

A TÁBORI TÜZÉRSÉG METEOROLÓGIAI TÁMOGATÁSÁNAK MEGÚJÍTÁSA

I. RÉSZ

ÖSSZEFOGLALÁS: Az emberiség történelme során számos alkalommal bizonyítást nyert, hogy az időjárás és a meteorológiai paraméterek hirtelen megváltozásának hatásai meghatározó szerepet játszanak a katonai műveletek kimenetelében. E gyorsan változó környezeti tényezők figyelmen kívül hagyása vagy nem megfelelő értékelése súlyos, negatív következményekkel járhat a műveletek sikerességét illetően. A tanulmány a meteorológiai támogatás jelentőségét a tábori tüzérség szemszögéből ismerteti, majd bemutatja a Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében beszerzett meteorológiai állomást, amelyet a Magyar Honvédség a tatai vitéz Barankay József 1. Önjáró Tüzérosztálynál rendszeresített.

KULCSSZAVAK: geoinformációs támogatás, meteorológiai támogatás, tábori tüzér, képességfejlesztés, METEO-11, Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program

ABSTRACT: The changing phenomena of meteorological conditions and the atmosphere have repeatedly demonstrated their ability to significantly influence the outcomes of military operations throughout history. Neglecting or insufficiently assessing these rapidly changing environmental factors can lead to severe consequences for the successful execution of operations. This paper discusses the importance of meteorological support from the perspective of field artillery. Furthermore, it presents the meteorological station procured as part of the „National Defence and Forces Development Program” and installed within the Hungarian Defence Forces. This station has been integrated into the organization of the vitéz Barankay József 1st Self-Propelled Artillery in Tata.

KEYWORDS: geoinformation support, meteorological support, field artillery, capability development, METEO-11, National Defence and Forces Development Program

A GEOINFORMÁCIÓS TÁMOGATÁS SZÜKSÉGESSÉGE

A XXI. század műveleti környezete kiszámíthatatlan, dinamikusan változik. A katonai biztonság szempontjából sok esetben nem reguláris erőkkel, hanem hibrid módszerekkel vívott hadviselésre kell számítani a földön, az úrben, sőt a kibertérben egyaránt, és az azokból eredő biztonsági kihívásokkal hazánknak is számolni kell. Magyarországnak úgy kell választ találnia a dinamikusan változó biztonsági

sági kihívásokra, hogy a nemzetközi szövetséggel fennálló kapcsolatainak fejlesztésével tovább erősítse az ország biztonságát, hozzájárulva Európa közös védelméhez, valamint egyidejűleg képes legyen saját, képességalapú nemzeti haderejét a kor követelményeinek megfelelően.

A modern, magas technológiai színvonalú haderő kialakítása érdekében elindított Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program (HHP) egyik összetevője az elmúlt 30 évben alulfinanszírozott szárazföldi erők elavult technikai színvonalának fejlesztése, a NATO által megfogalmazott elvárásoknak megfelelő szintű képességek kialakítása. A HHP keretében újulnak meg a Magyar Honvédség (MH) manőver erőinek képességei, kiemelten a (gépesített) lövészdandárok haditechnikai eszközei (különösen az önjáró lövegek, a harcokocsi, a páncélozott harcjárművek), valamint a Digitális Katona Program keretében folytatódik a katonák egyéni felszerelésének modernizálása is.

A nagy volumenű beszerzési programoknak köszönhetően az új technikai eszközök alkalmazásba vétele, rendszeresítése jelentős kihívást jelent a parancsnoki és kiképző állomány számára, hiszen az új képességek kialakítása nemcsak a „nagyvasak” rendszerbe állítását jelenti, hanem többek között a geoinformációs támogatás rendszerének szükségzerű megújítását, transzformációját is magába foglalja. A geoinformációs támogatás a honvédségi szervezetek feladatainak tervezéséhez és végrehajtásához elengedhetetlen tevékenységek összessége, amely magában foglalja a térképészeti és katonaföldrajzi anyagok tervezését és biztosítását, valamint a meteorológiai támogatás tervezését és végrehajtását. [1; 1. o.]

A meteorológiai támogatás az egyik alapvető komponense a geoinformációs támogatásnak, amely a harci kiszolgáló támogatás része. A különböző katonai műveletek sikeres végrehajtásához, a döntéshozók számára elengedhetetlen a meteorológiai információk biztosítása, amelyeket a felhasználó által meghatározott tartalom és formátum, valamint szabványos jelentésformátumok szerint szolgáltatnak. Ezek a speciális információk elősegítik a tevékenységek hatékony tervezését és végrehajtását, növelve ezzel a műveletek hatékonyságát, a tüzérség vonatkozásában az időben történő tűzkiváltást és a pontosságot. [2; 11. o.]

Az új haditechnikai eszközök kapcsolódnak az új digitális vezetési irányítási rendszerekhez. Harcászati-technikai adataik is jelentősen felülmúlják a már kivont, és a jelenleg rendszerben lévő korszerűtlenebb eszközökét, míg a 2004-ben az MH hadrendrendjéből kivont 122 mm-es 2Sz1 (GVOZGYIKA) önjáró tarack maximális lőtávolsága 15 km, illetve a rendszerben lévő 152 mm-es D-20-as ágyútarack hatásos lőtávolsága 17,5 km, addig az új tüzérségi eszköz a *Panzerhaubitze 2000HU (PzH 2000HU) önjáró tarack gázgenerátorral*¹ szerelt löszereinek lőtávolsága eléri a 40 km-t. Továbbá, míg a régi szovjet tüzérségi eszközök tűzvezetése manuálisan történik, addig a PzH 2000HU önjáró löveget digitális tűzvezető rendszerrel² látták el, [13] ebből eredően a felhasználó tüzérségi alegység(ek) részéről eltérő geoinformációs támogatási igény jelentkezik.

Az új technikai eszköz humánerőforrás nélkül csak egy vas a telepelyen. A teljes tüzérképesség eléréséhez nélkülözhetetlen a megfelelő létszám

* Alezredes, doktorandusz.
Honvéd Vezérkar
Haderőtervezési
Csoportfőnökség,
Haderőszerzési
Főnökség, kiemelt
fótiiszt (főnökh.). ORCID:
0009-0009-4165-6595

¹ Angol megnevezése: *Base Bleed*.

² *IC2 Artillery* digitális tűzvezető rendszer.



mú és kiképzett kezelői állomány is. Az „Embert a vasra!”³ toborzókampany egyik célja, hogy a vitéz Barankay József 1. Önjáró Tüzérsztály rendelkezzen a megfelelő humán erőforrással, ezáltal lehetővé téve az osztály alaprendeltetéséből adódó feladatrendszer hatékony végrehajtását.

E tanulmány kiemelt fontossággal vizsgálja HHP keretében beszerzett TM-12 METEO HU időjárásjelző komplexum jelentőségét – mint a tüzér fegyvernem megújuló tüzermeteorológiai képességét –, és technikai paramétereit. Emellett kiemelt témája, hogy a technológiai előrelépés hogyan növeli a tüzérsztály tűz-, és túlélőképességét, miközben kihívásokat is generál az MH geoinformációs támogatás viszonyrendszerére, különösen a meteorológiai támogatás területén.

A TÜZÉRSÉG METEOROLÓGIAI KÉPESSÉGÉNEK MEGSZŰNÉSÉHEZ VEZETŐ FOLYAMATOK

A Varsói Szerződés (VSZ) 1991-ben történt megszűnése, és a Szovjetunió felbomlása jelentősen átalakította a nemzetközi politikai és biztonsági viszonyokat. Ezek az események lezárták a hidegháború idején kialakult kétpólusú világregendet, és alapvetően csökkentették az európai kontinensen az államok közötti nagy méretű, hagyományos háborúk kitörésének lehetőségét.

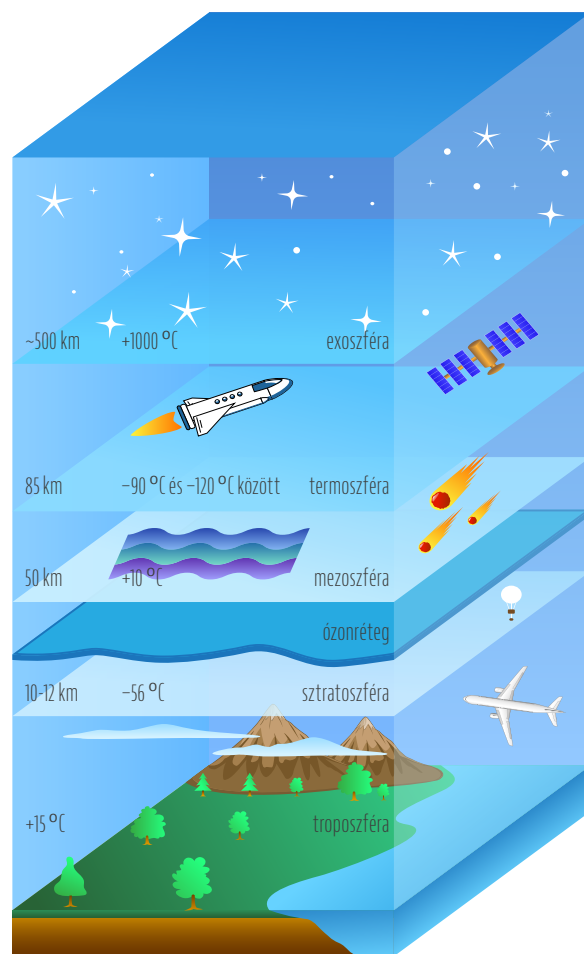
A 1990-es évek elején bekövetkező biztonsági környezet változása egyértelművé tette, hogy Európában véget ért a nagylétszámú tömeghadseregek korszaka. Ennek hatására az európai országok felülvizsgálták védelmi stratégiáikat, csökkentették védelmi kiadásait, és átalakították haderőiket. Magyarországon is hasonló folyamat zajlott le, ahol az 1989 és 1990 közötti időszakban az MN/MH létszáma – a fűnyíróelv-szerű létszámcsökkentés nyomán – szignifikánsan csökkent. Ez az időszak kihívások elé állította az országot, hogy a forráshiánnyal és elavult struktúrával küszködő haderő

tekintetében haderőreformokat hajtson végre, és alkalmazkodjon az új (megváltozott) biztonsági környezethez. A cél a haderő támadó jellegének védelmivé való átalakítása, modernizálása és finanszírozhatósága. Az alacsonyabb védelmi kiadások hozzájárultak az európai országok közötti bizalom növekedéséhez és a regionális konfliktusok megelőzéséhez. [3]

Az egykori VSZ-tagországoknak – akik NATO-tagságot nyertek – fel kellett készülniük az elavult, főleg szovjet típusú haditechnikai eszközökkel és struktúráikkal az integrációra. Az Amerikai Egyesült Államok elleni 2001. szeptember 11-i terrortámadás után, a NATO számára a terrorizmus elleni harc lett az egyik fő feladat. A 2000-es évektől kezdve az MH – az újonnan felmerülő kihívásokra reagálva – megkezdte a haderő átalakítását, amelynek hatására képességek csökkentek vagy szűntek meg. Ez a folyamat haderőreformként volt ismert, és az ország biztonsági környezetének változásaira, valamint az új fenyegetésekre való alkalmazkodásra irányult.

A haderőreform hatására számos honvédségi szervezet és önálló fegyvernem⁴ alakulat megszűnt, ami az MH egyes fegyvernemeinek a teljes vagy részleges képességvesztéséhez vezetett. 2007. március 1-jén az MH 25. Klapka György Könnyű Lövészdandár átszervezése során megszűnt a tüzérsztály, a páncéltörő rakétaosztály és az MH 11. Hunyadi Mátyás Harkocsi Zászlóalj. Átszervezésük után, ezekből a harcoló alegységekből alakult meg a harci támogató zászlóalj (HTZ). Ezzel egyidőben a tüzfelderítő képesség – többek között a tüzermeteorológiai támogatás is – teljesen megszűnt az MH-ban.

Négy évvel később – a HTZ megszűnésével egy időben – a következő átszervezés eredményeként, 2011. november 15-én, a megalakuló MH Klapka György Lövészdandár organikus állományába integrálódott a 101. Ágyútarackos Tüzérsztály, a 11. Harkocsi



Zászlóalj és a 36. Páncéltörő Rakétaosztály. Az átalakítás nyomán, a 101. Ágyútarackos Tüzérsztályhoz nem került vissza – alapvetően eszközhiány miatt – a tüzermeteorológiai képesség, így az továbbra sem volt képes „önerőből” teljes előkészítéssel meghatározni a hatástüzelemeket.

A METEOROLÓGIAI TÁMOGATÁS JELENTŐSÉGE A HATÁSTÜZELEM MEGÁLLAPÍTÁSA SORÁN

A tüzerképesség⁵ szempontjából a meteorológiai támogatás meglete döntő fontosságú. Feladatkörébe tartozik a tüzérképesség lövészetéhez és a tüzvezetéséhez szükséges időjárási viszonyok eltéréseinek megállapítása a *lőtáblázatszerű időjárási viszonyokhoz*⁶ képest, amelynek elemei a talaj menti légnyomáseltérés a tüzelőállás magasságában; a levegő hőmérsékletének ballisztikai

1. ÁBRA.
A légkör szerkezete
(A szerző szerkesztése
[5; 114. o.] alapján)

³ 2024. február 13–14. között közel 400 fő vonult be – a több mint 500 jelentkezőből – az MH Klapka György 1. Páncélosdandár, vitéz Barankay József 1. Önjáró Tüzérsztály állományába.

⁴ Az MH 101. Szigetvári Zrínyi Miklós Vegyes Tüzérdandárt (az MH egyetlen dandár szintű tüzer alegységét) 2004-ben számolták fel.

⁵ Magába foglalja többek között a hatástűz meggyítésének időbeniségét, pontosságát, váratlanságát, és a tüzeralegység túlélőképességét.

⁶ A barometrikus légnyomás a tüzelőállásban 750 Hgmm; a töltet- és levegő-hőmérséklet egyaránt +15 °C és a légkör mozdulatlan (a szél sebessége minden magasságban egyenlő nullával).

2. ÁBRA.
10 m/s szélesség hatása
a lövedékre (A szerző
szerkesztése [7] alapján)

eltérése a röppálya⁷ határain belül; a ballisztikai szél adatainak meghatározása a csöves tüzérség számára a röppálya határain belül, és a sorozatvető tüzérség számára külön a röppálya aktív és passzív szakaszára. [4; 30. o.]

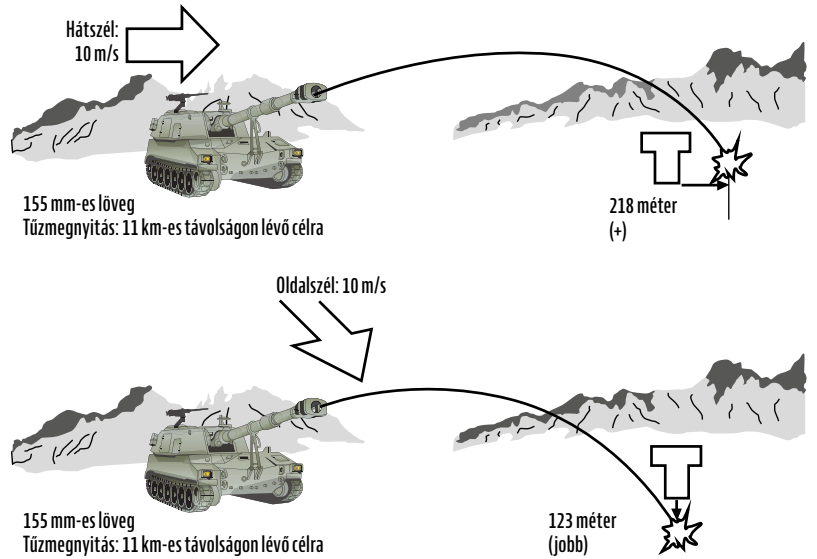
Ahhoz, hogy megértsük a tüzérmeteorológiai adatok jelentőségét a lövedékek célba juttatása során, fontos megismernünk a lövedékre ható erőket: a lőporgázok lököerejét, a Föld vonzóerejét (gravitáció)⁸ és a léghellenállás⁹ (meteorológiai viszonyok) összességét. A következőkben a tanulmány a meteorológiai viszonyokra fókuszálva bemutatja a légkör jellemzőit, valamint részletezi a hatástűz megállapításának alapvető módját a teljes előkészítést.

A LÉGKÖR SZERKEZETE

A Földet körülvevő gázburkot, amelynek túlnyomó része az alsó 10–15 km-es zónában foglal helyet, légkörnek vagy atmoszférának nevezzük. A meteorológia a Föld légkörében zajló időjárási folyamatokkal és azok előrejelzésével foglalkozó tudományág, vizsgálja a légkörben zajló fizikai, kémiai folyamatok törvényszerűségeit, valamint a légköri folyamatok hatásait. A légkörben a gáz halmazállapotú anyagok mellett folyékony és szilárd halmazállapotban lévő anyagok is találhatóak. A gázok összetételének csoportosításakor megkülönböztetünk állandó összetételű, változó mennyiségű, és erősen változó mennyiségű gázokat.

Az *atmoszférát* is különböző rétegekre bonthatjuk, a szférákat elválasztó rétegeket pauzák különítik el egymástól. A Föld felszínétől felfelé haladva, az 1. ábrán látható rétegeket különböztetjük meg, amelynek elhatárolódási alapja a hőmérséklet magasság szerinti viselkedése. A tüzérségi lövedékek és a sorozatvető rakéták repülését a troposzféra és a sztratoszféra fizikai tulajdonságai befolyásolják.

A *troposzféra* a Föld légkörének alacsonyabb és legvékonyabb rétege, ahol az időjárási folyamatok zajlanak,¹⁰ átlagos magassága 10–12 km. Ez



a réteg a légkör tömegének 80%-át és a vízpára jelentős részét tartalmazza, valamint a légnyomás a felszíntől távolodva csökken. Ez a légköri réteg kiemelt jelentőséggel bír a csöves tüzérségi lövedékek és a sorozatvető rakéták repülése szempontjából.

A *sztratoszférában* a hőmérséklet (–55 és –60 °C között) állandó, a felső határ 50 km. Ebben a rétegben a levegő ritka és a vízpáratartalom alacsony, a szélesség először csökken a magassággal, majd 22–25 km-en növekedni kezd. A nagy lőtávolságú sorozatvető rakéták és harcászati rakéták a sztratoszféra rétegben repülnek.

A meteorológia számos alkalmazott tudomány alapjául szolgál, beleértve a tüzérmeteorológiát is. A tüzérmeteorológia fő célja a meteorológiai viszonyok hatásainak megismerése a rakéta- és tüzércsapatok harctevékenységének és a hatásos tűzvezetésének optimalizálása érdekében. Ez magában foglalja a meteorológiai viszonyok meghatározását mért és előrejelzett meteorológiai paraméterek alapján, és alkalmazási módszereinek kidolgozását a tűzvezetés előkészítésekor és a hangfelderítés végrehajtásához. Emellett a tüzérmeteorológia célkitűzése a feladatokhoz leginkább alkalmas meteorológiai támogatási folyamat kialakítása, megszervezése a rakéta- és tüzércsapatok számára, és

az MH meteorológiai szakállományával történő együttműködés. [6; 31. o.]

Az elmúlt években kialakított együttműködés nyomán egy időjárás-előrejelző modellből a METCM-üzenetek (*Standard Artillery Computer Meteorological Message*)¹¹ több magyarországi koordinátára elérhetővé váltak az MH Légierő Parancsnokság (MH LEP) Intranet-felületén az MH tüzér, és az általános felhasználók számára is. Az adatok forrása a NATO METOC (*Meteorological and Oceanographic*) adatközpont, amelyhez az MH közvetlen vonalkapcsolattal rendelkezik.

A német BGIC (*Bundeswehr Geoinformation Centre*) az MH LEP kérésének megfelelően folyamatosan előállítja a kért koordinátákra a kódolt üzeneteket. Az információk elsősorban tervezési feladatok kiszolgálására, parancsnoki tájékoztatókhoz használhatók fel.

A KILÓTT LÖVEDÉKRE HATÓ METEOROLÓGIAI VISZONYOK

A *szél sebességének és irányának hatása* a röppályán lévő lövedékre könnyen megérthető, hiszen a hátszél a lőtávolságot növeli (+), a szembeszél pedig a lőtávolság csökkenését (-) okozza, valamint az oldalszél jobbra vagy balra mozgatja a lövedéket a röppályán. Vegyünk egy példát: egy 155 mm-es ágyútarack 11 km-es távol-

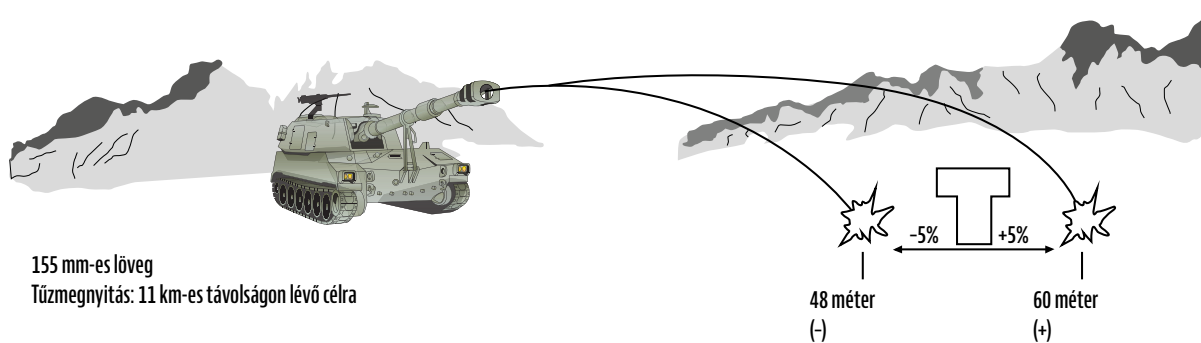
⁷ Röppálya alatt azt a görbét értjük, amelyet a kilőtt lövedék súlypontja ír le a csótorkolat elhagyásától a becsapódásig.

⁸ Nagysága állandónak mondható, iránya a Föld középpontja felé mutat.

⁹ Nagysága a levegőréteg sűrűségétől – légnyomás, hőmérséklet, páratartalom – függ, iránya a lövedék mozgási iránya.

¹⁰ A légkör alsó rétegeiben 1 km magasságemelkedés esetén a hőmérséklet átlagosan 6–7 °C-kal csökken.

¹¹ Szabványos tüzérségi számítógépes meteorológiai üzenet.



3. ÁBRA. A levegő hőmérsékletének hatása a lövedékre (A szerző szerkesztése [8] alapján)

ságra lő 7-es¹² töltettel. A 2. ábra jól szemlélteti, hogy milyen és mekkora eltérések (hibák) jelentkeznek a célhoz képest távolságban és oldalirányban egyaránt.

A levegő hőmérsékletének változása két különböző hatást gyakorol a kilőtt a lövedékre. Az egyik a légsűrűségnek a hőmérséklettel való fordított arányosságából adódik (állapotegyenlet). Ez a hatás kompenzálódik, amikor a légsűrűségi eltéréseket figyelembe vesszük. A másik hatás a lövedék sebessége és a lövedék előtt vagy mögött kialakuló, a levegő kompressziós hullámainak sebessége között áll fenn. Ezek a kompressziós hullámok hangsebességgel mozognak, ami egyenesen arányos a levegő hőmérsékletével. A 3. ábra 5%-os hőmérséklet-eltérésekből eredő, lőtávolságban jelentkező hibákat szemléltet.

Amikor a lövedék a röppályán áthalad a levegőn, a körülötte lévő légréteg sűrűsége sűrűlődni kezd, ami befolyásolja a lövedék előrehaladását és hatással van a lőtávolságra. A légsűrűség hatása fordítottan arányos a lövedék lőtávolságával; azaz a légsűrűség növekedése a lőtávolság csökkenését eredményezi. A 4. ábra szemlélteti a

szabványos (lőtáblázatszerű időjárási viszonyok) légsűrűségtől való 5%-os eltérés hatását.

A HATÁSTŰZ MEGÁLLAPÍTÁSÁNAK MÓDJAI

A hatástűzelemek két eljárásrendben határozhatók meg, a cél belövésével, vagy anélkül. A második eljárásrendben a hatástűz lövése a kezdőelemek teljes és rövidített előkészítése, valamint rögzítőpont(ok) adatain alapul. A teljes előkészítés csak megbízható bemérő, ballisztikai és meteorológiai támogatás esetén valósulhat meg. [9; 3–4. o.]

A teljes előkészítés olyan hatástűzelem-megállapítási mód, amelynek a lövészet előkészítését rejtetten (lövések leadása nélkül), számítások alkalmazásával, nagy pontossággal hajtják végre, ezáltal biztosított a gyors és váratlan tüzmgnyitás lehetősége. [4; 11. o.] Tanulmányomban a teljes előkészítés feltételei közül az időjárási viszonyok adatainak meghatározására kívánom felhívni a figyelmet, ideértve a „közepes” időjárás-jelentést (METEO-11) és a „megközelítő pontosságú közepes” időjárás-jelentést. A METEO-11 (5. ábra) nem más, mint a tüzér időjárásjelző komplexum által összeállított „köze-

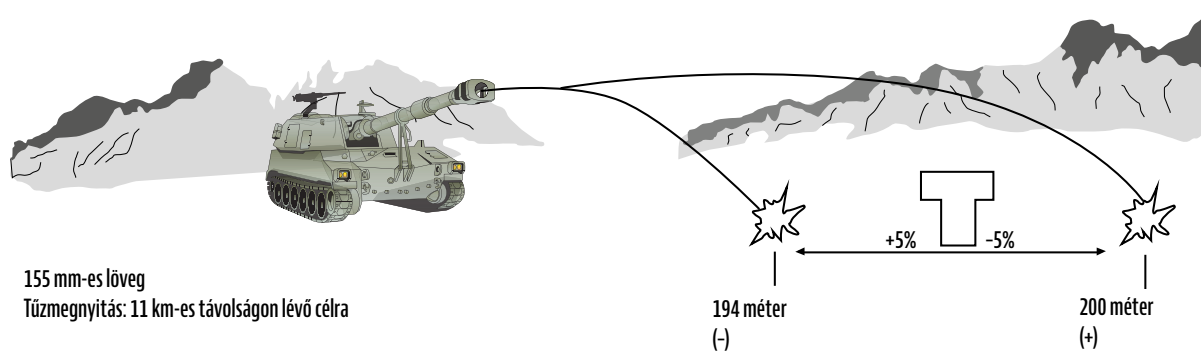
pes” időjárás-jelentés, amit a tüzérség minden válfaja használhat a lövészet meteorológiai előkészítéséhez. Az időjárásjelentés az alábbi időjárási adatokat tartalmazza:

- a talajmenti légnyomás és a levegő hőmérséklet táblázati értékétől való eltérését,
- az időjárásjelző komplexum álláspontját,
- a légsűrűség és a hőmérséklet táblázati értékétől való eltérését a szabványmagasságokra¹³ (a légsűrűség eltérését 10 km magasságig),
- a közepes szél irányát és sebességét a szabványmagasságokra.

A METEO-11-et 30 km-es magasságig állítják össze. [10; 3. o.] Amennyiben nincs lehetőség METEO-11 összeállítására, akkor „megközelítő pontosságú közepes” időjárás-jelentést kell összeállítani, ami annyiban tér el a METEO-11-től, hogy a jelentés felépítése nem tartalmazza a szabványmagasságokra vonatkozó adatok légsűrűség-eltérés értékét.

Az 6. ábrán látható a kódolt METEO számcsoport, aminek a jelentése az alábbi:

1. csoport (1 szó, 4 szám – 1101): a METEO-11 egyezményes jelölése (11), az időjárásjelző állomás száma (01);



4. ÁBRA. A légsűrűség hatása a lövedékre (A szerző szerkesztése [8] alapján)

¹² A két egységből álló tüzérségi osztott lőszer esetén a hajtótöltet mennyiségére utaló jelzőszám.

¹³ 13 200 m, 400 m, 800 m, 1200 m, 1600 m, 2000 m, 2400 m, 3000 m, 4000 m, 5000 m.

5. ÁBRA.
Tábori Meteorológiai Készlet
(A szerző szerkesztése
[11; 32-34. o.] alapján)

2. csoport (5 szám – 28083): az első két szám a napot jelöli (28-a), a három utolsó szám a szondázás befejezésének ideje, óra és tízpercekben (8 óra 30 perc);

3. csoport (4 szám – 0154): az időjárásjelző állomás tengerszint feletti magassága méterben (154 m);

4. csoport (5 szám – 01692): az első három szám a talajmenti légnyomás eltérése (+16 Hgmm), a két utolsó szám a talajmenti virtuális hőmérséklet-eltérés (-42 °C);

5. csoport (4 szám – 0220): az első két szám a szabványmagasság százmétereiben (200 m), az utolsó két szám a légsűrűség közepes eltérése a föld felszínétől a 200 m-es szabványmagasságig terjedő légrétegben (+20%);

6. csoport (6 szám – 910808): az első kettő szám a levegő-hőmérséklet közepes eltérése (-42 °C), a következő két szám a közepes szél irányzöge százvonásokban (08-00), az utolsó kettő szám a közepes szél sebessége m/s-ban (8 m/s) a föld felszínétől a 200 m-es szabványmagasságig terjedő légrétegben.

Az összes ezután következő négy számjegyből álló csoport – 10 km-es magasságig – a szabványmagasságot és a légsűrűség közepes eltérését (az 5. csoporthoz hasonlóan), a hat számjegű csoportok a levegő-hőmérséklet közepes eltérését, a közepes szél irányát és sebességét tartalmazzák (mint a 6. csoport). A két számjegű csoportok – 12 km-es ma-

6. ÁBRA.
METEO számcsoport
(A szerző szerkesztése
[10; 3-5. o.] alapján)

METEO számcsoport

„METEO 1101 – 28083 – 0154 – 01692 – 0220 – 910808 – 0418 – 900907 – 0817 – 881008 – 1215 – 841207 – 1614 – 821207 – 2013 – 801307 – 2412 – 791407 – 3011 – 771607 – 4010 – 751707 – 5009 – 731807 – 6008 – 712007 – 8006 – 682307 – 1005 – 642306 – 12 – 622405 – 14 – 592805 – 18 – 584003 – 22 – 584003 – 26 – 563804 – 30 – 543805 – 2628”



gasságtól kezdve – a szabványmagasságokat jelölik. A szabványmagasságok 10 km-től kezdve km-ben megadva. Az időjárásjelentés végén a négy számjegű csoport első két száma a hőmérsékleti szondázás elért magasságát (26 km), a másik két számjegy a szélszondázás elért magasságát jelenti (28 km).

A hatástüzelemek előkészítettsége akkor tekinthető teljes mértékűnek, ha többek között az időjárás viszonyok adatait 3 óránál¹⁴ nem régebbi METEO-11, vagy 1 óránál nem régebbi „megközelítő pontosságú közepes” időjárás-jelentés alapján határozzuk meg.

A löelemek meghatározása során megállapítjuk a lőtáblázati löviszonyoktól való eltéréseket, amelynek pontossága a mért értékek pontosságától, rendelkezésre állásától függ. A mérések és számítások során különböző hibák léphetnek fel, illetve a bizonytalanságot növelik olyan tényezők is, hogy nem ismerjük térben és időben pontosan a légkör állapotát. A szondázások köztes idejében más adatforrásokból kaphatunk támpontokat, mérési adatokat a légköri paraméterek értékeiről, amennyiben rendelkezésre állnak, többek között a „wind profiler” (szélprofilozó) mérések, drónos profilozó mérések

vagy az időjárás-előrejelző modellek pseudo felszállásai révén (adott rácspontra vonatkozó magassági adatok). A másik hibaforrás a tüzelőállás és az időjelző állomás közötti távolság, ahol az eltérés a magasságkülönbség miatt léphet fel, mivel ezeken a helyeken minden bizonnyal nem azonosak az időjárás viszonyok. [10; 148. o.]

A Varsói Szerződés (VSZ) egykori tagállamai a GOSZT 4401-64¹⁵ normál tűzérési atmoszféra adatait fogadták el, míg a NATO-tagállamok az ISO 2533 nemzetközi szabványlégkör adatait alkalmazzák napjainkban is. Mindkét légkörmodell rögzíti a kezdeti talajmenti adatokat, és meghatározza, hogy a légkör különböző magasságú rétegeiben hogyan lehet kiszámítani a szabványnak megfelelő értékeket. [11; 20. o.]

Az MH-ban jelenleg rendszerben lévő D-20-as ágyútarack lőtáblázata a szovjet GOSZT 4401-64 légkörmodell¹⁶ alapján állították össze, a PzH 2000HU önjáró tarack azonban az ISO 2533-1975 légkörmodellnek megfelelő lőtáblázattal rendelkezik.

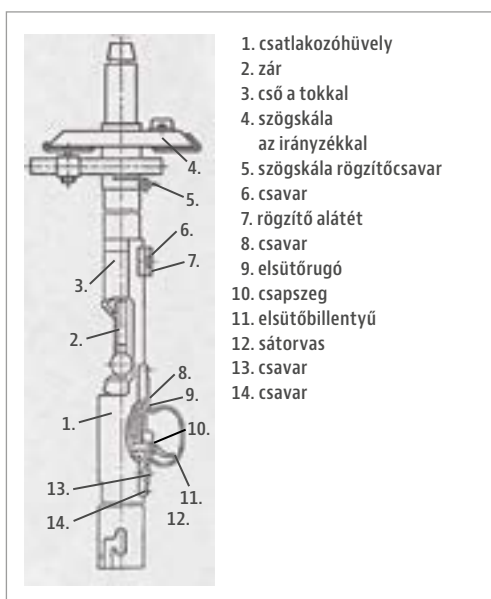
IDŐJÁRÁSJELZŐ ESZKÖZÖK A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

A 2011. november 15-én megalakított 101. Ágyútarackos Tüzérsztály Törzs-üteg szervezetéhez tartozik egy időj-

¹⁴ Sík vidéken.

¹⁵ GOSZT 4401-64 (normál tűzérési atmoszféra) lőtáblázatszerű viszonyai: a becsapódópont a torkolatszinten van; a csőcsapnak nincs ferde állása; a lövedék kezdősebessége és a véglegesen szerelt gránát tömege megfelel a táblázatban feltüntetettnek; a gyújtóval szerelt gránát alakja meg- egyezik a rendszerített gránát alaprajzával; a barometrikus légnyomás a tüzelőállásban 750 Hgmm; a töltet hőmérséklet és a levegő-hőmérséklet egyaránt +15 °C és a légkör mozdulatlan (a szél sebessége minden magasságban egyenlő nullával).

¹⁶ A tűzérési tűz kiváltása során figyelembe kell venni a meteorológiai elemek hatását a lövedékre, különösen akkor, ha a hagyományos löelemképzés módszereit alkalmazzuk. Ezek bonyolult számításokat igényelnek és időigényesek lehetnek, amely nagyban befolyásolja tűzalegység tűzkészségét. Ebben az esetben az az eljárásrend, ha rögzítjük a meteorológiai elemek alapértékeit, és ezek alapján adjuk meg a löelemek képzéséhez szükséges adatokat. Ezeket az adatokat tartalmazzák az egyes tüzeszközökhöz készített lőtáblázatok, amelyekben meghatározzuk, hogy az egyes meteorológiai elemek egységnyi változása milyen hatást gyakorol a löelemekre. Az ilyen alapértékeket úgynevezett légkörmodellek rögzítik.



1. csatlakozóhüvely
2. zár
3. cső a tokkal
4. szögskála az irányzékkal
5. szögskála rögzítőcsavar
6. csavar
7. rögzítő alátét
8. csavar
9. elsütőrugó
10. csapszeg
11. elsütőbillentyű
12. sátorvas
13. csavar
14. csavar



Szögskála + irányzék

Skála osztása
1–00 vonás
Osztás értéke
0–25 vonás
Vízszintes szögek
mérési tartománya
0–00_60–00 vonás



ZP szondázótöltény

A szondázási
lövedék tömege:
ZP 1: 42 g
ZP 2: 43 g
NZP: 46 g
A szondázótöltény
lövedékének
kezdősebessége:
ZP 1: 200–215 m/s
ZP 2: 330–345 m/s
NZP: 330–345 m/s

7. ÁBRA.
A VR-2 szélfegyver
(A szerző szerkesztése
[12; 4–8.] alapján)

rászelő raj, amely képességét tekintve – a meteorológiai állomás(ok) hiánya miatt – a METEO-11 összeállítására nem volt képes. A raj rendszeresített technikai eszközeit tekintve, mindössze egy darab ARMSZ típusú időjárásjelző állomással rendelkezett, amely javítókészlet hiányában nem volt hadra fogható, ezért a légkör szondázását nem tudta végrehajtani. Ennek eredményeként a „megközelítő pontosságú közepes” időjárás-jelentés összeállításához a Tábori Meteorológiai Készlet (TMK) (5. ábra) és a VR-2 típusú szélfegyver (7. ábra) segítségével gyűjtött adatok szolgáltak. A mért adatokból következtetni lehet a felsőbb légrétegekben uralkodó meteorológiai viszonyokra, így fel lehet építeni a légkörmodellt. [11; 30–31. o.]

A TMK a talaj menti időjárási paraméterek mérésére szolgál. A műszer mérőkészletét követően, képes adatokat szolgáltatni a levegő hőmérsékletéről, a szél irányáról és sebességéről, valamint a légnyomás értékéről.

A VR-2 szélfegyver feladata a tüzérségi lövedékek aktív repülési szakaszában a szél sebességének és irányának meghatározása, amelyet egy felrepített és ejtőernyővel leereszkedő lövedék elsodródása alapján határoznak meg.

ÖSSZEZÉS

A kétrészes tanulmány átfogó képet nyújt a tüzérség meteorológiai képességének fejlődéséről és fontosságáról a modern hadviselésben. A tanulmány

első részében a szerző bemutatta a tábori tüzérség meteorológiai képességének fokozatos elvesztéséhez vezető események sorozatát, a meteorológiai támogatással kapcsolatos fogalmakat, valamint a tüzérmeteorológiai adatok jelentőségét a tüzérfegyvernem tekintetében. Emellett – a teljesség igénye nélkül – ismertetett néhány olyan időjárásjelző eszközt, amelyet a Magyar Néphadsereg és a Magyar Honvédség tüzér-felderítő alegységek kötelékeiben rendszeresítettek és alkalmaztak.

A tanulmány második részében a szerző bemutatja azokat a tüzér felderítést támogató optikai felderítőeszközöket, amelyeket az önjáró tüzérsztyály felderítő ütegénél már rendszeresítettek. Továbbá részletesen ismerteti a Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében beszerzett TM-12 METEO HU időjárásjelző komplexumot, amelyet az MH a tatabányai tüzérsztyály szervezetébe integrált, ezzel visszaállította a tüzérmeteorológiai képességet.

(Folytatjuk)

HIVATKOZÁSOK

- [1] Magyar Honvédség Ált/213 Geoinformációs Támogatási Doktrína, 1. kiadás, MH DOFT kód: FD 2.4 (1), A Magyar Honvédség kiadványa, 2014;
- [2] Magyar Honvédség 4/269 nyt. számú Magyar Honvédség meteorológiai támogató doktrína, MH DSZOFT kód: 11430, A Honvédelmi Minisztérium Hadműveleti és Kiképzési Főosztály kiadványa, 2009;
- [3] Szenes Zoltán. *Magyar haderő-átalakítás a NATO-tagság idején*, Nemzet és biztonság, 2009. április, 33–43. o. Forrás: https://www.nemzetbiztonsag.hu/cikkek/szenes_zoltan-magyar_hader_atalakitas_a_nato_tagsag_idejen.pdf (Hozzáférés: 2024.04.05.);
- [4] Magyar Honvédség Tü/1. A tüzérség lö- és tűzvezetési szabályzata (osztály, üteg, szakasz, löveg), A Magyar Honvédség kiadványa, 1995;
- [5] Forrás: [https://www.nkp.hu/api/media/relpath/NKP_Közös_fájlok/Régi_Nyilvános_tartalmak/Szakgimnázium/Az_időjárás_-_eszközcsomag_minta_\(szakgimnázium\)/FO_9_FI-506010901_Foldrajz_9_I.pdf](https://www.nkp.hu/api/media/relpath/NKP_Közös_fájlok/Régi_Nyilvános_tartalmak/Szakgimnázium/Az_időjárás_-_eszközcsomag_minta_(szakgimnázium)/FO_9_FI-506010901_Foldrajz_9_I.pdf) (Hozzáférés: 2024.04.01.);
- [6] Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola (1996): *Jegyzet a tartalékos tüzér hallgatók részére (Főiskolai jegyzet)*, Szentendre, KLKF házi nyomda;
- [7] FM 3-09.15 Tactics, Techniques, and Procedures for Field Artillery Meteorology. Headquarters Department of the Army (U.S.), Washington D. C., 2007, (3–16. o.);
- [8] FM 3-09.15 Tactics, Techniques, and Procedures for Field Artillery Meteorology. Headquarters Department of the Army (U.S.), Washington D. C., 2007, (3–17. o.);
- [9] Magyar Néphadsereg Tü/46 A rakétacsapatok és a tüzérség tűzvezetésének meteorológiai biztosítása I. rész tansegédlet, A Honvédelmi Minisztérium kiadványa, 1966;
- [10] Magyar Néphadsereg Tü/19 Nomogram az időjárási elemek ballisztikai értékeinek meghatározására a „Közepes időjárásjelentés” alapján, A Honvédelmi Minisztérium kiadványa, 1974;
- [11] Magyar Honvédség 6/37/2006/HTF nyt. számú A NATO STANAG időjárásjelentésének feldolgozásának rendje, A Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokság kiadványa, 2007;
- [12] Magyar Néphadsereg Tüfe/345 VR-2 és VR-2M szélfegyver műszaki leírás és üzemeltetési szakutasítás, A Honvédelmi Minisztérium kiadványa, 1981;
- [13] Végvári Zsolt. „Modern haditechnika, új konstrukciós megoldások és szerkezeti anyagok, megújuló képzés”. *Haditechnika*, LVIII. évf. 3. szám (2023): 58–67. o. <https://doi.org/10.23713/HT.57.3.10>.