
- a 20 km körüli hordtávolság elérését,
- a tűzgyorsaság további fokozását,
- a lapos röppálya lehetőségeinek kihasználását,
- a lőszabatosság fokozását és a nagy hosszúsági szórás csökkentését,
- a lövedékek páncélatütő képességének és egyéb más hatásosságának növelését,
- a manőverezés és mozgékonyaság további fokozását,
- a tűzkészség gyors elérését,
- a nehézüzérség nagy tűzerejének és a könnyű tüzérség mozgékonyaságának egyesítését,
- a közepes lövegeknek egy egységben való szállítását, melyet harcászati szempontokon kívül gazdasági és szervezési problémák is követeltek.

A harcoló felek, a követelményeknek megfelelően, a háború folyamán továbbfejlesztették a tüzérség harci technikáját is. A már meglévő korszerűsítésével egyidőben számos új típusú löveget állítottak elő. A könnyű fajsúlyú, különleges fémek használatának kísérletezésével megkezdték egyes lövegtípusok súlyának csökkentését is.

A lövegek űrméretének meghatározásánál az volt a cél, hogy minél kevesebb lövegfajtával minél több feladatot lehessen megoldani. Bár ez az elgondolás nem valósult meg, a tüzérség lövegtípusainak mennyiségét egyes államok hadseregében az első világháborúhoz viszonyítva jelentősen csökkentették.

Az Egyesült Államok például az első világháborúban 39 fajta löveget vonultatott fel. A csökkentés eredményeként ez a mennyiség már az 1920-as években — 37 mm-től 406 mm-ig terjedően — 17-re korlátozódott.¹

A tüzérség teljes átfegyverzése korszerű löveganyaggal hatalmas gazdasági megterhelést jelentett volna az államoknak, erre többségük nem is volt képes.

A német hadseregben e vonatkozásban eléggé kedvezőtlen volt a helyzet, mert a háború folyamán több mint 20 fajta különböző űrméretű löveget használtak. Az űrméreteken belül is több típussal rendelkeztek. A több mint 130 lövegtípus különböző harcászati-technikai tulajdonságokat jelentett: ez megnehezítette az alkalmazást is.²

¹ Frank E. Comparato: Age of Great Guns. Harrisburg, 1965. 122. o.

² V. Gilenszen. Organizacija voenno-tyehnyicseszkih isszledovanyij v fasisztszkoj Germánij. Voенно Isztoricseszkiy Zsurnal (a továbbiakban — VIZS), 1966. 7. 38. o.

Az egyes űrméreteken belül a szovjet hadseregben is elég sokféle löveget használtak, de jelentősen jobb volt a helyzet, mint a német hadseregben, különösen 1943 után, amikor megkezdték a régi lövegek selejtezését.

Legkedvezőbb volt a helyzet az amerikai hadseregben, ahol a második világháború kezdetére a lövegtípusok számát 8-ra csökkentették. A háború alatt rendszeresítettekkel együtt az amerikai tüzérek összesen 11 fajta löveget használtak a hadműveletekben. A háború után azonban még ezt is tovább csökkentették és egyes — 1962-es — adatok szerint jelenleg 5 típust igyekeznek különböző űrméretekből kialakítani.³

A szovjet hadseregben a második ötéves tervben, majd az azt követő időben, a fokozódó háborús veszély miatt, megkezdték, illetve folytatták a hadsereg átfegyverzését és egy sor új tüzérségi löveg jelent meg.⁴

A hadosztályokhoz szervezett 1939-es mintájú 76 mm-es ágyút 1942-ben már korszerűsítették és ezáltal súlya 370 kg-mal könnyebb lett. 1945-ben a hadosztályokhoz már rendszeresítésre került a 85 mm-es ágyú, amely igen jó harcászati-technikai tulajdonságokkal (15,6 km-es hordtávolság) rendelkezett. A háború után hadosztálylöveggént nevezték el.

A hadosztály 1938-ban korszerűsített 122 mm-es tarackja a második világháborúban kiválóan megállta helyét és még a háborút követő években is a hadsereg fegyverzetében maradt.

A hadtest-tüzérség állományában volt az 1938-ban korszerűsített 107 mm-es ágyú, amelynek hordtávolsága elérte a 18 700 métert, azonban kedvezőtlen manőverezési adottságánál fogva a háború éveiben kivonták a hadsereg fegyverzetéből. 1937-ben létrehozták a 152 mm-es tarackágyút, amellyel alsó és felső szögcsoporthal is lehetett lőni.⁵ 17 200 méteres hordtávolságánál és egyéb más kedvező adottságainál fogva sikeresen alkalmazták a háború alatt.

Az egységesítés a második világháború előtt a szovjet hadseregben elég széles méretekben bontakozott ki. Így például az 1931 M 203 mm-es tarack, az 1935 M 152 mm-es ágyú és az 1939 M 280 mm-es mozsár egységes, azonos lövegtalpatot kapott.⁶ A második világháború kezdetén

³ Sz. Varencev: Iz opita v boevovo ispolzovannija Artyillerii vo vtoroj mirovoj vojne. 1961. 1. 68. o.

⁴ Erre vonatkozó bővebb ismereteket a HK 1967. 2. számában közölt „A tábori tüzérség fejlődése a két világháború között” c. tanulmány tartalmazza.

⁵ Az első tarackágyút az első világháború alatt Németországban a Rheinmetall cég készítette, amely 1917–1918-ban alkalmazásra is került. Harcászati-technikai adatai: űrméret: 90 mm, a cső hossza: L/31, a lövedék kezdősebessége: 220–250 m/sec, lőtávolsága 11 km, a löveg súlya: 1460 kg, a cső emelhetősége: –8 +45 fok, oldalirányban +3,5 fok. A francia Schneider cég 1928-ban folytatott hasonló kísérleteket 85 mm-es löveggel, de teljesítmény vonatkozásában elmaradt a követelményektől. A Bofors művek is kísérletezett 1928–1929-ben 90 mm-es tarackágyúval, amelynek lőtávolsága elérte a 14 km-t, a lövedék kezdősebessége 215–625 m/sec volt. Teljesítménye azonban nem felelt meg. Tarackként alkalmazva hatásos tűz eléréséhez túl kicsi volt az űrmérete, ágyúként való alkalmazáshoz pedig feleslegesen nagy-nak tartották a lőtávolságot, mert csak az első védővonal melységig tartották szükségesnek a löveg hatótávolságát. (E. Hofmann: Kanonenhaubit. Der Schweitzer Artillerist, 1940. t. 51–52. o.)

⁶ N. Szkvorcev: Unifikacija (egységesítés) Tyehnyika i vooruzsenyie. 1966. 6. 30–31. o.

került a fegyveres erőkhöz az 1939 M 210 mm-es ágyú, a 305 mm-es tarack és a 280 mm-es mozsár. Végül — 1944-ben — kibocsátották a német nehéz típusú „Párduc” és „Tigris” stb. harcokcsik ellen sikeresen harcoló 100 mm-es, 21 300 m hordtávolságú ágyút. (A második világháborúban alkalmazott főbb lövegtípusok harcászati-technikai adatait az 1. sz. melléklet tartalmazza.)

A második világháborúban a német hadiipar is — hasonlóan más államokhoz — számos új lövegtípust állított elő. Ilyen volt a 88 mm-es löveg, amelyet légvédelemre, páncéelhárításra és egyéb támadó feladatokra is széles körűen alkalmaztak. Egyes lövegfajtáknál a csövek vízszintes mozgathatóságának addigi közepes értékét 15—30 fokról általában 50—70, egyes típusoknál pedig (USA M 102 típusú 105 mm-es tarack) 360 fokos oldalirányú, vagyis körkörös elmozgathatóságra emelték, így megoldották a tüzellel való széles körű, gyors manőverezés lehetőségét.⁷ Ez növelte löveg súlyát, ezért általánosságban nem is terjedt el (azonban napjainkban már megtalálható a fejlett államok hadseregeiben). Különösen a 105 és a 150 mm-es tarackokat — mint fő lövegtípusokat — igyekeztek nagymértékben fejleszteni. A német lövegek hordtávolsága a második világháborúban általában 1—4 km-rel, egyes lövegfajtáknál pedig, mint például a 240 mm-es ágyúnál, közel azonos súly mellett, 11,5 km hordtáv növelést értek el.

A cső függőleges mozgatása az összes lövegfajtáknál lehetséges volt +42—45°-ig, de egyes típusoknál, mint például a 40 M 150 mm-es taracknál, a +70 fokot is elérte.⁸ A lövegek kedvezőbb harcászati-technikai jellemzőinek, vagyis a löveg súlyának és teljesítményének jobb összhangba hozása érdekében jelentősen jobb hatású csőszájfékeket szerkesztettek.

A könnyűfémek felhasználásában az Amerikai Egyesült Államok löveggyárai jártak az élen, annak ellenére, hogy a tüzértechnika fejlesztésében a második világháborút közvetlenül megelőző időben náluk stagnálás állt be. Marshall tábornok „Így győztünk” című könyvében utal a tüzérségi lövegek gyors fejlesztésére. „A két világháború közötti időben megengedtük Németországnak, hogy túlszárnyaljon minket háborús célokat szolgáló eszközök gyártásában. Ennek következménye volt a németek technikai fejlődése...”⁹ 1943 elején a tábornagy felvetette a lövegek elégtelen teljesítőképességét és utasítást adott hatásfokuk növelésére, utalva a németek 88 mm-es, sokoldalúan alkalmazható lövegére.¹⁰

Az Amerikai Egyesült Államok alapjában az első világháború végén

7 V. Gölenszen: i. m. 38. o.

8 Senger und Eitterlin: Die deutschen Geschütze 1939—1945. München, 1960. 113. o.

9 Marshall tábornagy: Így győztünk. Budapest, év nélkül. 151—152. o.

10 Marshall tábornagy: i. m. 153—157. o.

kifejlesztett — viszonylag korszerű — lövegekkel és aknavetőkkel lépett a második világháborúba, melyeket aztán tovább korszerűsítettek.

Az amerikai hadosztályok tüzérségének löveganyagát a 75, a 105 és a 155 mm-es tarack, a hadtestekét és a hadműveleti magasabbegységeket a 155 mm-es ágyú, valamint a 203,2 és a 240 mm-es tarack képezte. A háború gyakorlata igazolta a tüzérség fejlesztésének szükségességét, amit bizonyít az is, hogy a tábori hadseregek állományába mind több és több löveg tartozott, például Patton tábornok 3. hadserege 636 löveggel kezdte és 1464-el fejezte be a háborút.¹¹

A második világháborúban gyártott, vagy módosított amerikai lövegek legtöbb típusa még ma is megtalálható a NATO fegyverzetében.

1944-ben kísérleteket folytattak a lövegyártásban a könnyűfémek felhasználására. Elsősorban a légideszant csapatok részére gyártott 105 mm-es tarack kerekeinek és vontatójának előállításához használtak alumínium és magnézium ötvözetet. E tapasztalatokat a háború után is igyekeztek hasznosítani.¹²

A korszerűsítésben említésre méltó a 240 mm-es Black Dragon (Fekete Sárkány) nevű M 1 típusú tarack, amely első világháborús, francia eredetű löveg volt és 1945-ben hordtávolságát 14,9 km-ről 23 km-re növelték. A tábori tüzérség lövegei közül ennek volt a legnehezebb lövedéke (163,26 kg).

A tábori tüzérség fejlesztésében Anglia sem maradt el a többi hadviselő féltől. Az 1930-as évek elején a már korszerűtlenné vált lövegek lecserélésére tarackágyúkat kezdtek kialakítani. A 87,6 mm-es tarackágyú 1939-ben került az angol és 1940-ben a francia hadsereghez. E löveg teljesítményét 1943-ban a csőszájfék módosításával tovább növelték. Ugyanakkor ezzel a típussal megvalósították a körkörös tüzelés lehetőségét: a löveg, a két terpeszhető talpszáron kívül, rendelkezett egy kör alakú talppal is.

A harmincas évek közepén kezdték kifejleszteni az igen jó teljesítményű 139,7 mm-es tarackágyút, amely hosszú kísérletek után 1941-ben került a brit hadseregbe. A löveg még az 1960-as évek elején is jelentős helyet töltött be az angol haderőben.

Magyarország — bár nem tartozott a főbb hadviselő államok közé — szintén tett erőfeszítéseket hadserege tüzérségi löveganyagának fejlesztésére. Tábori lövegtípusainak 15,4⁰/₀-a első világháború előtti, 30,7⁰/₀-a első világháborús, 15,4⁰/₀-a a két világháború között korszerűsített első világháborús, 15,4⁰/₀-a a két világháború között gyártott és 23⁰/₀-a második világháború idején kibocsátott löveg volt. (1. számú táblázat).

¹¹ Frank E. Comparato: i. m. 252. o.

¹² Constance McLanghlin Green—H. C. Thompson and P. C. Roots: United States Army in World War II. The Technical Services Office; The Chief of Military History, Department of the Army, Washington, D. C. 1955. 320. o.

Az 1940 M 105 mm-es ágyú hordtávolsága 10,4 km volt, az 1942 M azonos űrméretű löveg hordtávolsága 850 m-rel haladta meg az előbbit. A 14 M 150 mm-es tarackot 1939-ben korszerű bölcsovel, csőszájfékkel és hátrasiklást fékező berendezéssel adták ki a csapatoknak. Ezért kapta a 14/39 M elnevezést. Bár hordtávolsága 3,9 km-rel kevesebb volt, a súlya alatta maradt a 31 M hasonló űrméretű tarackénak. Vagyis a 31 M tarack hordtávolsága 36,4⁰/₀-kal jobb, súlya pedig 87,5⁰/₀-kal kedvezőtlenebb, vagyis nehezebb volt. A súlynövekedés tehát nem állt arányban a hordtávolság növekedésével. Arra kellett törekedni, hogy nagyobb százalékban fokozódjék a lőtávolság, mint a vele járó súlytöbblet.¹³ A magyar tüzérség löveganyaga tehát csak szükségből felelt meg a követelményeknek, és egy-két típustól eltekintve — mint például a német „Göring” löveg — messze elmaradt a fejlett államoké mögött.

A második világháború után a lövegek súlyának csökkentését nemcsak a könnyűfémek felhasználásával, hanem a lövegtalpszár méhsejtszerű szerkesztésével igyekeztek elérni.

Az eddig ismertetett főbb lövegtípusokon kívül több, más rendeltetésű löveg is alkalmazásra került. Bár ezek egy része nem tartozik a tábori tüzérséghez, mégis, mivel tábori viszonyok között vettek részt a fegyveres küzdelemben, szükséges velük is foglalkozni.

Egyes államok (Németország és az USA) hadvezetése kivételes igényekkel lépett fel a lövegszerkesztőkkel szemben. A Szovjetunió ilyen vonatkozásban sem esett végletekbe. Különleges rendeltetésű löveganyaga űrméretben ritkán múlta felül a 305 mm-t (nem számolva a hajóágyúkat), lőtávolságban pedig az 50 km-t.¹⁴

Németország, a „csodafegyverek” létrehozásának lázában, különböző típusú és rendkívül nagy teljesítményű lövegeket igyekezett létrehozni. Több típust le is gyártottak, melyekből azonban csupán néhány darab volt használatban. A tüzér fegyvernem — és ezen keresztül a hadművészet — fejlődését azonban egyik sem szolgálta. Ilyen volt például az 1940-ben elkészült 211 mm-es K—12 „Lenger Gustav” elnevezésű ágyú. Ez az első világháború idején Párizst lövő löveg továbbfejlesztése volt — jobb teljesítménnyel. Űrméret alatti lövedékével 40 km-es hordtávolságot értek el. 1944-ben készült el a 285 mm-es K—5-ös ágyú, melynek sugárhajtóművel rendelkező lövedékével 350 km távolságra lehetett lőni.¹⁵

13 Nagyon kedvező lövegsúly- és hatótávolság növekedési arányt hozott ki a német löveggel szemben egy svájci szerkesztő. A svájci löveg 1000 kg-mal, vagyis 27⁰/₀-kal nehezebb a német lövegénél, ugyanakkor a hatótávolság 6250 m-rel, vagyis 37⁰/₀-kal jobb. (Die Auswirkungen der Kriegserfahrungen auf die Entwicklung der Artillerie. Der Schweitzer Artillerist, 1940. 4. 120. o.)

14 Hans Höhn: Feuerkraft der Aggressoren zur Entwicklung der Artillerie in den Landheerkräften des deutschen Militarismus von 1935 bis 1960. Berlin, 1961. 67. oldalán a 305 mm-es ágyú hatótávolságát 44 km-ben határozza meg.

15 A. G. Ploetz: Geschichte des zweiten Weltkrieges 1939—1945. 193. o. A lövedék sugárhajtóműve 30 másodpercig működött és a sebességét 1223 m/sec-ről 1860 m/sec-ra fokozta és így 350 km-es lőtávolságot eredményezett.

A második világháború legnehezebb lövegei közé tartozott az 540 mm-es „Karl”, a 600 mm-es „Thor”. Az utóbbinak érdekessége, hogy lövedékeinek egy része vashiány miatt betonból készült. A haditechnika egyik nagy szülöttje a 813 mm-es „Dóra”, amelyet 1937-ben kezdtek el szerkeszteni a „Maginot” vonal elleni alkalmazásra, de csak 1942-ben készült el és Szevasztopolnál került először bevetésre.¹⁶ A németek a háború folyamán szerkesztettek egy egész különleges szerkezetű 150 mm-es ágyút, melyet Fleisziges Lieschen-nek (Szorgalmas Erzsébet) neveztek. Különlegességét csövének több darabból tetszés szerinti hosszra való összeállítási lehetősége és a lövedék fokozódó gyorsítására a csőrészeken elhelyezett lőporos kamrák adták.¹⁷ A 15 m-es csőhossz 1600 m/sec kezdősebességet és 170 km hordtávolságot biztosított. Szakörökben százlábú ágyúnak nevezték. Minden valószínűség szerint Anglia ellen tervezték alkalmazni, erre azonban nem kerülhetett sor.

A második világháború legnagyobb űrméretű lövegét, a 940 mm-es „Little David”-ot, az amerikai hadiipar állította elő 1944-ben. Ezt inkább az aknavetőkhöz lehetne sorolni, hisz a cső rövidsége miatt a hordtávolsága csak 8,2 km volt. Az amerikai katonai vezetés az európai hadszíntéren levő erődök ellen tervezte alkalmazni, azonban már erre sem került sor. Az ilyen nagy monstrumok inkább csak érdekesekek, mint hasznosak lehettek volna.¹⁸

A különleges, nehéz típusú lövegek szerkesztésére, illetve a tüzérség

16 A löveg elnevezését a konstruktőr feleségének nevééről kapta. Csövének hossza 30,8 m. a löveg teljes súlya 1488 t. Lövedékei: páncélgránát közel 7 t, rombológránát kb. 4 t. Működtetése elektromos úton történt. Kezelőinek létszáma 500 fő volt. Hitler ezt a löveget Gibraltárnál tervezte alkalmazni, de az utak (hidak, vasutak) teherbíróképessége nem tette lehetővé, később pedig a spanyol kormány nem járult hozzá a német csapatoknak Spanyolországon való átvonuláshoz. Ekkor határozták el, hogy a keleti fronton vetik be a löveget. Előzőleg a törzsüteg repült a Krimbe szemrevételezésre, a tüzéllálás előkészítésén 1000 fő műszaki és 1500 fő segédmunkás dolgozott, az objektumot 300 katona biztosította. A vegyi alakulat 500 fővel álcázó, ködösítő munkálatokat végzett. A löveget egy légvédelmi tüzérszázal biztosította. A teljes kiszolgáló létszámot több mint 400 fő alkotta. A tüzéllálás 20 km-re feküdt Szevasztopoltól: a löveg lőtávolsága 40 km volt, egyes adatok szerint az 50 km-t is elérte. (Rudolf Lusar: Die Deutschen Waffen und Geheimwaffen des 2. Weltkrieges und ihre Weiterentwicklung. München, 1958. 27. o.)

A lövedék nem kevesebb, mint 7,32 m vasbeton, vagy 1 m vastag páncél átütésére volt szerkesztve. A „Dóra” löveggel a föld mélyébe (30 méter mélyen) épített hatalmas lőszerraktárakat semmissé tették meg a Buhta folyó északi partján. A löveggel Szevasztopolnál kb. 300 lövést adtak le, ezután átadták javításra a Krupp gyárnak, ahonnan Leningrád alá irányították. A háború idején több helyen találkoztak vele, majd 1945-ben a németek felrobbantották. (Sz. Pejgel: Artyillerisztszkoje „csudo-oruzsije” gitlerovcev. VIZS. 1964. 12. sz. 112–115. o.)

17 Amikor a németek 1945-ben — 60 km-ről — ilyen löveggel lőtték Antwerpent és Luxemburgot, Patton amerikai tábornok nem tudta, milyen fegyverről van szó. Annyit sejtett csak, hogy nem rakéta, hanem hagyományos löveg adta le a lövéseket. Megismerni nem tudták, mert felrobbantották a németek. Később derült ki, hogy 4–5 m-es csöveket illesztettek össze. A csődarabok oldalán ferde irányban rövid csőkamrák voltak elhelyezve. Ezek azt a célt szolgálták, hogy a bennük elhelyezett lőport a lövedék érkezésekor elektromos gyújtóval robbantsák és a lövedéknek mind nagyobb sebességet adjanak. Az összerakott csövet 45–50 fok emelkedéssel a földre fektették. Előlről töltötték, a lövedéket — az aknagránáthoz hasonlóan — szárnyak, stabilizátorok vezették. Néhány lövés után általában megfuzultak a csőtagok. (Rudolf Lusar: i. m. 221–222. o.)

18 A löveg teljes súlya 96 824 kg. Vontatásához két nagy teljesítményű traktorra volt szükség. Nagysága ellenére igen mozgékonyan minősítették. Lövedéke 2044 kg, ennek súlyából a robbanótöltet 889,8 kg volt. A lövedék indításához 122 kg lőpor kellett. Huzagolt csővel készült. 1944. október 31-én érkezett Európába az első példány, kísérleti lövések után végül is 1945-ben, az európai háború befejezése után mutatták be Marshall tábornoknak. (McLanghlin Green—H. C. Thompson és P. C. Roots: i. m. 331. o.)

fegyverzetébe való bevezetésére tett kísérletek is azt bizonyítják, hogy a repülőgépek nem oldották meg a tüzérség feladatait.

Az eddigiékből kitűnik, hogy bármennyire is igyekeztek a szerkesztők az űrméreteket egységesíteni, ez a második világháborúban nem sikerült. Az egységesítés főleg a lövegtalpak vonatkozásában, valamint a taracknak és az ágyúnak az egyesítésében (tarackágyú) valósult meg.

Egyik fontos követelmény volt a tüzrel és keréken való manőverezés lehetőségeinek fokozása. A tüzrel való manőverezés növelését a lövegcső vízszintes és függőleges irányú mozgathatóságának növelésével megoldották.

A keréken való manőverezés fokozását a gépi vontatással, majd az önjáró tüzérség széles körű elterjedésével igyekeztek megoldani.

A lövontatás már az első világháború hadművelati követelményeinek sem felelt meg minden esetben. Ezért még a háború idején több kísérletet tettek a tüzérség harcászati és hadművelati manőverezésének megjavítására. A két háború közötti időben gyártott lövegeknél — bár még a lövontatás dominált — figyelembe vették a gépi vontatás követelményeit is. A gépi vontatásra való teljes áttérést a második világháború alatt — maradéktalanul — csak az amerikai és az angol hadvezetés tudta megoldani.

A Szovjetunió és Németország még a háború befejezéséig sem tudott teljes mértékben áttérni a gépi vontatásra, bár már egyes hadosztályoknál is voltak gépi vontatású tüzér egységek.

A hadművelati mozgékonyság növeléséhez döntően hozzájárult a hadseregek gépesítésének hatalmas üteme: az 1939-ben egy katonára jutó átlag 10 mechanikai lőerőt a háború végére 20-ra növelték.¹⁹ Ugyanakkor a hadművészet követelményként állította a technikusok elé, hogy fokozzák a lövegvontatás sebességét. Az USA-ban például az M 1 „Black Dragon” (Fekete Sárkány) típusú 240 mm-es tarack vontatójának 6,4—9,6 km/órás sebességét 33 km/óra-ra növelték. A harcászati mozgékonyság (a manőverezés) fokozására az 1960-as évek fordulóján a szovjet, majd később az USA haderőben — a 105 és a 155 mm-es tarackokhoz — talpszárra szerelhető segédmotort és kormányozható kisegítő talpszárkerekeket szerkesztettek.²⁰ (A szovjet hadseregben ezzel elsősorban a páncéltörő lövegeknél kísérleteztek.)

¹⁹ A hadseregek gépesítésének hatalmas ütemét felmérhetjük, ha az első világháborútól figyelemmel kísérjük az egy katonára eső mechanikai lőerőt. 1914-ben az egy főre jutó lőerő 0,33%-ot, 1918-ban már 1,5—2%-ot tett ki. 1939-ben már több mint 10-re 1941—1945-ben 20-ra, 1965-ben pedig már 70-re növekedett. (Szokolovszkij: Hadászat. Budapest, 1964. 44. o.; Lőrincz István: A forradalom hadserege és a haditechnikai forradalom. Hadtudományi Közlöny, 1968. 1. sz. 89. o.; A hadművészet története. Tankönyv (tervezet) III. k. II. rész. Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, 1964. 236. o.; P. A. Below: A korszerű háború gazdasági kérdései. MN. Pol. Fcsf. Budapest, 1952. 48. o.; A második világháború 1939—1945. Budapest, 1963. I. k. 197. o.)

²⁰ M. Göbel: Gedanken über die Existenzberechtigung der Rohrartillerie. Militärwesen, 1961. 10. 1351. o.

A hadseregek gépesítésének fokozása tovább növelte a tábori tüzérségen belül a tarackok mennyiségét. A két háború között az arány 1,5—2 : 1-hez alakult a tarackok javára.

A Szovjetunióban az 1930-as években vita folyt a tüzérszakemberek körében a tarackok és az ágyúk fejlesztésének arányáról. A vita csupán arra volt „jó”, hogy a Szovjetunió lemaradt a tarackok mennyiségi fejlesztésében, ami — bár nem döntően — még a háború alatt is érezte hatását.

Különösen nagymérvű volt a tarackosítás az amerikai hadseregben, ahol a tarackok fölénye az ágyúkkal szemben elérte a négyszerest. A németeknél 3, az angoloknál 2, a szovjeteknél²¹ és a magyaroknál csak 1,5—1,8-szoros fölény mutatkozott.

A csapattüzérség hatótávolságát a második világháború idejére általánosságban a 20 km körül határozták meg. A szovjet hadművészet teoretikusai, az első világháború tapasztalatai alapján, az 1920-as évek végén űrméret-típusokra felbontva megadták a követelményeket, melyet a következő táblázat szemléltet:²²

Lövegtípus	Űr- méret (mm)	Lövedék súlya (kg)	Lőtá- volság (km)	Irányzási határok	
				vízszintes (fok)	függőleges (fok)
Könnyű tábori ágyú (ho.)	75—76	8	14	360	—5 +80
Könnyű tábori tar. (ho.)	105	12—16	11—14	360	—5 +65
Közepes táb. ágyú (hdt.)	119—127	25	16	360	—5 +80
Közepes táb. tar. (hdt.)	155	40	14	360	—5 +65
Nehéz táb. ágyú (HDS)	155	40	23	360	—0 +65
Nehéz táb. tar. (HDS)	203	100	16	360	—0 +65
Nagyteljesítményű ágyú	194—203	90	32	—	—0 +65
Nagyteljesítményű tar.	240	160	23	—	—0 +65

²¹ Ez az arány a háború előttihez viszonyítva igen jónak értékelhető, mert 1941 tavaszán az összes tarackok 84%-a a lövészhadosztályoknál volt. Ennek ellenére a lövészhadosztályok tüzérségének megoszlása — az 50 mm-es aknavetőket nem számolva — a következőként oszlott meg:

82—120 mm-es av.	29,3%
ágyúk	45,5%
tarackok (összesen)	25,2%

A hadosztályoknál a tarackok és az ágyúk aránya 1:1,8 volt az ágyúk javára. Ez a háború kezdeti időszakában tovább romlott, mert az 1941. júliusi átszervezés idején a tarackos tüzérezredek elvették a hadosztályoktól. (F. Szamszonov: Szovjetszkaja artyillerija v Velikoj Otyecsesztvennoj Vojne. Voennaja Müszl'. 1965. 7. 48. o.)

²² Blinov: Kursz Artyillerii. Moszkva, 1948. I. k. 83. o.; M. Sz. Knyjazev: Oborona sztrélkovovo korpusza. Moszkva, 1940. 4. o.

A táblázatban foglalt követelmények alapvetően csak a második világháború idején valósultak meg, de ekkor sem maradéktalanul. A hordtávolsági mutatókat nagy általánosságban elérték, némely löveg-fajtáknál még túl is szárnyalták, így például a szovjetek a 152 mm-es ágyúnál (25—27 km).

Példaként lehet még felhozni a szovjet 107 mm-es ágyút, melynek csövét 1930-ban 107 mm-rel hosszabbították és ezzel, valamint egyéb más — kisebb — módosításokkal hordtávolsága 8 km-rel hosszabb lett, vagyis 16 250 métert ért el. Ezt a löveget 1938-ban ismét korszerűsítették és hatótávolsága 18 750 méterre emelkedett.²³

A lövegek hordtávolsága a második világháborúban általában 15—30%-kal növekedett. Egyes szovjet források szerint a Vörös Hadsereg hadosztálytüzérsége löveganyagának hordtávolsága és páncéltörő képessége jelentősen meghaladta az átlagos növekedést, melyet a következő táblázat szemléltet:

Hordtávolság és páncéltörő-képesség növekedése a csapattüzérségnél²⁴

Lövegfajták	Lőtáv. növ. %-ban			Pc. átütő képesség növ. %-ban		
	1942	1943	1944	1942	1943	1944
Zászlóalj löveg	3	87	87	29	115	115
Ezredlöveg	81	81	81	43	43	43
Hadosztály ágyú	—	—	150	—	85	85
Hadosztály tarack	31	39	39	—	—	—

A táblázat szerint a zászlóalj lövegek hatótávolsága a háború folyamán — hossz mértékre átszámítva — átlag 3,8; az ezredlövegé 6,8; a hadosztály ágyúé 6,6 és a hadosztály taracké pedig 4,6 km-rel szárnyalta túl az 1941. évit.

A lövegek teljesítményének növekedése a hadművészet fejlődési üteméhez viszonyítva még kevésnek mutatkozott. A védelem erőssége és különösen mélysége nem tette lehetővé, hogy a tüzérség, összes rendelkezésre álló eszközeivel — különösen az aknavetőkkal —, hatni tudjon annak teljes mélységéig. A tüzérségnek több közepes űrméretű lövegre lett volna szüksége, hogy a védelem harcászati mélységében levő tüzérfeladatokat az első tüzelőállásból megoldhassa.

²³ Noszticzius Attila: A Szovjetunió tüzérségi anyaga. Magyar Katonai Szemle (továbbiakban: MKSz), 1942. 1. sz. 136. o.; N. Zsdanov: Ognjevoj scsit Leningrada, Moszkva, 1965. 64. o.; „Katalog matyerialnoj csasztyi otyecsesztvennoj Artyillerii.” Artyillerszkij Isztoriczeszkij Muzej, Leningrad, 1961. 282. o.

²⁴ N. Zsdanov: Razvityie artyillerijszkovo vooruzsenija v Velikoj Otyecsesztvennoj Vojne. Voennaja Müszl', 1965. 3. 62. o.

A főbb harcoló felek és a magyar tüzérség jelentősebb lövegei teljesítményének összehasonlító táblázata

Országok	Löveg			Lövedék súlya (kg)	Magyarázat
	típusa	űr-mérete (mm)	hatótávolsága (km)		
Szovjetunió	1942 M ZISZ—3 á	76	13,2	6,2	E típusokból a Szovjetunió lövegeinek teljesítménye kimagaslik
Németo.	38 M ágyú	75	11,3	?	
USA	M 1 A 1 tarack	75	8,6	6,6	
Anglia	17 fontos á.	76,2	?	7,7	
Magyaro.	8 cm 5/8 M. á.	76,5	9,4	7	
Szovjetunió	1938 M tar.	122	11,8	21,7	Az angol ágyút figyelmen kívül hagyva, a szovjet tarack teljesítménye a legjobb, bár a lőtávolsága alatta marad a németekének
Németo.	1943 M tar.	105	15	15	
USA	M 2 A 1 tar.	105	11,1	14,9	
Anglia	4,5 hüvelykes á.	114,3	18,7	24,9	
Magyaro.	1940 M tar.	105	10,4	15	
Szovjetunió	1938 M tar.	152	12,3	40	Ebben a kategóriában a német típus valamivel felette áll a szovjetekének
Németo.	1940 M tar.	150	15,6	43,5	
USA	M 1 tar.	155	14,9	43	
Anglia	5,5 hüvelykes á. tar.	139,7	16,7	36,2	
Magyaro.	1931 M tar.	150	14,6	42	
Szovjetunió	1935 M BR—2 á.	152	25—27	48,8	A teljesítm. és hatótáv. eltérés kevésbé jelentős. Közel azonosak a harc.-tech. adatok
Németo.	1939 M ágyú	150	24,8	43	
USA	M 1 A 1 tar.	155	23,5	43	
Szovjetunió	1939 M BR—17 á.	210	28,6	133	Itt kimagaslik a német lg. teljesítménye, de ugyanakkor jelentős súlytöbblete is. A szovjetek 210 mm-es lg-e 11 000 kg-mal könnyebb
Németo.	240 mm-es ágyú	240	49	151,4	
USA	M 1 ágyú	203,2	32	108,8	

A táblázatból levonható következtetés eloszthatja az ezideig felmerült olyan nézeteket, hogy a harcoló felek közül a német, vagy a szovjet tüzérségi lövegek teljesítménye volt-e jobb. Jelentős eltérés, vagyis minőségi fölény a főbb harcoló felek tüzérségi lövegeinek közel azonos típusaiban egyik részről sem nyilvánult meg. Egyedül a nehéz

lövegeknél mutatkozik említést érdemlő teljesítményfölény a németek javára.

Az első világháború végére a lövegek mennyisége a háború előttihez viszonyítva háromszorosára növekedett.²⁵ Ezt a mennyiségi növekedést a második világháború jelentősen túlszárnyalta. Éspedig: amíg a Szovjetunióban például a 30-as évek közepére (1935—1937) évenként 5020 db löveget állítottak elő,²⁶ addig a Nagy Honvédő Háború alatt évente közepesen 115 300 löveget és 82 800 db aknavetőt gyártottak.²⁷

A főbb hadban álló felek hadigazdasága a második világháború éveiben hatalmas mennyiségű tüzértechnikát termelt és csak tábori lövegekből több mint egymilliót, pontosan 1 029 000 darabot állítottak elő. Ebből a Szovjetunió 489 000, az USA 253 000, Anglia 113 000 és Németország hadiipara — csak 75 mm-eseket és azon felülieket —, 174 000 darabot bocsátott ki.²⁸

A főbb hadban álló felek tehát 12,4-szer több löveget gyártottak, mint amennyivel az első világháború végén rendelkeztek. Ezenkívül nagy mennyiségben állítottak elő sorozatvetőket és önjáró lövegeket.

A magyar hadiipar löveggyártása nagyon elenyésző volt. A MÁVAG 1942-ben 662 db páncéltörő ágyút, a Weiss Manfréd 1943-ban 500, a Magyar Acélárugyár 1000 db aknavetőt, a DIMÁVAG 1944-ben 1965 löveget és 1940 db lövegcsövet gyártott.²⁹

b) Az aknavetők fajtái

Az aknavetők jól beváltak az első világháborúban, de legalább ugyanúgy, vagy még jobban a második világháborúban is. Könnyű súlyuk, kezelésük egyszerűsége, nagy tűzerejük és nem utolsó sorban ol-

25 Az első világháború előtt a hadba lépő felek lövegmennyisége 26 632 db volt. (HK. 1966. 3. sz. 529. o.) Ez a mennyiség a harcoló feleknél a háború végére — a veszteséget nem számolva — 82 563 db-ra növekedett.

26 A. Grecsko: 50 let szovjetszkijh vooruzsennih szil. VIZS. 1968. 2. sz. 7. o.

27 G. Sz. Kravcsenko: Voennaja ekonomija SzSzsZR. 1941—1945. Moszkva, 1963: 381. o.

28 A Szovjetunió adataira vonatkozó források: G. Sz. Kravcsenko: i. m. 381. o.; NHH története VI. k. Budapest, 1967. 434. o.; P. A. Belov: A korszerű háború gazdasági kérdései. MN. Politikai Főcsoportfőnökség. Budapest, 1952. 215. o. A szerző nem pontos, hanem csak közel hasonló adatokat közöl a háború alatti termelésről. Amíg Kravcsenko a Szovjetunió évi lövegtermelését közepesen 115 000 darabban adja meg, addig Belov kerek számot közöl és 120 000-ben határozza meg azt.

Az Amerikai Egyesült Államokra vonatkozó adatok forrásai: A hadművészet története. Tankönyv (tervezet), ZMKA, III. k. II. rész. 1964. 174. o.; P. A. Belov: i. m. 215. o.

Angliára vonatkozó adatok forrásai: G. Sz. Kravcsenko: i. m. 381. o.; P. A. Belov: i. m. 215. o.

Németországra vonatkozó források: A hadművészet története. Tankönyv (tervezet), uo.: Kovács Zoltán: A szovjet tüzérség 50 éve c. tanulmányában (megjelent a Haditechnikai Szemle, 1968. 1. sz.) az 5. oldalon 164 000 db löveget és aknavetőt közöl, ami nem felel meg a tényleges helyzetnek. Németország csak 75 mm feletti lövegekből 94 000 db-ot állított elő, aknavetőkből pedig 73 450 darabot, azaz összesen 167 500 db 75 mm-en felüli löveget és aknavetőt. — Ezen felül a német hadseregnek voltak jelentős mennyiségben kisebb űrméretű lövegei is. (A. G. Ploetz: Geschichte des zweiten Weltkrieges, 2. Teil. Die Kriegsmittel. Würzburg, 1960. 125. o.); G. Sz. Kravcsenko: i. m. 328—330. o.; A német hadsereg gazdasági, politikai, katonai összeomlása című 7. füzet 4. oldalán Németország mindenfajta űrméretű tábori löveg termelését 120 096 darabban adja meg. Ha ehhez hozzászámítjuk a 73 450 aknavetőt, akkor ez 193 546 darab, azaz jelentősen felülmúlja a Kovács Z. által közölt adatot.

29 Tóth Sándor: A Horthy-hadsereg szervezete. HK. 1958. 3—4. sz. 94. o.

csó előállíthatóságuk miatt a hadban álló felek mindegyike előszere-
tettel alkalmazta őket.

Az aknavetők fejlesztésében a Szovjetunió állt az élen, annak elle-
nére, hogy a Nagy Honvédő Háború kezdeti időszakában, ha minőség-
ben nem is, de mennyiségben és a felhasználás vonatkozásában Német-
orszáé volt a pálmá.³⁰

Az alapvető űrméret-típusok a háború kezdetén az 50, 81, 82, a 106,7
és a 107, valamint a 120 mm-es aknavetők voltak.

A Szovjetuniónak 50, 82 és a 120 mm-es, az USA-nak 60, 81 és 106,7
mm-es; Angliának 76,2, 81,5 és a 106,7 mm-es, Németországnak pedig
49 és 81 mm-es, valamint a 105 mm-es vegyi aknavetői voltak. (Har-
cászati-technikai adataikat a 2. sz. *melléklet* tartalmazza.)

A háború éveiben növelték az űrméretet. A szovjet hadsereg 1943-
ban megkapta a második világháború legnagyobb teljesítményű, hátul-
töltős, 1943 M 160 mm-es aknavetőjét, mellyel jelentősen megnöveke-
dett a csapatok tűzlehetősége.

A németek létrehozták a 150, 210, 305 és a 420 mm-es aknavetőket,
melyek töltőúrral és hátrasiklást fékező berendezéssel voltak ellátva.³¹
Ez az aknavetők családjában bonyolult szerkezet kevésbé jellemezte az
azonos űrméretű lövegeket. Éppen ezért a háború végéig egyik sem ju-
tott túl a kísérleti állapotban. Csak a 120 mm-es aknavető került 1943-
ban a hadsereghez, azt is a szovjetekéről mintázták.

Az Egyesült Államokban szintén szerkesztettek nagy űrméretű, 155
és 250 mm-es előtöltő aknavetőket, azonban ezek sem kerültek be a
hadsereg fegyverzetébe.³² A 81,4 és a 106,7 mm-es aknavetők egy ki-
sebb részét — a gyorsabb manőverezés érdekében — féllánctalpas pán-
célgépkocsikra építették, azonban széles körben csak a második vilá-
gháború utáni években, különösen a NATO-országok hadseregeiben ter-
jedtek el.

Az aknavetők a második világháborúban minőségileg és mennyiségi-
leg jelentős mértékben növekedtek. Mennyiség vonatkozásában szá-
muk majdnem egyenlő volt a lövegekével, sőt a Szovjetunióban 1942-
ben aknavetőkből 232 000-et, ugyanakkor tüzérségi lövegekből 56 754
darabot gyártottak.³³ Ez a két jelentősen eltérő szám a háború éveiben
mind közelebb került egymáshoz.

30 A háború első hónapjaiban az aknavetők mennyiségét illetően az agresszorok főlény-
ben voltak. A Pravda 1941. december 20-án ezzel kapcsolatban a következőket írta: „A há-
ború kezdeti időszakában mi elmaradtunk az ellenségtől a harcmezőn az aknavetők töme-
ges alkalmazását illetően. A német hadvezetés — hogy hadseregét maximálisan feltöltse
aknavetőkkel — felhasználta saját és az elnyomott országok iparát... a mi feladatunk meg-
fosztani az ellenséget az aknavetőkbeni fölényétől.”; (A. *Latuhin*: Oruzszie prosztie, no
groznoe. Tyehnyika i Vooruzsenyie, 1964. 10. sz. 22. o.)

31 A. *Latuhin*: Osznovie tendencii razvityija artyillerijszkovo vooruzsenyija vo vtoroj
mirovoj vojne. Moszkva, 1966. 4. 62. o.

32 A. *Latuhin*: i. m. 63. o.

33 G. Sz. *Kravcsenko*: i. m. 329. o.; Operácii szovjetszkij vooruzsennih szil v Velikoj
Otyecsesztvennoj Vojne 1941—1945. II. k. Moszkva, 1958. 19. o.

Az államok aknavető-termelése mennyiségének alakulása³⁴

Államok	Termelésbe számított időszak	Termelt aknavetők			Megjegyzés
		összesen	évenként	Lg. mennyiséghez viszonyítva % ₀ -ban	
Szovjetunió	1941. 7.—1945. 9. (4 év, 2 hó)	331 200	82 800	67,7	A számokban a kis úrméretűek (50—60 mm) nem szerepelnek
USA	1940. 7.—1945. 9. (5 év, 2 hó)	125 000	22 100	50,6	
Anglia	1939. 9.—1945. 9. (6 év)	50 000	9 100	44,4	
Németország	1940—1944 (5 év)	73 450	14 400	42	

A táblázatban felsorolt államok összesen 579 750 darab aknavetőt gyártottak, az össz-lövegmenyiség (1 029 000 db) 56,3⁰/₀-át.

A Szovjetunió kivételével a hadban álló felek az aknavetőket csak gyalogsági fegyvernek tekintették. Ezzel szemben a szovjet hadseregben, az áttörő tüzérhadosztály kötelékében, a 160 mm-es vetőkkel felszerelt dandárok hatalmas tüzereővel rendelkeztek. Az aknavetőt mint olcsó, egyszerű, gyorsan előállítható, nagy tüzerejű fegyvert, hatásosan és nagy eredményekkel³⁵ alkalmazták a gyalog- (lövész-) ezredek és a tüzércsapatok is.

³⁴ Az aknavetők mennyiségénél — tekintve, hogy különböző források más-más adatot adnak meg — G. Sz. Kravcsenko és A. G. Ploetz már idézett művét vettem alapul. Jelentősen eltérő adatokat közöl P. A. Belov idézett könyvében: a Szovjetunió évi 100 000, Anglia 10 000, az USA 22 000, Németország 16 700 aknavetőt állított elő. Továbbá a Nagy Honvédő Háború története VI. kötetében a Szovjetunió évi aknavető termelését szintén 100 000-re teszik. Anglia évi aknavető gyártását a Militärwesen 1962. 5. sz. 671. oldalán 19 500 db-nak olvashatjuk. Szokolovszkij idézett „Hadászat” című könyvében az államok maximális évi termelését adja meg: az USA-ét 39 700, Angliáét 26 100, Németorszáéét 30 800 darabban. Ezt azonban nem lehet alapul venni, mert ez a maximális szám. Ugyanis Németország 1940-ben csak 4000, 1941-ben 4200, 1942-ben 10 500, 1943-ban 23 400, 1944-ben pedig 31 350 db aknavetőt gyártott. (Szokolovszkij: i. m. 147. és A. G. Ploetz: i. m. 125. o.)

A Tyehnyika i. voozruszenyie 1964. 10. sz. 23. o. és Latuhin az USA második világháborús aknavető termelését 110 000-ben, Angliáét 96 000-ben, a Szovjetunió évi közepes termelését 1942-től 100 000 darabban adja meg. Az első két szerző kivételével minden más forrás kerek számokat ad, ezért fogadtam el a részadatokat is közlő szerzők művében foglaltakat: (G. Sz. Kravcsenko: i. m. 328., 381. o.; A. G. Ploetz: i. m. 125. o.; P. A. Belov: i. m. 144. és 215. o.; Militärwesen 1962. 5. sz. 671. o.; Gerhard Donát: Der Munitionsverbrauch der deutschen und russischen Artillerie im. 2. Weltkrieg. Österreichische Militärische Zeitschrift [a továbbiakban: ÖMZ], 1964. 5. sz. 326. o.; A Nagy Honvédő Háború története, 1941—1945. Budapest, 1967. VI. k. 43. o.)

³⁵ N. N. Voronov: Na szluzsbe voennoj (Moszkva, 1963. 404. o.) című könyvében a következőket írja a 160 mm-es aknavetőről: „... Ez nélkülözhetetlen volt az ellenség védelmének áttörésénél... Az első alkalmazáskor az ellenség azt hitte, hogy a repülőek bombáznak és légiriadót rendeltek el.”

N. Zsdanov: Razvityie artyillerijszkovo voozruszenyija v Velikoj Otyecsesztvennoj Vojne. VIZS. 1965. 3. sz. 53. o. A szovjet főparancsnokság tüzértartaléka eszközeinek több mint felét az aknavetők képezték 1943-ban.

Az aknavetők hatásosságát bizonyítja, hogy a Nagy Honvédő Háborúban az ellenség veszteségének 50%-át az aknavetők tüzétől szenvedte el. (N. Zsdanov: i. m. 63. o.)

A háború első éveiben az aknavetőket rendszerint a gyalogság közvetlen támogatására alkalmazták, a háború végére azonban az aknavető-egységek és magasabbegységek sikeresen vettek részt mindenmű tüzérségi előkészítésben.

A harcászati szakemberek — a tüzérségi lövegekhez hasonlóan — az aknavetők szerkesztői számára is megadták a harcászati követelményeket:³⁶

típusa	Aknvető		Akna (lövedék)	
	űrmérete (mm)	hatótávolsága (km)	súlya (kg)	kezdősebessége m/sec.
Zászlóalj	81—82	2—3	3—3,5	200—280
Ezred	105—120	5—6	7—16	200—280
Nehéz	150-nél több	4,5—5,2	25—40	180—250

A szovjet konstruktőrök a táblázatban foglaltakat már az 1930-as évek második felében teljesítették, míg a többi jelentősebb állam aknavetőszerkesztői csak a második világháború folyamán jutottak el eze-kig az értékekig. Egyes típusoknál hatótávolságban túl is haladták: ilyen volt például az USA 106,7 mm-es és a németek 105 mm-es vegyi vetője. Az előbbi hatótávolsága 2,2 km-ről 4-re, majd a háború után 9 km-re; az utóbbi pedig 3-ról 6 km-re növekedett.³⁷

A nyugati államok aknavetőinek teljesítménye — köztük a németeké is — a második világháborús fejlődés ellenére, alatta maradt a szovjetekének.

c) Az önjáró lövegek típusai

A harckocsik megjelenése, azok harcmezőn való kísérésének szükségessége már az első világháború idején felvetette az önjáró tüzérség létrehozását. A hadseregek gépesítésének hatalmas üteme a két világháború között megkövetelte az önjáró tüzérség gyakorlati megvalósítását. Az angolok és a franciák már 1917-ben szerkesztettek a harckocsikhoz hasonló önjáró lövegeket.³⁸

³⁶ *Blinov*: Kursz Artyillerii. Moszkva, 1948. I. k. 87. o.

³⁷ *A. Latuhin*: i. m. 62. o.

³⁸ Angol önjáró löveg. *Heigls*: Taschenbuch der Tanks. Teil I. München, 1935. 199. o.

A francia tüzérség 1917-ben szintén rendelkezett 194 mm-es, 20 km hatótávolságú, két járművön mozgó önjáró ágyúval. Előállításra nagyon költséges, négy hasonló űrméretű ágyú árával volt azonos. „Elterjedése — írja Kijulman — csak gazdag államokban lehetséges.” (*F. Kijulman*: *Taktyika* artyillerii. II. k. Moszkva, 1940. 50. o.)

A 20-as évek elején a franciák arra a következtetésre jutottak, hogy olyan kísérő tüzérségre (tarackra) lenne szükség, amelynek kezelői védve vannak a géppuskák tüzétől, s amely lánctalpakon mozog.³⁹ Ennek kivitelezését azonban az amerikaiak és az angolok, majd később a németek és a szovjetek valósították meg, akik a 20-as évek első felében a gyalogság és a harckocsik kísérésére lánctalpon mozgó 75 mm-es ágyút és 105 mm-es tarackot szerkesztettek.

A Szovjetunióban 1934-ben vetődött fel a gondolat, és az első kísérletek alapján 1937-ben szerkesztették meg a T—35-ös nehéz harckocsi alvázán a SzU—14-est.⁴⁰ Előállításához 1938-ban ismét hozzáfogtak, azonban jelentősége felismerésének hiányában — és mert a páncélos csapatok vezetői és tisztjei ellenszenvvel fogadták, „rossz harckocsinak” nevezték⁴¹ — a munkálatok üteme vontatottan haladt és a háború kirobbanásáig nem is fejeződött be.

A Nagy Honvédő Háború támadó hadműveletei bebizonyították, hogy a támadó harckocsik nem nélkülözhetik a tűztámogatást. A harcászati követelte meg az olyan terepjáró és manőverező képességgel rendelkező lövegek kibocsátását, amelyek képesek támogatni a támadó harckocsikat, ugyanakkor tüzérő szempontjából hatásosabbak a harckocsinál, de azokhoz hasonló terepjáró képességgel rendelkeznek. Ennek alapján a Szovjetunióban ismét hozzáfogtak az önjáró tüzérség létrehozásához. A csapatok az első önjáró lövegeket 1942-ben kapták meg, ezek a T—70-es harckocsi alvázára épített 76 mm-es lövegek voltak. A csapatok tömeges ellátása csak 1943 nyarától vált lehetővé.⁴² A kurszki csata idejére érkeztek meg a csapatokhoz a T—34-es harckocsi alvázára épített 122 mm-es önjáró tarackok és a 152 mm-es önjáró lövegek, melyek a KV nehéz harckocsi és a tarackágyú kombinációjából jöttek létre. 1944-ben, ugyancsak a T—34-es harckocsi alvázán került kibocsátásra a SzU—85-ös és a SzU—100-as, továbbá az ISz nehéz harckocsi alvázán a 122 mm-es ágyú, valamint az ISz—2 alvázán a 152 mm-es tarackágyú.

Eredményes alkalmazhatóságukat bizonyítja, hogy a katonai szakemberek 1944-ben csak alig néhány ezerrel kértek, illetve kaptak több harckocsit, mint rohamlöveget. Ugyanis harckocsiból 16 923, rohamlövegből pedig 12 061 darabot termeltek 1944-ben.⁴³

A német katonai teoretikusok is felismerték az önjáró lövegek szükségességét és 1937-ben elkészítették az első önjáró 75 mm-es löveg

39 Le Revue de Paris, 1927. 7. sz. 677. o.

40 A. Sz. Antonov—B. M. Korotkov—A. A. Artamanov—E. J. Magidovics: Tank. Moszkva, 1954. 67. o.

41 N. N. Voronov: Szluzsba na voennoj. Moszkva, 1965. 364—365. o.

42 A Szovjetunió 1942-ben mindössze 49 db önjáró löveget gyártott, de a termelés mennyiségét a következő években már jelentősen megemelte: 1943-ban 4191, 1944-ben pedig 12 061 db önjáró löveget állított elő. (Operácii szovjetszkih voorszennih szil v Velikoj Otyecesztyvennoj Vojne 1941—1945. Moszkva, 1958. II. k. 190., III. k. 16., IV. k. 10. o.)

43 Uo. IV. k. 10. o.

prototípusát, P—III harckocsi alvázon.⁴⁴ Ezt követően különböző kísérleteket folytattak 1939-ig, de a második világháború kirobbanásakor csak öt darab volt a hadsereg állományában,⁴⁵ míg 1940-ben, a Franciaország elleni háborúban már hat önjáró üteg vett részt.⁴⁶

Eredményes alkalmazhatósága következtében 1942-től a németek mind fokozottabb ütemben termelték az önjáró lövegeket.⁴⁷ 1942-ben a páncélos hadosztályok két 105 mm-es „Wespe” és egy 150 mm-es „Hummel” típusú önjáró tarackos üteget kaptak.

1942 végén és 1943-ban sor került a P—IV-es harckocsialvázra épített, rövid csövű, 43 M 150 mm-es tarack megszerkesztésére. Ugyancsak 1943-ban hozták létre a „Párduc” és a „Tigris” típusú harckocsik kísérésére a 150 mm-es löveggel rendelkező „Ferdinand” önjáró löveget.

Az Amerikai Egyesült Államokban az 1930-as években lemondtak az önjáró lövegek tömeges előállításáról, mert egyes szakemberek úgy vélekedtek, hogy motormeghibásodás esetén a löveget nem lehet alkalmazni, továbbá, hogy a vontatott tüzérség mozgékonyabb és olcsóbb. Ennek ellenére folytak a kísérletek és 1940-ben, féllánctalpas megoldással, 75 és 105 mm-es önjáró lövegeket szerkesztettek. Végül hordozóként a harckocsialváz mellett döntöttek. Legelőször a 75 mm-es, majd rövidesen a 105 mm-es löveget helyezték lánctalpra. Széles körű fejlesztéséhez a németek nyugat-európai háborújának tapasztalataiból levont következtetések után fogtak hozzá.

1940-ben csak kis űrméretű, 75—105 mm-es lövegeket helyeztek az M—4 és az M—24-es könnyű harckocsik alvázára, 1941 tavaszán azonban már megkezdték a 155 mm-es önjáró tábori lövegek szerkesztését. (Az önjáró lövegek harcászati-technikai adatait a 3. sz. melléklet tartalmazza.)

Az angol hadseregben önjáró tüzérségből csak kis űrméretűeket (76,2 mm és 87,6 mm-eseket) rendszeresítettek.

A fegyverzetben és felszerelésben gyengén ellátott Horthy-hadsereg is rendelkezett önjáró tüzérséggel. Löveganyaga a közvetlen és megosztott irányzással egyaránt alkalmazható 105 mm-es tarack volt, melyet hordozójával együtt „Zrínyi” rohamlövegnek neveztek.

Az önjáró tüzérség fegyvernemi hovatartozását illetően különböző vélemények és állásfoglalások alakultak ki, és végül abban egyeztek meg, hogy a gyalogság és a harckocsik támogatására hivatott.

⁴⁴ Franz Kurowski: Sturmartillerie. Herford und Bonn, 1965. 18—19. o.

⁴⁵ Hans Höhn: i. m. 35. o.

⁴⁶ Hans Höhn: i. m. 63. oldalán a Franciaország elleni hadjárat idejére a német önjáró lövegek mennyiségét hat (6) darabban adja meg. Ugyanakkor Franz Kurowski: i. m. 18—19. oldalán nem hat darab önjáró löveget, hanem hat üteget ír. Az utóbbi látszik valószínűbbnek.

⁴⁷ Hans Höhn: i. m. 74. o. Az önjáró tüzérség rohamos fejlődését bizonyítja, hogy a hitleri Németország 1942-ben mindössze 9 db „Hummel” típusú löveggel rendelkezett, ám 1943-ban már 368 volt belőle, nem is említve a 518 db „Wespe” típusút.

A mély és folyamatos hadműveletek végrehajtásának — többek között — egyik döntő feltétele a támadó gépesített csapatok folyamatos, szünet nélküli tüzérségi támogatása. Erre pedig legalkalmasabb az önjáró tüzérség, amely az esetleges háborúban döntő szerepet fog játszani. Az Amerikai Egyesült Államok ezért fejlesztí hatalmas ütemben és mértékben az önjáró tüzérséget.⁴⁸

d) A reaktív (sorozatvető) tüzérség fajtái és típusai

A hadseregek fegyverzetében nagy mennyiségben található reaktív harcserkzök. Ezek közül nem jelentéktelen a tüzér fegyvernemhez tartozók száma sem. A tábori tüzérségnek ez a csapatneme a második világháborúban jött létre.

A két világháború között, 1938-ban, a Szovjetunióban elkészítették a 132 mm átmérőjű lövedéket kilövő sorozatvetőt. A szovjet—német arcvonalon, 1941. július 14-én Orsa körzetében, a Nyugati Front 26. hadseregénél „új” harcserkz jelent meg, amely meglepetést okozott, lövedékének repeszhatását többszörösen meghaladó demoralizáló erejével rémületet, pánikot idézett elő a német katonák soraiban. Ez a harcserkz a már több évszázada ismert rakétafegyverek egy új változata volt, amelyet a katonák „Katjusá”-nak becéztek.⁴⁹

A sorozatvetőket a Szovjetunióban gárdaaknavetőnek, Németországban kezdetben ködvetőnek, 1942-től vetőnek, az angolszászoknál pedig rakétának nevezték.

A háború idején a kilövőszerkezeteknek általában két formája alakult ki, a sínes és a csöves megoldás. A Szovjetunióban főként a sínes, a nyugati államokban általában a csöves rendszer terjedt el.

A sínek és a csövek mennyisége a kilövőállványokon általában 5-től 60-ig váltakozott.

A nagyszámú csövel rendelkező sorozatvetők kevésbé voltak előnyösek, mert ösztűzkor csak sűrítették a szórásterületet, öszteljesítményben viszont lemaradtak a kevesebb csövel rendelkező, de nagyobb súlyú lövedékeket kilövő harci gépek mellett. Ezért a szovjet hadsereg kilövőállványain a sínek mennyiségét a szakemberek — ellentétben az amerikaiakkal — nem is igyekeztek az átlagosan kialakult 8—24 fölé emelni. E helyett inkább a lövedékek súlyát növelték.

A kilövőállványról a lövedékeket elektromos gyújtással egyesével és egymás után egyenként, sorozatban, vagy egyszerre lehetett kilőni.

A reaktív tüzérséget, a lövedékek átmérője szerint, könnyű, közepes

⁴⁸ P. A. Belov: i. m. 162. o.

⁴⁹ J. A. Szlihaj: Raketi i tradicii, Moszkva, 1965. 66. o.; Katalog matyerialnoj császtyil otyecsesztvennoj artyillerii. Artyillerijszkij Muzej, Leningrád, 1961. 228. o.; N. Afanaszev: „V boj vsztupajet Katyusa.” Voennij Vesztnyik, 1968. 1. 16—18. o.

és nehéz változatra osztották fel. A 149 mm átmérőig terjedők a könnyűekhez, 150—200 mm-ig a közepesekhez, a 200 mm felettiek a nehezekhez tartoztak. A szovjet hadseregben a reaktív tüzérségnek csak könnyű és nehéz lövedékei voltak.⁵⁰

A könnyűekhez tartoztak az M—8-as, M—13-as és M—20-as típusú reaktív lövedékek.

Az M—8-as 7,5 és 7,6, valamint 8,2 cm-es lövedékeit ZISz 6-os tehergépkocsi, T—40-es és T—60-as könnyű harckocsi, valamint SZTZ traktor alvázra épített 24—36 sínes kilövőállványokról lőtték ki. Ezek átlagos lőtávolsága kb. 5300 méter volt.⁵¹

Az M—13-as és az M—20-as 13,3 cm-es lövedékeit tehergépkocsi alvázra szerelt 8—16 sínes kilövőállványról indították. A lőtávolság 8470, illetve 5000 méter volt.⁵²

A nehezekhez tartoztak az M—30, az M—31 és az M—31 UK típusú 30 cm átmérőjű reaktív lövedékek. Az M—30-asokat földre helyezett — egy soros — fa, vagy vaskeretből (4 lövedék) 2830 méterre, az M—31-eseket kétsoros keretből (8 lövedék) 4325 méterre lőtték ki. Az M—31 UK típusúakat pedig tehergépkocsi alvázra szerelt 12 sínes kilövőállványról indították, ezek lőtávolsága 4000 méter volt.⁵³

A német hadseregben a könnyű lövedékeket (3200—6000 méter lőtávolság) gépkocsival vontatott, két kerekű alvázra épített, csöves állványról lőtték ki. Ezek gyártását — tekintve, hogy egy csövel rendelkeztek — a háború első éveiben beszüntették.

A közepeseket (általában 6000—6700 méter lőtávolság) utánfutókra, tehergépkocsira és páncélgépkocsira szerelt, zömében csöves rendszerű kilövőállványról indították.

A nehezeket (2200—12 700 méter lőtávolság) utánfutókra és tehergépkocsikra rögzített csöves és sínes állványról lőtték ki. E típusoknál a németek is alkalmazták az indításra, a lövedékek tárolására és szállítására szolgáló egy- és kétsoros, 3—6 lövedéket tartalmazó fa- és vaskereteket. Az így indított lövedékek lőtávolsága 2000—5000 méter között volt.⁵⁴

Az amerikai hadseregben a könnyűekhez tartoztak a 114,3 és a 127 mm-es lövedékek, lőtávolságuk 3200—5200 méter volt.

Közepesnek a 183 mm-es, 3750 méter lőtávolságú, és a módosított, 210 mm-es, 9140 méter lőtávolságú reaktív lövedék számított.

50 A forrásokban „közepes” osztály nem található. Feltehető, hogy a reaktív tüzérség lövedékeit — átmérőjüknek megfelelően — csak a könnyű és a nehéz kategóriákba osztották.

51 I. Prohorkov és V. Truszov: i. m. 3. o.; A. G. Ploetz: i. m. 458. o.

52 Az M—13-nál nagyobb teljesítményű M—20-as reaktív lövedéket először 1942. júniusban alkalmazták. Ennek lőtávolsága 5000 m volt. Az M—20-at, gyenge romboló- és szilánkhatása miatt, 1944-ben törölték a reaktív lövedékek közül, 1944-ben pedig kialakították a jobb találati valószínűséggel rendelkező M—13—UK lövedéket, amelynek lőtávolsága — tekintve, hogy a kiáramló gázok egy részét a lövedék forgásba hozatalára hasznosították — 8470 m-ről 7900 m-re csökkent.

53 I. Prohorkov és V. Truszov: i. m. 3—12. o.

54 A. Buchner: Nebelwerfer. Schwerpunktwaffe des Zweiten Weltkriegs vorläufer unserer heutigen Raketenartillerie. Soldat und Technik, 1964. 2. 81—82. o.; A. G. Ploetz: i. m. 192. o.

Ezeket a kétkerekű utánfutókra, személygépkocsira (Jeep) és tehergépkocsira, valamint harckocsialvázra épített kilövő állványról indították. A szovjetekhez és a németekhez hasonlóan szintén alkalmazták kilövéshez a reaktív lövedékek tárolására és szállítására szolgáló kereteket.⁵⁵

Az angol hadsereg második világháborúban használt 100 mm alatti átmérőjű könnyű reaktív lövedékeit a 30-as évek közepén (1936) szerkesztett Mark I-ből (Nr. 1—2) alakították ki.

Reaktív lövedékeiket kétkerekű utánfutókra és tehergépkocsira épített, 32—42 csöves, továbbá spirálsínes kilövőállványról indították. Lőtávolságukat 7500 méter fölé — a nagyobb találati valószínűség elérése érdekében — nem növelték. A harci gépek a szárazföldi csapatoknál „Land-Mattress”, a haditengerészetnél „Sea-Mattress” jelzéssel kerültek alkalmazásra.⁵⁶

A háború folyamán Németország átadott csatlósainak — így a magyar hadseregnek is — 6 csöves 150 mm-es harcigépeket, ezeket „15 mm 45 M sorozatvető”-nek nevezték.⁵⁷ (A második világháború alatt kialakult jellemző típusokat a 4. számú melléklet szemlélteti.)

A reaktív tüzérség legnagyobb mértékben a szovjet hadseregben fejlődött. 1942 végére a Szovjetunió már 365, 1944 elejére pedig 504 sorozatvető osztállyal rendelkezett. Ugyanakkor a német hadvezetésnek mindössze kb 150—170 ilyen osztálya volt.⁵⁸ A fasiszta magyar hadsereg 1944 októbertől mindössze 5 osztállyal rendelkezett.⁵⁹

A Szovjetunióban az arcvonalban levő hadseregeknél 1943-ban 1940 darab BM—8 és BM—13, valamint 4332 darab M—30-as sorozatvető volt.⁶⁰

A harcigépek előállítására 1944-től csökkent, mert az átlagos 15—20, a főcsapások irányában pedig a 40—60 darabos megkívánt arcvonal kilométerenkénti sűrűséget biztosítani tudták. Ez volt az a mennyiség, ami fölé (nagy lőszerfogyasztás, csak területtűz-lövésre való alkalmazhatóság) már nem volt célszerű növelni a sorozatvetők számát.

A reaktív tüzérség harcigépei, mint a harcászati tüzészközei, tovább-

55 Olyan hatkeretes vasállvány, amely 3—3 egymás felett levő kilövő keretet foglal magába. Ezeket a lövedékek tárolására és kilövésére alkalmazták. Voltak olyan keretek, amelyek két gumitömlős kerékre voltak szerelve, vagy gépkocsik oldalára voltak felfüggeszthetők. A keretes vetőket egyesével, vagy több sorban egymás mellett, árokba is beépíthették. A 28 cm-es, repeszhatású lövedékeket fakeretből, a 32 cm-es gyújtó lövedékeket vaskeretből indították. (A. Buchner: i. m. 32. o.)

56 A. G. Ploetz: i. m. 56. o.

57 Csima J.: Adalékok a Horthy-hadsereg szervezetének és háborús tevékenységének tanulmányozásához, 1938—1945. BM Központi Irattár, 1961. 138., 196., 197., 223. oldalak. A magyar csapatoknál sorozatvetővel először 1943. január 22-e körül, a IV. hadtestnél lehetett találkozni. Ettől kezdve már rendszeresen található 3—5 osztály. Ezen kívül a hadművelleti területen volt a magyar hadseregnek egy „kódvető” kiképzési csoport, amely a háború végéig működött. 1944-ben például, 150-től 154-ig terjedő hadrendi számmal, öt sorozatvető osztályt állítottak fel. Az osztályokba 3—3, hat-hat kilövővel rendelkező üteg tartozott.

58 A harcigépek mennyiségének növekedését bizonyítja, hogy amíg 1941-ben az összefegyvernemi hadseregek állományában csak 8—19 db volt belőlük, 1942-ben pedig mintegy 24—26, 1943—45-ben már 48—492 darabbal rendelkeztek. (Obsevojszkovaja armija v nasztupenij. Moszkva, 1966. 192. o.; továbbá H. Höhn: i. m. 74—75. o.)

59 Csima J.: i. m. 197., 223., 361. o.

60 V. Komarov: Szovjetszkie szuhoputnyie vojszka. Voennij Vesztnyik, 1968. 2. sz. 14. o.

ra is megtalálhatók a koalíciók fegyverzetében és adott esetben, 10—20 km-es lőtávolságaikkal, a második világháború példáihoz hasonlóan, beváltják a hozzájuk fűzött reményeket.

e) A bemérő technika fejlődése

A folyamatos, nagy mélységű hadműveletek követelménye volt, hogy a tüzéség — tüzelőállás-változtatás esetén — tüzét az új tüzelőállásból a lehető legrövidebb idő alatt megindíthassa.

A tüzéség tüzmegnyitásához, a két háború közötti időszakban kifejlesztett futólagos eljárással, 1—1,5 órára volt szükség. Ez hatalmas előrehaladás volt az első világháborúhoz viszonyítva, de ugyanakkor még mindig igen lassú a második világháború követelményeihez képest, hiszen akkor már elengedhetetlenül szükséges volt a szünet nélküli, folyamatos tüztámogatás.

A bemérő és figyelő műszerek fejlődésével, alkalmazási módszereik meggyorsításával a második világháború végére a tűzkészség elérésének idejét (gyorsított, rövidített eljárással) 1—1,5 órától 25—30 perc⁶¹ szorították le. Ez jelentős szerepet játszott a hadműveletek ütemének növekedésében, illetve folyamatosságukban. Az első világháborúban éppen a tüzéségi tűz hosszadalmas előkészítése volt az egyik döntő oka annak, hogy nem jöttek létre mély, folyamatos hadműveletek.

A második világháborúban követelménnyé vált, hogy a tüzercsoportok, saját megfigyeléseik alapján, a mérőalegységektől függetlenül is képesek legyenek önálló tűzvezetésre. Ehhez megbízható, pontos figyelésre volt szükség. E célra a tüzerfigyelő részére speciális megfigyelő páncélgépkocsit rendszeresítettek. A páncélos és harcokcsi-csapatoknál pedig rendszerint harcokcsit különítettek ki, melyben a tüzerfigyelő foglalt helyet.

A bemérő technika és a figyelési eszközök fejlődése is jelentős mértékben hozzájárult a tüzéség eredményességéhez és hatásának növekedéséhez.

f) A lőszerellátás és a lőszerjavalmazások változatai

A lőszerjavalmazás mennyisége a lövegek fokozódó tűzgyorsasága miatt a második világháború kezdetére általában 20—50⁰/₀-kal növekedett.

⁶¹ „... Gyors eljárásnál a célfelderítéstől számított 10 perc alatt meg kell kezdeni a hatástűz lövést...”; „... Pontcélok leküzdésére a célfelderítéstől a hatástűz befejezéséig 30 percet tartottak szükségesnek...” (Szalay Tibor: Adjunk-e a zászlóaljnak úteget? MKSz, 1940. 8. sz. 361—362. o.)

Osztrák-Magyar Monarchia 1914—1918		Országok a második világháborúban									
		Szovjetunió		Németország		Anglia		Franciaország		Magyarország	
löveg típusa	jav. db	löveg típusa	jav. db	löveg típusa	jav. db	löveg típusa	jav. db	löveg típusa	jav. db	löveg típusa	jav. db
tábori á.	126	45 mm á.	200	75 mm lg.	189	tábori lg.	172	105 mm tar.	175	könnyű lg.	120
tábori tar.	123	76 mm á.	144	105 mm tar.	225	—	—	—	—	104 mm köz. á.	120
—	—	107 mm lg.	114	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	122 mm	96	155 mm tar.	150	114,3—139,7 mm lg.	100	—	—	köz. tar.	80
nehéz á.	72	152 mm	48	150 mm á.	107	144 mm lg.	80	155 mm tar.	100	150 mm á.	80
1916-tól	146										
nehéz tar.	72	203 mm	24	210 mm mozs.	75	182,9 mm lg.	56	—	—	—	—
1916-tól	74										
		—		240 mm tar.	39			—	—	30,5 mm lg.	40
		82 mm av.	100					60 mm av.	100	köz. av.	80
		120 mm av.	60					81 mm av.	100	nehéz av.	40
		160 mm av.								nehéz av. (260 mm)	20

A lőszerjavadalmozás mennyiségét (államonként és egyes lövegfa-
janként) a 487. oldalon levő táblázat szemlélteti.⁶²

A második világháborúban — az első világháborúhoz hasonlóan —
szintén lőszerfogyasztási korlátozásokat kellett bevezetni, különösen a
szovjet és a német hadseregben.

A német tüzérség a második világháború első időszakában csak azért
nem merítette ki lőszerartalékát, mert Lengyelország és Franciaország
elleni villámhadjáratában nem volt szükség a hadműveleti tervben elő-
írányzott lőszer mennyiség felhasználására.⁶³

Németország a franciaországi hadjáratban 40 nap alatt mindössze
3 289 800 darab lőszer használt fel. Hogy ez milyen kevés, azt bizonyít-
ja az első világháború átlagos havi fogyasztása, ahol a német tüzérség
a háború végén havi átlagban 5,7, a francia 8,1, az angol pedig 7,1
millió darab lőszer használt fel. A szovjet tüzérség ugyanakkor a Nagy
Honvédő Háborúban havi átlagban 17 milliót fogyasztott.⁶⁴

A német hadvezetés a háború éveiben súlyos lőszerhiánnyal küzdött.
Ezt példázza az Aprilia körzetéből Anzio, az amerikai hídfő irányába
1944. február 16-án indított német ellencsapás is. A németek öt had-
osztálynyi erővel támadtak, a hadosztályokat összesen 450 löveg tűztá-
mogatása kísérte, és bár az amerikai hadvezetés már a hídfő feladását
tervezte, a német támadás lőszerhiány miatt kudarcba fulladt, sikerük-
ket nem tudták továbbfejleszteni.⁶⁵

A Szovjetunió havi lőszerfelhasználásának magas átlagát a háború
második felében felhasználta. A moszkvai ellen-
támadás és az általános támadás időszakában a lövegeknek — napi át-
lagban — 4—6 lövedéket, az aknavetőknél pedig csak 1—2 aknát volt
szabad felhasználni.⁶⁶

A lőszer mennyiség elégtelensége nemcsak a német és a szovjet had-
seregben jelentkezett, hanem általános volt az összes hadviselő félnél,
így az angoloknál is.

Merriam ezzel kapcsolatban a következőket írja: „A hadvezetést
számtalan ellátási probléma nyugtalanította. Ezek közül legsúlyosabb
a tüzérellátás volt. De nem a szállítási problémák nyugtalanították, ha-

62 D. N. Galay: Munitionsverbrauch der Sowjetarmee im Zweiten Weltkrieg. Allgemeine Schweizerische Militärische Zeitschrift, 1959. 7. sz. 520. o.; Ternegg János: A tüzérség harca és vezetése. Budapest, 1934. 152. o.; Berger Károly: A vezetés kézikönyve. Budapest, 1930. 1. rész. 298. o.; Átgya-Pap Sándor—Gottl Jenő—Mojzer László: Hadseregünk ellátása a világ-háborúban (1914—1918). Debrecen, Budapest, i. m. 1. k. 7. sz. melléklete; Gerhard Donát: Der Munitionsverbrauch der deutschen und russischen Artillerie im 2. Weltkrieg. ÖMZ, 1964. 5. sz. 329. o.; Organizacija, vooruženija i taktika pehotnoj brigadi i pehotnoj divizii anglijskoj armii. Moszkva, 1960. 166. o.

63 A hadművészet története. Tankönyv (tervezet), ZMKA, Budapest, 1964. 2. k. I. rész. 155. o.

64 Hans Höhn: i. m. 60. o.

65 V. M. Kulis: A második front. Budapest, 1962. 86. o.

66 A lőszergyártás tervét nem teljesítették, mert a hadtermelésre való átállás csak folya-
matban volt. 1942 első felében a gyártási tervet csak 16—72%-ban teljesítették. Ez oda veze-
tett, hogy a támadó szovjet csapatok nagy hiányt szenvedtek lőszerben. (N. Pavlenko: Real-
nosztyi celej sztrategicseszkoje nasztuplenija. Voennij Müszl', 1965. I. sz. 57. o.)

nem az, hogy az ország üzeiben nem gyártottak elegendő tüzérségi lőszer és ezenkívül rosszul volt megszervezve az arcvonal lőszerellátása is.”⁶⁷

A lőszerfelhasználás a szovjet tüzérség részéről a háború folyamán meghaladta a 8 millió tonnát, a németeké pedig — 1941 júliustól 1944 októberig — elérte az 5 284 787 tonnát. Összehasonlításként az orosz hadsereg az első világháborúban nem egészen 1 millió tonnát fogyasztott el.⁶⁸ Ez pedig a védelmi építmények fokozottabb kiépítésével és berendezésével, valamint a tűzfegyverek nagyobb sűrűségével van összefüggésben.

Az elmúlt háborúk tapasztalataiból levonható tehát az a következtetés, hogy a felek bármennyire is készültek a háborúra, vagy fejlesztették védelmi képességüket, tüzérségi lőszerkészletük soha nem fedezte a lövegek teljesítményéhez és a védelem megbízható leküzdéséhez a lőszerszükségletet.

Következtetés

Bár az 1930-as és az 1940-es években gyártott táborigényű lövegek teljesítménye jelentősen felülmúlta a századfordulón és az első világháború alatt szerkesztetteket, ennek ellenére az alapvető forradalmi változás a táborigényű tüzértechnika fejlődésében már a XIX. század utolsó negyedében, a huzagolt csövű, gyorstüzelő lövegek megjelenésével és elterjedésével megkezdődött, s ez a forradalmi változás még az első világháborúban is folytatódott. Talán helyesebb, ha azt mondjuk, hogy a „tüzérségi forradalom” az első világháború végével fejeződött be, hiszen az ezt követő időben, a második világháborúban, sőt még napjainkban is, lényegében változatlan elven működő lövegeket gyártottak, illetve gyártanak.

A tüzértechnika első világháború utáni fejlődésében jelentős az az eredmény, hogy a menetben, vagy mozgásban levő tüzérség már 25—30 percen belül képes volt hathatós tűztámogatást gyújtani a támadó csapatoknak. Ezzel a tüzérség döntő mértékben járult hozzá a folyamatos és nagy mélységű hadműveletek lehetőségeihez. Napjainkban a 25—30 perc már túl sok idő, a korszerű hadműveletekben kevéssé alkalmazható. A modern követelmény az idő 5—10 percre való leszorítása.

67 R. E. Merriam: Dark December i. m. 67. o. Közli: V. M. Kulis: i. m. 309. o.

68 A szállítási terhek nagyobb részét a lőszer jelentette. Az összes szállítandó hadtápanyagok 32%-át a lőszer tette ki. (P. Kalinovszkij: Til gyejsztvujucsej armii v Velikoj Otyecsesztvennoj Vojne. VIZS, 1962. 2. 17. o.)

A tüzérség lövegei számának évenkénti növekedésével évről évre fokozódott a lőszerfelhasználás is. A német tüzérség 1941-ben 583 341, 1942-ben 1 234 218, 1943-ban 1 861 711, 1944-ben (októberig) pedig 1 604 517 tonna lőszeret fogyasztott el. (Gerhard Donát: Der Munitionsverbrauch der deutschen Wermacht im Feldzug gegen Sowjetrußland, 1941—1945. Allgemeine Schweizerische Militärische Zeitschrift, 1964. 3. sz. 155. o.)

Annak ellenére, hogy megjelent és elterjedt a rakétafegyver, vagyis a sorozatvető (amely a második világháború után kissé feledésbe merült), a hagyományos önjáró csöves tüzérség vele együtt jelentős helyet és szerepet tölt be ma is a szárazföldi haderőnemben.

A csöves tüzérség hatásossága és ezen belül a hordtávolsága is jelentősen növekedett a második világháborúban, a hadászatban végbement forradalmi változás azonban megköveteli az új utak keresését, a lehető legnagyobb hatótávolság és a gyors tűzkiváltás elérését.

A harcászati elveket a páncélos és gépesített csapatok tömeges megjelenéséig alapvetően, az atomfegyver tömeges elterjedéséig pedig nem kis mértékben a tüzértechnika hatásossága befolyásolta, alakíttatta, formálta, illetve meghatározó szerepet játszott az elvek kialakulásában.

A tüzérségi tűz hatásosságának a második világháborúban is meghatározó szerepe volt az egységek és magasabbegységek sávhatárai szélességének, harcászati feladataik nagyságának (mélységének) meghatározásában, végső soron pedig az egész hadművelet kimenetelében.

Annak ellenére azonban, hogy a tüzérség létjogosultsága a hadműveletekben továbbra sem vitatható, a hadművészeti elvek meghatározásában csökkent a szerepe, helyét a rakéta- és atomfegyverek vették át.

Mindennek ellenére az egyes államok és koalíciók nagy figyelmet fordítanak a csöves tüzérség teljesítményének további fejlesztésére, annál is inkább, mert a rakéta- és atomháborúra való felkészülés mellett lehetséges egy hagyományos eszközökkel megvívandó háború is, melyben a csöves tüzérségre döntő szerep hárulna.

A táblázat adatait figyelembe véve a tüzérség a fegyvernemi százalékos megoszlásban a legnagyobb részarányt az első világháború végére érte el. Ettől kezdve volumene fokozatosan csökkent, ez azonban nem jelenti helyének és szerepének csökkenését. Csupán arról van szó, hogy a tüzérség fejlesztése mellett a páncélos csapatok első világháborús 1⁰/₀-os aránya a második világháborúban 13,4⁰/₀-ra növekedett. Ugyanakkor nagyobb részt követelt magának a légierő is.

A tüzér fegyvernem fejlődését, a lövegek és aknavetők időszakonkénti termelésének mennyiségét a következő táblázat szemlélteti.⁶⁹

69 A táblázat összeállításához felhasznált irodalom: *Czékus Z.*: Az 1914—18. évi világháború összefoglaló történelme. Budapest, 1930. 359. o.; *Pilch J.*: A világháború története. Budapest, 166. o.; *N. Zsdanov*: Razvityie artyillerijszkovo vooruzsenija v Velikoj Otyecsesztvennoj Vojne. Voennaja Müszl', 1965. 3. sz. 53—54. o.; *G. Kariofilli*: Szovjetszkaja artyillerija. Voennij Vesznyik, 1967. 11. sz. 50. o.; *E. Z. Barszukov*: Artyillerija russzkoj armii (1900—1917). Tom. I. Moszkva, 1948. 256. o.; *V. Latuhin*: Oruzsie prosztöe, no gronznoe, Tyehnyika i Vooruzsenije, 1964. 10. sz. 20. o.; *The Italian Armed Forces*, „The Artillery of Italy. Documents and Notes”, 1966. 5. sz. 415—420. o.; HK 166. 3. sz. 491. o. és 1967. 2. sz. 256. o.; MKSz 1936. 3. sz. 288—339. o.; MKSz, 1939. 5. sz. 72. o.; *Turcsányi Gyula*: Az olasz ipar teljesítménye a világháború alatt. Műszaki Szemle, 1927. 8. sz. 384. o.; Az osztrák—magyar hadianyagipar fegyver- és lőszerteljesítménye a világháború alatt. Műszaki Szemle, 8—9. sz. 20—23. o.; *Sz. Varencev*: i. m. 68. o.; *Hans Höhn*: i. m. 55—66. o.; *A. G. Ploetz*: i. m. 124., 125., 222., 317., 394., 589., 594. oldalak; *P. A. Belov*: i. m. 215. o.; *G. Sz. Kravcsenko*: i. m. 328., 330., 381. o.; *N. Pavlenko*: i. m. 48. o.; A hadművészet története. Tankönyv (tervezet), ZMKA, Budapest, 1964. III. k. II. rész, 174. o.; *Szokolovszkij*: Hadászat. i. m. 147. o.; A Nagy Honvédő Háború története, 1941—1945. Budapest, 1967. VI. k. 43. o.; Militärwesen, 1962. 5. sz. 671. o.

A főbb államok löveg- és aknavető mennyiségének alakulása az első világháborútól a második világháború végéig

Államok	Időszakok							1945-ben a működő hadseregeknél megvolt löveg és aknavető össz mennyiség
	1914—1918-ban termelt av. mennyiség	1918-ban a HDS-nél levő lg. mennyiség	1937-ben	1939-ben		1940—1945-ben termelt		
			megvolt mennyiség			löveg	aknavető	
			lg.	lg.	av.	mennyiség		
Oroszorsz., majd Szovjetunió	18 082	10 178	17 000	45 790	?	489 000	331 200	115 100***
Németország	17 000	19 810	—	21 814	4 624	174 500	73 450	28 500
Franciaország	?	11 280	2 950	11 196	12 940	—	—	
USA	?	kb. 9000	—	9 410	8 300	253 000	125 000	
Anglia	?	kb. 12 000	2 400	?	?	113 000	50 000	
Oszták—Magyar Monarchia, majd Magyarország	3 200	8 238	—	1 124	?	—	—	
Olaszország	7 000	8 291	2 100	8 698	5 728	18 283	?	
Összesen	—	78 897*	—	98 032**	—	1 047 783	579 650	

Megjegyzés:

* A másutt közölt 82 563-ból hiányzó 3766 db löveg olyan államoknál volt, amelyek a táblázatban nem szerepelnek

** Anglia löveg mennyiségén kívül

*** Velikije Otyecsesztvennaja Vojna Szovjetkovo Szozuja 1941—1945 Kratkaja Isztorija, Moszkva, 1957. 569. oldalán levő táblázatban 108 000 löveget és aknavetőt ad meg. A Nagy Honvédő Háború története 1941—1945. Budapest, 1967. VI. k. 43. oldalán pedig 115 100 darabot jelez

A következő táblázat a fegyvernemek százalékos fejlődésében vizsgálja a tüzérség második világháborús fejlődését, helyét és szerepét.

A tüzér fegyvernem fejlődése 1914-től 1944-ig⁷⁰

Fegyvernemek	Összes hadseregeket figyelembe véve					A német hadseregnél
	1914-ben	1918-ban	1930-ban	1942-ben	1943-ban	1944-ben
Gyalogság	77 ⁰ / ₁₀₀	50,1 ⁰ / ₁₀₀	50 ⁰ / ₁₀₀	50 ⁰ / ₁₀₀	50,2 ⁰ / ₁₀₀	39,6 ⁰ / ₁₀₀
Lovasság	4	3,6	2,5	?	—	—
Tüzérség	16	35,4	26	20	23,6	23,7
Műszaki csap.-ok	2,9	6,6	7,3	12	7,03	5
Légierő	0,1	3	7,2	7	?	?
Páncélos csap.-ok	—	1	7	11	10,7	13,4
Híradó csapatok	A többi fegyvernemi csapatok százalékos arányában benne foglaltatik				8,6	2,1
Hadtáp szervek					—	16,2

ИОЖЕФ САНАТИ РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ ПОЛЕВОЙ АРТИЛЛЕРИИ ВО ВРЕМЯ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

Резюме

Стремление к тесному единству боевой техники, организации армии и военной теории решающим образом влияет на действие вооружённых сил. Оно влияет положительно если все эти факторы находятся в тесном контакте и влияние может быть отрицательным если между вышеназванными факторами нарушается контакт.

Развитие боевой техники постоянно влияет на два других фактора и наоборот. Так это было и в предыдущей войне, и в межвоенном периоде также.

В статье анализируются развитие артиллерийской техники во время второй мировой войны и роль артиллерии. Подчёркнуто то, что теория «глубокой операции» — созданная в Советском Союзе — какие требования ставила перед артиллерийскими орудиями, вследствие которых было необходимо усовершенствовать старые орудия и в то же время создать новые, более эффективные, вызванные теорией военного искусства.

⁷⁰ Schmoll Endre: A műszaki alakulatok motorizálása és mechanizálása. Magyar Katonai Közlöny (továbbiakban: MKK), 1930. 423. o.; MKSz, 1934. 3. sz. 143. o.; P. Kurocskin: Szovjetszkie szuhoputnie vojszka v Velikoj Otyecsesztvennoj Vojne. Voennaja Müszl', 1965. 5. sz. 41. o.; Wolf Keilig: Das deutsche Heer, 1939—1945. i. m. II. k. 204/1943., 11. o.; MKSz, 1942. 4. sz. 71. o.

Автор сравнивает артиллерийскую технику первой и второй мировой войн, также стремления главных воюющих стран к созданию более современной артиллерийской техники. Он анализирует ошибки и крайности некоторых стран в развитии артиллерийской техники.

Он подчеркивает необходимость быстрой манёвренности артиллерии в связи с траекторией и передвижения на колёсах, и особенно стремление к оперативной манёвренности.

Автор глубоко анализирует как оценивали и применяли артиллерию, как род войск, воюющие страны, а также какую роль дали ей во время войны. Он оценивает что военным командованиям отдельных стран в какой мере было необходимо отойти от своих неправильных взглядов.

Автор сопоставляет и наглядно показывает в таблице эффективность главных видов орудий немецко-фашистской и советской армий.

В статье показано на фоне первой мировой войны огромное, в первую очередь численное, развитие артиллерийской техники в армиях воюющих сторон. Перечислены также различные типы миномётов, самоходного орудия и пулемётов, созданных в армиях отдельных стран и количественный рост их во время второй мировой войны. Статья обращает внимание читателя на повторяющиеся во время войны проблемы нехватки боеприпасов и также на огромное количество употребляемых боеприпасов в операциях первой и второй мировых войн.

Автор показывает в таблицах виды и типы артиллерийских средств и также их технические данные, главных воюющих стран второй мировой войны, количество орудий и миномётов и развитие артиллерии с 1914 до 1945 года.

JÓZSEF SZANATI

ENTWICKLUNG DER TECHNIK DER FELDARTILLERIE WÄHREND DES ZWEITEN WELTKRIEGS

Resümee

Das Bestreben nach gegenseitiger Abstimmung von Kampftechnik, Heeresorganisation und militärischen Theorien wirkt sich entscheidend auf die Tätigkeit der bewaffneten Kräfte aus: positiv, wenn diese miteinander im Einklang stehen, negativ, wenn dieser Einklang verlorenght, d. h. die erwähnten Faktoren sich voneinander entfernen.

Die Entwicklung der Kampftechnik wirkt sich ständig auf die beiden anderen Faktoren aus, und umgekehrt. So war es im vergangenen Kriege und auch in den Zeitabschnitten zwischen den Kriegen.

Die Studie behandelt die Entwicklung der Artillerietechnik des zweiten Weltkriegs und die Rolle der Artillerie. Der Verfasser zeigt, welche Anforderungen die in der Sowjetunion entstandene Theorie der „tiefen Operationen“ an die Artilleriegeschütze gestellt hatte; dies hatte zur Folge, daß die älteren Geschütze modernisiert werden mußten und zugleich die Theorie der Kriegskunst neuere, leistungsfähigere erforderte.

Der Verfasser vergleicht die Artillerietechnik der beiden Weltkriege, sowie die Bestrebungen der hauptsächlichsten kriegführenden Staaten eine moderne Artillerietechnik zu schaffen. Er analysiert die von den einzelnen Staaten bei der Entwicklung der Artillerietechnik gemachten Fehler, Extreme und Übertreibungen. Hervorgehoben wird das Bestreben die ballistische Manövriertfähigkeit und die Beweglichkeit zu beschleunigen, besonders auf dem Gebiete der Strategie.

Eingehend wird dargestellt, wie die kriegführenden Staaten die Artilleriewaffe bewerteten und anwendeten, und welche Rolle sie ihr im Laufe des Krie-

ges zugewiesen haben. Dann wird erörtert, inwiefern die Heeresleitungen der einzelnen Staaten von ihren früheren — unrichtigen — Ansichten abweichen mußten.

Interessante Vergleiche werden über die Leistung der von der faschistischen deutschen und der sowjetischen Heeresleitung angewendeten Geschütztypen angestellt und tabellarisch dargestellt.

Dann zeigt der Verfasser, wie die Artillerie im Verhältnis zum ersten Weltkrieg mengenmäßig zugenommen hat. Dann werden die verschiedenen Typen der in den Armeen verschiedenen Staaten entwickelten Minenwerfer, motorisierten Geschütze und Salvengeschütze, ihre mengenmäßige Zunahme im Laufe des zweiten Weltkriegs dargestellt. Der Verfasser lenkt die Aufmerksamkeit auf die Probleme des sich im Laufe des Krieges wiederholenden Munitionsmangels und die Mangelhaftigkeit der Munition sowie auf den mächtigen Munitionsverbrauch, den die Operationen der beiden Weltkriege erforderten.

In Tabellen veranschaulicht der Verfasser die Arten, Typen der von den hauptsächlichsten kriegführenden Staaten im zweiten Weltkrieg angewendeten artilleristischen Kampfmittel, deren gefechts-technische Daten, die Gestaltung der Anzahl der Geschütze und Minenwerfer sowie die Entwicklung der Artilleriewaffe von 1914 bis 1945.

1. SZ. MELLÉKLET

Néhány hadban álló fél tábori tüzérségének főbb lövegtípusai a második világháborúban

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/perc)	súlya		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súlya (kg)
					menet- ben (kg)	tüzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
Szovjetunió	1939 M.	76	13,2	15		1 480	60	75	706	6,2
	1942 M. ZISZ—3	76	13,2	15		1 250	60	75	355—706	6,2
	194? M. ho. á.	85	15,6	15		1 700			655	9,2
	38 M. tar.	122	11,8	5—6		2 450	(+— 24,5)= =49	—3+63	205—515	21,7
	P—34. á.	100	21,3			3 600			885	15,6
	1931/37 M. (A—19) á.	122	20,8	5—6	80—50	7 250	(+—29) =58	—2+65	800	25
	1938 M. (M—10) tar.	152	12,3	2—4	4 500	4 100	35	—3+63	238—508	40
	1937 M. (ML—20)tar. á.	152	17,2	3—4	8 070	7 270	58	—2+65	290—670	43,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/perc)	súlya		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súlya (kg)
					menet- ben (kg)	tűzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	BR—2 35 M. á.	152	25—27	0,7—1		17 200		+45	880	48,8
	39 M. á. BR—17	210	28,6	0,5		44 000			800	133
	39 M. mozs. BR—5	280	14,4	0,5		18 400 17 600			356	286
	39 M. tar.	305	16,6	0,3		45 700				330
	1931 M. B—4 tar.	203	18	0,5	19 000	17 700	8	60	607	100
	39. M. BR—18 tar.	305	10,4			45 700			410	465
	Nehéz á.	305	44							
Német- ország	16. n. A. á.	75	12,3	8—10	2 800	1 524	4	—9 + 44	662	
	18. á.	75	9,4	8—10	2 010	1 120	60	—5 + 45	485	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/perc)	súly		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súly (kg)
					menet- ben (kg)	tüzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	38. á.	75	11,3	10—12	2 340	1 380	55	—5 + 45	580	
	7 M. 85. á.	75	10,2	8—10		1 178	30,5	—5 + 42	550	
	16. tar.	105	9,2	6—8	2 870	1 525	4	—10 + 40	395	15
	18. tar.	105	10,6	6—8	3 490	1 985	56	—5 + 42	470	15,8
	18/40. tar.	105	12,3	6—8	2 900	1 800	56	—5 + 42	540	15
	42. tar.	105	13	6—8		1 630	70	—5 + 42	595	15
	43. tar. Krupp—I.	105	15	6—8		kb. 2 300	360	—4 + 70	720	15
	43. tar. Skoda	105	15	6—8		2 200	360	—5 + 75	690	15
	K18 (40/42)	100	21,1	6	6 440	5 620	±28	0 + 45	550 910	15,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/perc)	súly		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súly (kg)
					menet- ben (kg)	tüzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	K 18. á.	100	19	6	6 434	5 542	±30	0 +45	835	15,1
	18. tar.	149	13,2	4	6 304	5 512	±30	0 +45	520	43,5
	15 cm 40. tar.	149,1	15,6	4	6 400	5 680	±30	-1 +70	595	43,5
	15 cm 36. tar.	149,1	12,5	4	3 500	3 280	±28	-1 +43	485	43,5
	15 cm 18/40 (42) tar.	149	15,1	4	6 480	5 660	±28	+45	595	43,5
	K44. Krupp á.	128	24,4	5	10 160	10 160	360	-7 +45	920	26
	K81. á.	128	24,4	5		9 378	360	-5 +45		26
	K81/1 á.	128	24,4	5		12 197	360	-4 +45		26
	15 cm 16. á.	149,3	22	2	14 620	10 870	8	-3 +48	757	51,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db perc)	súlya		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súlya (kg)
					menet- ben (kg)	tüzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	15 cm 39. á.	149,1	24,8	2	12 460	12 220	60(360)	—3 +46	865	43
	15 cm 18. á.	149,1	24,8	2	18 310	18 200	11(360)	—2 +46	865	43
	17 cm 18. á.	172,5	29,6	0,5	23 375	17 520	16(360)	±50	925	68
	21 cm 18. mozsár	211	11,1	0,5	8 900	9 220	4	—6 +70	393	113
	21 cm 18. nehézmozsár	210,9	16,7	0,5	22 700	16 700	16(360)	—4 +45	565	113
	21 cm 38. á.	210,9	33,9	0,5	34 825	25 300	17(360)	±50	905	120
	21 cm 39. á.	210	30	0,5	48 200	37 000	360	—4 +45	800	135
	24 cm L/46. á.	238	32	0,3	57 200	45 200	360	—4 +45	850	180
	24 cm 4. á.	240	49	0,2	65 500	55 000	16(360)	—55	1 100	160

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/perc)	súly		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súly (kg)
					menet- ben (kg)	tűzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	24 cm 3. á.	238	37,5	0,3	84 636	54 860	6(360)	-1 + 56	970	151,4
	35,5 cm M1 tar.	356	20,8	0,1	120 000	75 000	6(360)	45—75	570	575
	42 cm mozsár	420	14,2	0,1	—	140 000	46	43—75	452	1 000
	Gerät 040	600	6,8	0,1	120 000	68 000	5	70	220	2 200
	Gerät 041	540	10,5	0,1	124 000	72 000	5	70	300	1 580
USA	M1A1 ldt. tar.	75	8,6			610	6	-5 + 45		6,6
	M2A1 tar.	105	11,1	4	2 260	2 260	±20,5	-4 + 64	470	14,9
	M1 tar.	155	14,9	3	5 760	5 760	+26,5	-2 + 65	208 570	43
	M1A1 á.	155	23,5	1	13 650	12 560	±30	-2 + 53	640 855	43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/perc)	súly		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súly (kg)
					menet- ben (kg)	tűzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	M1 tar.	203,2	16,9	1	14 520	13 470	±30	—2 +65	250 590	90,7
	M1 á.	203,2	32	1	23 180 23 860	31 520	±20	+10 +50	866 900	108,8
	M1 tar.	240	14,9	1	20 670 23 200	29 260	±10	+15 +65	450 700	163,3
	M1 tar.	240	23	1	20 670 23 200	29 260	±22,5	+15 +65	450 700	163,3
	T1 „Dávid” mozsár	940	8,3	45'/1 löv.		96 824				2 044
Anglia	17 fontos	76,2		10		2 835	60	—6 +16,5	884	7,7
	3,7 hüvelykes h. tar.	94	6,2	5		830	40	—2,5 +42,5	296	9
	25 fontos á tar.—MK—2	87,6	12,2	5	3 330	1 800	9	—5 +37,5	520	11,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/pere)	súly		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súly (kg)
					menet- ben (kg)	tüzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	4,5 hüvelykes á.	114,3	18,7	2		5 370	60	—5 +45	685	24,9
	5,5 hüvelykes á-tar. MK—3	139,7	16,7	2		5 440	60	—5 +45	525	36,2
	9,2 hüvelykes tar.	233,7	12,7	1		16 000			500	131
	7,2 hüvelykes tar.	182,9	15,4	1		10 000	8	0 +45	518	91,6
Magyar- ország	7,5 cm hegyi 15/35 M.	7,5	7,6	6		670		—9 +35	342	6,5
	8 cm 5/8 M. k. á.	7,65	9,4	8—10	2 300	1 020	7	—7 +18	480	7
	8 cm 18 M. k. á.	7,65	11,4		2 700	1 330	6	—10 +43	584	7
	10 cm 14/a. M. k. tar.	10	8,9		2 800	1 400	5	—8 +70	400	13,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ország	Löveg								Lövedék	
	típus megnevezése	Űrm. (mm)	lőtáv. (km)	tűzgyor- sasága (db/perc)	súly		cső mozgathatósága		kezdő- seb. (m/mp)	súly (kg)
					menet- ben (kg)	tüzelő- állásban (kg)	oldalba (fok)	magas- ságba (fok)		
	10,5 cm 42 M. k. tar.	10,5	11,25							
	10,5 cm 40 M. k. tar.	10,5	10,4		2 700	1 600	±4	-5 + 45	225—490	15—17
	10,5 cm 37M. k. tar.	10,5	10,8		3 265	1 850	56	-5 + 42	234—475	15—17
	10,5 cm 31M. köz. á.	10,5	19,5		8 400	6 000	45	-5 + 45	835	17,5
	15 cm 31M. köz. tar.	15	14,6		4 200	6 000	45	-5 + 45	580	42—47
	15 cm 14/39 M. köz. tar.	15	10,7		3 200	3 200	6	-5 + 70		42—47
	21 cm 39,40/eM n. tar.	210	15		18 000	16 000	75	70		102—117
	30,5 cm 11M. n. mozs.		11,5				360	75	258—434	287—385
	30,5 cm 16M. n. mozs.	30,5	12,5		12 000	22 000	360	75	380	287—385

2. SZ. MELLÉKLET

Néhány hadban álló fél főbb aknavetőtípusai a második világháborúban

Ország	Aknavető						Gránát		Megjegyzés
	Típusa	űrm. mm	lőtáv. m	tűzgyors. db/perc	súlya, kg		súlya, kg	kezdő- sebessége m/mp	
					menet- ben	tüzelő- állásban			
Szovjetunió	1937, 1941, 1943 M.	82	3 100	25	56	56	3,3	70—211	38-ban 56 kg., 41-ben 52 kg
	1938, 1941, 1943 M.	120	5 700	15	275	56	16	119—272	
	1943 M.	160	8 040	3—9	1 300	1 300	41	140—245	
	1938 M. hegyi	107	5 000 (6 100)	16	170	170	8,9		
USA	M2 és M19	60	1 800	18		19	1,34	158	az M —19 súlya 9 kg lett
	M1	81	3 000	18		61,6	3,12	214	Háb. után 52 kg, titónium talp- lemezzel 42 kg
	M2	106,7	4 000	10		151	9—11	280	Háb. után 5460 m. és nehezebb, 295 kg lett

Ország	Aknavető						Gránát		Megjegyzés
	Típusa	űrm. mm.	lőtáv. m	tűzgyors. db/perc	súly, kg		súly, kg	kezdő- sebessége m/mp	
					menet- ben	tűzelő- állásban			
	M21 önj.	81	3 000	18			3,12	214	
	E 34R1 vegyi	106,7	3 470	10		771	11,6	213	
Anglia	M II. 7,62 cm	76,2	1 370	15—20		54,8	4,5		
	4,2 hüvelykes	106,7	3 750	8—10		120	9,6	229	1960-as években 7000 m-re lőtt
	MK—2	81,5	2 500	12		57	4,5	125	
Németo.	5 cm Gr. Wf. 36	49	463	20—22		14	0,83	59—72	
	8 cm Gr. Wf. 34	81	2 400	8—9		56,7	3,5	84—160	
	12 cm/42	120	6 000	5		282	15,8		
	8 cm Gr. Wf. 42	81	5 000	12		50	3,5		

Ország	Aknvető						Gránát		Megjegyzés
	Típusa	űrm. mm	lőtáv. m	tűzgyors. db/perc	súly, kg		súly, kg	kezdő- sebessége m/mp	
					menet- ben	tűzelő- állásban			
Magyaró.	50 mm 39 M.	50	860	20—22		20	0,83	76—105	
	81 mm 36 M. és 36/39 M.	81,4	3 480 4 300	15—20	171	85	4,1	80—220	
Franciaó.	„Brandt” 1935	60	1 400	18		20,5	1,33	80	120 mm-es csak a háb. után 1951- ben lőtáv: 6,6—7 km-ig
	„Brandt” 1944	81	2 200	18		63,4	3,25	170	

3. SZ. MELLÉKLET

Néhány hadban álló fél főbb önjárólöveg-típusai a második világháborúban

Ország	Löveg							Lövedék		Megjegyzés (alváz és rend- szeresítési év)
	típusa	űrm. mm	lőtáv. km	tűzgy. perc	súly, t	menetsebessége		kezdő- seb. m/mp	súly, kg	
						úton km/ó	terepen km/ó			
Szovjetunió	SZU—76	76	13,2	20	10,2			355—680	6,2	T—70-es hk. alvázon a II. vh. alatt
	SZU—85	8,5			30			792	9,2	II. vh. alatt
	SZU—100	100								II. vh. alatt
	SZU—122 (tar.)	122	11,8					515		II. vh. alatt
	ISZU—122 (á.)	122	20,8					800		II. vh. alatt
	ISZU—152 (tar. á.)	152	17,2					670		II. vh. alatt
	SZU—14					50	27			1937-ben T—35-ös hk. alvázán
USA	ágyú	155	22,8		21,3			850	43	1921-ben

Ország	Löveg							Lövedék		Megjegyzés (alváz és rend- szeresítési év)
	típusa	űrm. mm	lőtáv. km	tűzgy. perc	súly, t	menetsebessége		kezdő- seb. m/mp	súly, kg	
						úton km/ó	terepen km/ó			
	MARK VI. tarack	105	10		5,9			456		1923
	MARK VII. ágyú	75	13,6		5,9			660		1923
	M—7 tarack	105	11,2	2	22,7	40—42		387—473	14,9	1942, 1940-ben 75 mm á- val M—3, M—4 hk. alvázon
	M—37 tarack	105	11,5	2	17,9	56		381—465	14,9	k. hk. alváz 1945
	M—41 tarack	155	14,6	1	19,5	56		208—570	43,1	k. hk. alváz 1943
	M—40 ágyú	155	23,5	0,5	37,6	38		853	43,4	köz. hk. alváz 1944
	M—43 tarack	203,2	16,9	0,5	37,6	38		594	90,7	köz. hk. alváz 1944
	T—93 ágyú	203,2	32,4	0,5	58,5	24		866—900	108,8	M—26-os köz. hk.

Ország	Löveg							Lövedék		Megjegyzés (alváz és rend- szeresítési év)
	típusa	űrm. mm	lőtáv. km	tűzgy. perc	súly, t	menetsebessége		kezdő- seb. m/mp	súly, kg	
						úton km/ó	terepen km/ó			
	T—92 tarack	240	23	0,5	57,6	24		450—700	163,3	M—26-os köz. hk.
	Páncélos M7B1 mozs.	254								Sherman hk. 1944
Anglia	„Vishop” tarack-á.	87,6	12,2		16			520	11,3	Valentín hk. alváz
	Valentín ágyú	76,2			18	25		884	7,7	
	„Saxton” tar-á.	87,6	12,2		32	40		520		Sherman hk. alváz
Franciao.	M—3 ágyú	75	12,1		8,6			599	6,62	Amerikai kere- kes és lánc- talpas
	M—8 tarack	75	8,7		15,6			381	6,62	Amerikai
Németo.	P—III. rolg. 4. L/24	75			20,2	47	24	385—450		P—III alváz 1937

Ország	Löveg						Lövedék		Megjegyzés (alváz és rend- szerítési év)	
	típusa	űrm. mm	lőtáv. km	tűzgy. perc	súly, t	menetsebessége		kezdő- seb. m/mp		súly, kg
						úton km/ó	terepen km/ó			
	P—III. rolg. 4. L/48	75			24					P—III. alváz 1943
	„Wespe” tarack	105	13		11	39		540		P—II. alv. 1942
	„Hummel” tarack				26	40				P—IV. alváz 1942/43
	Nehéz gysági lg. IG13	150	4,7							P—I. alváz 1941
	IG13 n. gysági lg.	150	4,7							P—II. alv. 1943
	„Nashorn” L/71.	88			24,4		24	700—1130		
	Brumbär									1943
	Rohantigris (mozs.)	380	6						350—125	II. vh. elől- töltő rak. löve- dék a robbanó- töltet
Magyaró.	40/43 M „Zrínyi”	105	8,2		21,5	43		225—490	12—15	kb. 1943

4. SZ. MELLÉKLET

Néhány hadban álló fél főbb harcigép (sorozatvető) típusai a második világháborúban

Ország	Harcigép (sorozatvető)			Lövedék				
	típusa	alváza	kilövő sínek, csövek db	típusa	átmérője mm	osztályozása (könnyű, közepes, nehéz)	súly, kg	lőtávolsága m
Szovjetunió	BM—8	ZISZ—6 tdk.	36	M8	75	könnyű	—	5 300
		T—40 hk	24					
		T—60 hk						
		SZTZ. trakt.						
	BM—13	tdk. alváz	16	M—13	132		42	8 470
			8	M—20			57,6	5 000
			16	M—13UK			42	7 900
	M—30	kilövőkeret	4 löv.	M—30	300	nehéz	72	2 800
	M—31		8 löv.	M—31				4 325

Ország	Harcigép (sorozatvető)			Lövedék				
	típusa	alváza	kilövő sínek, csövek, db	típusa	átmérője mm	osztályozása (könnyű, közepes, nehéz)	súly, kg	lőtávolsága m
Szovjetunió	BM—31—12	tgk. alváz	12	M—31UK				4 000
Németo.	35—M	vontatott	1	35 M	100	könnyű	10	3 200
	40 M			40 M			?	6 000
	41 M	vontatott	6	41 M			32	6 700
	42 M	hk. alváz	10	42 M			34,1	6 700
	43 M	vontatott	6	42 M	150	közepes	34,2	6 000
	44 M	gk. alváz	6	44 M			?	12 700
	42 M	vontatott	5	42 M	210		100	7 850
	42 M	vontatott	6	42 M	300		?	4 500
					320		?	

Ország	Harcigép (sorozatvető)			Lövedék				
	típusa	alváza	kilövő sínek, csövek db	típusa	átmérője mm	osztályozása (könnyű, közepes, nehéz)	súlya, kg	lőtávolsága m
	42/43 M.	egy és több (3—6) soros ráma		42/43 M	280	nehéz	83,7	1 950
					300		115,5	5 000
					320		79	2 000
	44 M	tgk. alváz	6	44 M	210		?	12 700 ?
					300			10 000
					420			
USA	T—34	hk. alváz	24	H. E. M8	114,3	könnyű	17,46	5 200
			60					5 200
			6					3200—5000

Ország	Harcigép (sorozatvető)			Lövedék					
	típusa	alváza	kilövő sínek, csövek db	típusa	átmérője mm	osztályozása (könnyű, közepes, nehéz)	súlya, kg	lőtávolsága m	
	—	tgk. alváz	20—25					3200—5000	
	—	Jeep szgk.	8					4 600	
	T—66	vontatott	12—24					19,3	4 750
	—	—	—	—	H. E. M16	127	közepes	19,28	4 800
		—	hk. alváz	20	M17—M37	183		27,67	3 750
		T—36	tgk. alváz	6	német 44M	210		nehéz	—
Anglia	—	vontatott	30	?	76,2	könnyű	—	7 500	
	„Land Mattress”	tgk.	32—42	?	75		—	7 500	
Magyaró.	43 M (német)	vontatott	6	43 M	150	közepes	34,2	6 000	