

Balla Tibor[✧]

Az osztrák–magyar haderő tevékenységét befolyásoló természeti katasztrófák az első világháború alpesi régiójában*

DOI 10.17047/HADTUD.2024.34.2.71

Az első világegés olasz hadszínterén, a magashegységi régióban folyt harctevékenység számos osztrák–magyar áldozatot követelt. A katonáknak az ellenségen kívül még a nehéz időjárási körülményekkel, továbbá a sok áldozatot szedő természeti katasztrófákkal is meg kellett birkóznuk. Tanulmányomban az olasz hadszíntér természetföldrajzi adottságainak, valamint az olasz front tiroli és karintiai szakaszán végbement hadiesemények összefoglalása után, bemutatom a katonákra veszélyt jelentő különböző időjárási és természeti jelenségeket. Megvizsgálom a hólavínák keletkezésének körülményeit és fajtáit, a lavinaveszély kialakulásának tényezőit, a lavínák megfigyelésének és kutatásának eredményeit az első világháború idején.

KULCSSZAVAK: első világháború, olasz hadszíntér, természeti katasztrófák, hólavínák, lavínakutatás

Natural Phenomena and Disasters Affecting the Activities of the Austro-Hungarian Armed Forces in the High-mountain Region of the First World War

Combat in the high mountain region of the Italian theatre of the First World War claimed many Austro-Hungarian casualties. In addition to the enemy, the soldiers also had to cope with extreme weather conditions and natural disasters, which claimed many victims. In my study, after summarizing the geographical features of the Italian theatre of war and the war events, that took place in the Tyrolian and Carinthian sections of the Italian theatre of war, I list

✧ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Vezetéstudományi Tanszék, kutatóprofesszor – *UPS University of Public Service, Faculty of Military Science and Officer Training, Department of Military Leadership*;
e-mail: balla.tibor@uni-nke.hu; <https://orcid.org/0000-0003-2476-8981>

* A publikáció a Pázmány Péter Katolikus Egyetem megbízásából, a Teremtésvédelmi Kutatóintézet „Fenntarthatóság, állóképesség – az éghajlatváltozás és az ahhoz való alkalmazkodás társadalmi kihívásai” projektje keretében jelenik meg, a pályázatra leadott anyag átdolgozott változata. A projekt támogatója a Technológiai és Ipari Minisztérium.

the various weather and natural phenomena and disasters that pose a threat to soldiers. I examine the conditions and types of avalanches, the factors of avalanche danger, the results of avalanche observation and research during the First World War.

KEYWORDS: First World War, Italian theatre of war, natural disasters, avalanches, avalanche research

Az olasz hadszíntér természetföldrajzi adottságai

A hadtudományi kutatások mindig nagy figyelmet fordítottak a harc megvívásának körülményeire, így a környezeti tényezőkre is. Tanulmányom abba sorba illeszkedik,¹ amely a természeti katasztrófák – jelesül a hólavínák – hatását mutatja be a katonai műveletekre.

A hadtörténelem leghosszabb hegyi háborúja a Nyugati-Alpok vonulatai között folyt, a svájci határon található Stilsfi-hágótól egészen a Júliai-Alpok keleti vonulataig, a 2244 méter magas Monte Nero (Krn) tömbjéig. Az első világháború olasz hadszínterének természetföldrajzi adottságait áttekintve láthatjuk, hogy nyugatról keleti irányba haladva a Stilsfi-hágó és a Tonale-nyereg között az Ortler-csoport hegytömbje emelkedik, amelynek legmagasabb csúcsa az Ortler, 3899 méter magas. Az 1884 méter magas fekvő Tonale-hágó stratégiai szempontból rendkívül jelentős volt, hiszen ott fontos útvonal vezetett Olaszországból Tirol felé. Délebbre az átlagosan 3000 méter magas csúcsokkal bíró Adamello-csoport tömbje terül el, s attól északra keletre a Presena-gleccser található a felette magasodó 3556 méteres Cima Presanella csúccsal. A Judikária-völgyön szintén fontos útvonalak vezetnek keresztül északi irányba. Keletre a Garda-tó északi vége, majd az Etsch-folyó völgye terül el, melytől északkeletre a Lessini-Alpok alacsonyabb, átlagosan 2000 méter magas, sok kis fennsíkkal tarkított vonulata húzódik. Attól északra a Vallarsa-völgy található, keleti részén a Monte Pasubio 2235 méter magas hegytömbjével, valamint az 1230 méter magas Monte Cimone hegycsúccsal. Az Astico-völgy képzeletbeli átszelése után a Hétközség (Sette comuni) fennsíkja terül el, majd tovább haladva az 1824 méteres Monte Meletta, valamint az 1776 méter magas Monte Grappa, továbbá a 2015 méter magas Monte Ortigara csúcsai emelkednek ki a térszínből. A Brenta folyó felső folyása mentén a Sugana-völgyet elhagyva, északi irányba a Dolomitok hegylánca következik, ahol az 1800-2000 méter magas fekvő fennsíkokból, több száz méteres meredek csúcsok emelkednek a magasba. A Dolomitokat szintén fontos útvonalak szelik át, például a Rolle-hágón és a San Pellegrino-nyergen át, valamint a Cortina d'Ampezzo és Belluno között északra vezető országutak. A Dolomitok szívében a Marmolata-gleccser található a maga 3342 méter magas Marmolata csúcsával. Fontos tájékozódási pontok az egykori harcok színhelyein a 2452 méteres Col di Lana, a 3243 méter magas Monte Tofana, valamint a Cortina d'Ampezzo felett magasodó Monte Cristallo 3151 méteres csúcsával. A 2998 méter magas Drei Zinnen (Punta dei tre Scarpeti) hármas csúcsa már a Piave felső folyásának völgye felett magasodik. A Kreuzberg-hágótól keletre már a Karni-Alpok vonulata húzódik, közepén a Hohe Warte 2780 méteres csúcsával. Keletre a Júliai-Alpok vonulatai találhatók, a Trieszti-öböl

1 A teljesség igénye nélkül néhány példa: Halász et al. 2012; Földi et al. 2015; Padányi 2022.

felé kanyargó Isonzó folyó völgyének felső szakaszán a 2205 méter magas Monte Rombon emelkedik, majd Karfreit és Tolmein városok felett a Monte Nero (Krn) 2244 méteres tömbje magasodik. Innentől kezdve már az Isonzó menti egykori frontszakasz (Heiligengeist-fennsík, Wippach-völgy, Karszt-fennsík, Trieszti-öböl) húzódik, amely a legnagyobb mérvű veszteségekkel járó harcok (összesen 12 nagyobb isonzói-csata) színtere volt az olasz hadszíntéren zajlott harcok során.²

Az olasz hadszíntér tiroli és karintiai szakaszán 1915–1918 között zajlott főbb hadműveletek

Olaszországot 1882 óta szövetségi szerződés fűzte a dunai birodalomhoz. Az első világháború kitörésekor, 1914. augusztus 2-án semlegességi nyilatkozatot tett, amelynek fenntartása fejében területi kompenzációkat követelt Ausztria–Magyarországtól. A több hónapig húzódó tárgyalások azonban nem vezettek eredményre a két fél között. 1915. április 26-án Olaszország Londonban az antanthatalmakkal titkos egyezményt írt alá, melyben kötelezte magát arra, hogy egy hónapon belül hadba lép a központi hatalmak ellen, 1915. május 23-án pedig hadat üzent Bécsnek.³ Ennek fejében ígéretet kapott a Monarchiához tartozó Dél-Tirol, Görz, Gradisca, Trieszt, az Isztriai-félsziget, Dalmácia, Albániában Valona megszerzésére.

A svájci határtól az Adriáig 630 km hosszan, főként hegyvidéken húzódó közös határ mentén négy olasz hadsereg bontakozott szét, amely 1915. május végén mintegy félmillió (460 000) katonát jelentett. (Közülük a tiroli frontszakaszon 180 000 olasz katona harcolt 710 löveggel, Karintiában pedig 70 000 katona 280 löveggel.) A velük szemben álló, a Balkánról és az orosz frontról átirányított osztrák–magyar csapatok létszáma 227 500 főt tett ki, 640 mozgó löveggel. A védelmi műveleteket a Viktor Dankl⁴ lovassági tábornok által vezetett Tiroli Honvédelmi Parancsnokság, Karintiában pedig Franz Rohr⁵ lovassági tábornok hadseregcsoportja irányította. A gorlicei áttörést követő sikeres támadást az orosz hadszíntéren nem lehetett leállítani, ezért a kialakuló délnyugati fronton védekezésre rendezkedtek be. Az osztrák–magyar védelmet erősítette a Tirolban épített (a Stilsí- és a Tonale-hágó, a Lardaro, a Riva és Trient körüli régebbi építésű, valamint a Folgaria-Lavarone-fennsíkon 1907 óta emelt modern) erődök sora. Karintiában a Kreuzberg-hágó, a Predil-hágó, Malborgeth, Flitsch és Raibl erődjei, valamint zárjai képezték a védelem szerves részét.⁶

A tiroli fővédelmi körletben a 90. és 91., a karintiai védelmi körletben pedig az osztrák–magyar 92. gyaloghadosztályt hozták létre, amelyek elfoglalták helyüket a határ védelmében. Karintiában a védelem első vonalát az erődökre támaszkodva építették ki a Karni-Alpok gerincén, a második védelmi állás a Gail folyó völgyében, valamint Hermagor-Villach vonalában futott. Tirolban a kiépített erődrendszer

2 Szabó 1980, 44–46.

3 Balla 2015, 642–645.

4 Életrajzát lásd: Balla 2010, 110–112.

5 Életrajzát lásd: Balla 2010, 256–257.

6 Wagner 1981, 108–110.

védelmében az osztrák–magyar csapatoknak tartaniuk kellett Trient, Bozen, Brixen és Bruneck körzetét.⁷

Az 1. olasz hadsereg Tirol nyugati részén védelemre rendezkedett be, így a Tonale-hágó, az Adamello-tömb és a Garda-tó környékén csak jelentéktelen csatározások folytak a háború kezdetén. Intenzív olasz támadások zajlottak ellenben 1915. május végétől a Folgaria–Lavarone fennsíkon az ott található osztrák–magyar erődök ellen, azonban azok védői kitartottak.

A 4. olasz hadsereg csapatai támadást hajtottak végre Tirol keleti részén, a Dolomitokban, ahol Cortina d’Ampezzót sikerült elfoglalniuk. A támadás a Tofana és a Col di Lana zónájában elakadt a védők tüzeiben. Kritikus helyzet alakult ki a Kreuzberg-hágónál, azonban a Monarchia katonái visszaverték a támadásokat.

A 4. olasz hadsereg jobbszárnyához keleten csatlakozó Karni-csoport 1915. május végén a karintiai frontszakaszon Malborgeth, Predil, Raibl alpesi átjárókat védő záróerődjei ellen hajtott végre eredménytelen támadást. Az olaszoknak sikerült ugyan a Karni-Alpok gerincének egy részét elfoglalniuk, a Dráva völgye felé viszont már nem voltak képesek tovább előre jutni. A stratégiai fontossággal bíró Plöcken-hágó környékén (a Gail-völgybe történő kijutás céljával) nagy erővel hajtottak végre támadást az olasz csapatok. A régióban zajlott súlyos harcok során, a védőknek csak néhány környező csúcs elvesztése árán sikerült megállítani az olasz támadást.⁸

Az olasz hadszíntér alpesi szakaszán az ellenségeskedések megindulása után egy évvel, Ausztria–Magyarország hadereje vette át a kezdeményezést. 1916. május 15-én Franz Conrad von Hötzendorf⁹ gyalogsági tábornok, osztrák–magyar vezérkari főnök régi terve szerint kezdődött meg a mintegy 200 000 főnyi erővel megindított dél-tiroli offenzíva, amelynek célja a Pó-síkságra való kijutás volt. A Hétközség-fennsíkon mintegy 80 kisebb-nagyobb olasz erőd zárta el a támadó útját. 1916. május 15-én a 11. osztrák–magyar hadsereg három hadtestének nyolc hadosztálya a Rovereto–Col di Vezzena közötti 40 km széles szakaszon sorakozott fel. A főcsapást Folgaria körzetéből Arsiero irányába a XX. hadtest mérte, majd másnap Lavarone körzetéből a III. hadtest is csatlakozott a támadáshoz. A támadók jobb szárnyán a VIII. hadtest nyomult előre a Fugazza-völgyben, a balszárnyon pedig a XVII. hadtest a Sugana-völgyben Borgo felé. A támadás az első napokban teret nyert. Az olaszok ellenállását leküzdve áttörték az első két védelmi vonalat. Az osztrák–magyar csapatoknak május végéig sikerült egy 20 km mély és 30 km széles területet birtokba venni, valamint Arsiero és Asiago városát elfoglalni, azonban az előretörés június 8-án elakadt a Hétközség-fennsík peremén. A támadást június 17-én beszüntették, a június 4-én, az orosz hadszíntéren megindult Bruszilov-offenzíva sikereinek hatására. A Monarchia csapatai egy hónap alatt 40 000 hadifoglyot ejtettek és 300 löveget zsákmányoltak, nagyjából azonos saját veszteségi arány mellett. A június elején megindult olasz ellencsapások miatt a hónap végére a császári és királyi hadvezetés kénytelen volt csapatait 5–10 kilométerrel hátrébb vonni, majd állásharcok kezdődtek.

7 Szabó 1980, 137–138.

8 Szabó 1980, 139–140; Wagner 1981, 126–127.

9 Életrajzát lásd: Balla 2010, 100–103.

Az olasz alpini (hegyivadász) és az elit bersaglieri alakulatok 1916. szeptember–októberében a Monte Pasubio hegytömbjét támadták hevesen, azonban az ott védekező két (1. és 3.) császári és királyi tiroli császárvadász ezrednek súlyos veszteségekkel sikerült a hegyet megtartani. A Pasubio legmagasabb csúcsa az olaszok kezén maradt, az osztrák–magyar csapatok a tőle 150 méterre található alacsonyabb csúcsot tartották.¹⁰

Az olasz hadvezetés 1917. június 10-én Tirolban megindította a „K” fedőnevű hadműveletet, melynek célja a Hétközség-fennsíkon, Asiago körzetében kiépített Ortigara-Lepozze állás birtokbavétele után, a Trient irányába való előretörés volt. Az offenzívához 15 km széles sávban 12 olasz hadosztály sorakozott fel, 1500 löveg-gel. Az osztrák–magyar védelem fő támpontjai a Monte Zebio, a Monte Forno, és az Ortigara hegytömbökön kiépített állások voltak. Az olaszoknak június 18-án sikerült a 2105 méter magas Ortigara csúcsot és környékét elfoglalniuk, de azt az egy héttel később végrehajtott erőteljes ellencsapással a Monarchia katonái visszafoglalták. Az ortigarai-csataként elhíresült sikertelen támadás során mintegy 30 000 olasz katona lelte halálát, sebesült meg vagy esett hadifogságba.¹¹

1917 novemberében a caporettói-áttörés hadműveleteihez csatlakozva a Tirol délkeleti részén felsorakozott osztrák–magyar csapatok is támadást indítottak a Brenta völgyében és a Hétközség-fennsíkján. A november 10-én kezdődött támadás eredményeként a császári és királyi alakulatok elfoglalták Asiagót és Primolanót, de a további előrejutásuk megakadt.¹²

Az 1918 nyarán, az olasz hadszíntéren megindított utolsó osztrák–magyar támadó hadművelet bevezetéseként a Monarchia hadvezetése a Tonale-hágónál elterelő támadást indított. A június 13-án hajnalban két hadosztálynyi erővel indult „Lavina” fedőnevű offenzíva során a Tonale-út mentén előrenyomuló csapatok elfoglalták az olasz támpontokat és kijutottak az Oglio-völgybe. Saját tüzérségi támogatás hiányában azonban a támadás elakadt. A másnap megindult olasz ellencsapások visszaszorították a támadókat eredeti állásaikba.

Június 15-én a Hétközség-fennsíkon is támadásba lendültek a Monarchia csapatai. A „Radetzky” fedőnevű hadművelet célja az észak-olasz síkságra való kijutás volt. A Conrad-hadseregcsoporthoz tartozó 11. hadsereg főerőivel (12 hadosztály) a Brenta völgyétől nyugatra, a kiegészítő csapást (8 hadosztállyal) a folyótól keletre a Monte Grappa ellen kellett megindítaniuk. A támadás már rögtön az első napon kudarcba fulladt. Az első roham eredményeként sikerült ugyan néhány kilométert előre törni, azonban az osztrák–magyar tüzérség megfelelő tűztámogatásának hiányában a védelemben lévő olasz, brit és francia hadosztályok a déli órákban megindított ellentámadásukkal eredeti állásaikba szorították vissza a támadókat.

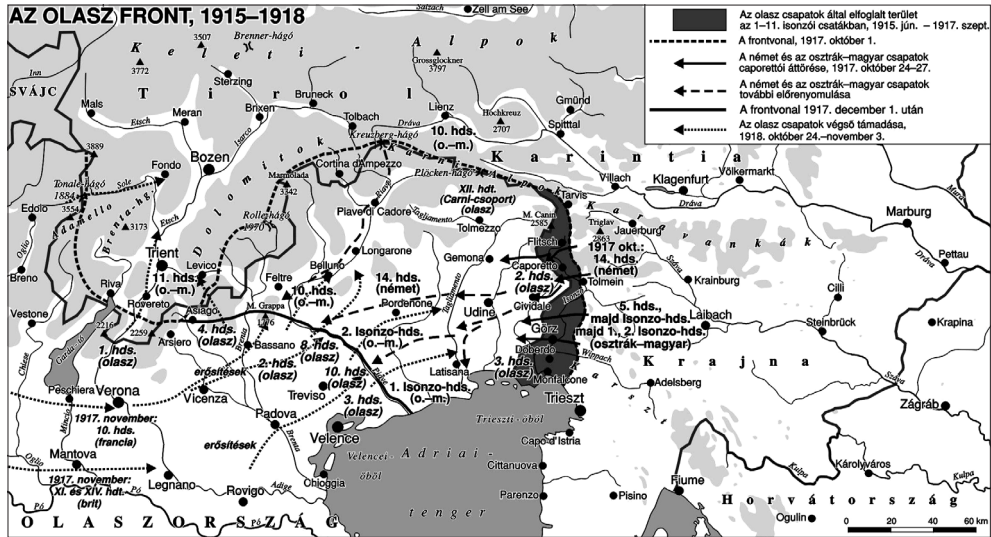
1918. június 24-től az olasz csapatok megpróbálták a 11. osztrák–magyar hadsereg által a Brenta mindkét oldalán tartott néhány magaslatot egy ellentámadással elfoglalni. Az olasz offenzívát a hegyi szakaszokon július elejéig elkeseredett harcokban, súlyos véráldozattal elhárították.¹³

10 Szabó 1980, 148–151; Wagner 1981, 219; Balla 2019, 77–78.

11 Szabó 1980, 153; Wagner 1981, 266–267.

12 Balla 2019, 76.

13 Wagner 1981, 348–349.



1. ábra.

Az első világháború olasz hadszínterén zajlott főbb események, 1915–1918

(Forrás: Balla 2019, 70.)

1918. augusztus 18-án az olaszok elfoglalták a Tonale-hágót övező hegycsúcsokat, a védők csak nagy veszteségekkel tudták az előretörést megállítani.

Az 1918. október 24-én indult, és a hadszíntéren a végső antant győzelmet eredményező vittorio-venetói csata célja a Feltre és Vittorio irányába történő áttörés volt. Az olaszok egy elterelő támadást hajtottak végre a Hétközség-fennsíkban. Az offenzíva első napján a 4. és a 12. olasz hadsereg teljes erővel támadta az osztrák–magyar állásokat a Brenta és a Piave közötti szakaszon, a Monte Grappa térségében. Négy napon át tartó szakadatlan harcban az 1522 méter magas Monte Asolone állt a küzdelem középpontjában, az olasz és francia áttörési kísérleteket azonban a Monarchia Belluno-hadseregcsapata visszaverte.¹⁴

A katonákra veszélyt jelentő természeti és időjárási jelenségek, katasztrófák

Az Alpok magashegységi régiójában harcoló osztrák–magyar katonáknak számos természeti jelenséggel, az extrém időjárási körülményekkel, valamint az azokból fakadó fenyegetéssel és veszélyekkel kellett szembenézniük az 1915–1918 közötti időszakban.

A magashegységben a csapatok legnagyobb ellensége a természet volt. Az év folyamán tartós harcot folytattak a természet erői ellen (forróság, eső, viharok, hideg, hó, villámcsapás, földcsuszamlás, kömlás, kő- és hólavínák). Miközben az olasz

14 Wagner 1981, 353–354.

támadások ellen védekezni tudtak, az időjárás viszontagságainak, a rájuk leselkedő természeti és környezeti veszélyeknek szinte teljes egészében ki voltak szolgáltatva. Mindezek a tényezők kihatottak a katonák mentális és morális tartására, viselkedésére, éberségére, ami leginkább harcértékük csökkenésében nyilvánult meg. A parancsnokságok különböző intézkedésekkel próbálták a katonák életét a magashegységi állásokban elviselhetővé tenni.¹⁵

A nyáron előforduló hőguta elleni megelőző intézkedéseket a csapatoknak szétosztott utasításokban is megemlítették. Mindegyik parancsnok feladatához tartozott, hogy a hőgutát időben felismerje és a megfelelő elsősegélyt foganatosítsa. A csapatokat is megfelelően ki kellett oktatni annak felismerésére és kezelésére.¹⁶

Komoly természeti veszélyforrást jelentettek a villámcsapások, amelyek a számos, fémből készült fegyvert, eszközt használó katonák között tetemes veszteséget okoztak. A villámcsapás hatásáról egy korabeli naplóban a következőket írták: „Különösen veszélyesek voltak a zivatarok. A csúcson tartózkodó őrség védelem nélkül volt kitéve a villámoknak. Amikor egyik nap a zivatar lecsapott, és Baumgartner fővadász, valamint Anton Krismer lövész egy láda gyalogsági lőszert akartak biztonságba helyezni, egy villám csapott a ládába, mindketten a sziklafalnak csapódtak és megsebesültek.”¹⁷

1916. augusztus 18-án egy heves zivatar a Sasso di Stria hegyen a telefonvezetékeket szétrombolta. Azonkívül 11 vadász és három tüzér villámcsapás következtében megbénult, ráadásul még a legénység elhelyezésére szolgáló barakkok is leégtek.

Karl Mayr a következőképpen írta le tapasztalatait egy a hegyekben tomboló viharról: „Vakító villámok csapnak le közvetlen közelben ősvilági ropogással, a szuronyt le kellett vennem a puskáról, mivel az az elektromosságtól elkezdett sisseregni.”¹⁸

A magashegységi terepen folytatott állásháború során a szemben álló harcoló felek egymás védelmi vonalai alá akartak eljutni, ezért aknafolyosókat, alagutakat fúrtak. A járatokat robbanóanyaggal töltötték meg, majd azt a kellő pillanatban felrobbantották. Villámcsapás miatt bekövetkezett aknarobbanásról is fennmaradtak feljegyzések. Példának okáért az Asiagói-fennsík peremén található Monte Zebio alá az olaszok 1916 őszén kezdtek el alagutat fúrni, amelyre az osztrák–magyar fél ellenakna fúrásával válaszolt. Már folytak a robbantás előkészületei, amikor 1917. június 8-án villámcsapás által okozott spontán detonáció következett be, mely mindkét fél aknajáratát megsemmisítette a bennük tartózkodó katonákkal együtt. A hegytetőn egy 15 méter mély kráter keletkezett.¹⁹

Nem csupán a tisztek és a legénység életét veszélyeztették a rendkívüli időjárási viszonyok, természeti csapások a magashegységben, hanem a fedezékekben és állásokban folytatott munka eredményét is gyakran megsemmisítették. 1916. május 28-án például heves esőzés rombolta szét a császári és királyi 3. tiroli császár-

15 Brandauer 2007, 225–226.

16 Brandauer 2007, 226.

17 Brandauer 2007, 225.

18 Brandauer 2007, 225.

19 Urbán 2017, 159–160.

vadászezred 12. századának a munkáját az árkokban, mivel a nedves talaj elkezdett a lejtőn lecsúszni.

Földcsuszamlást az olvadás is okozhatott. 1915. december 8-án a 3. tiroli császárvadászezred 1. zászlóaljának szakaszán található fedezéket betemette a földcsuszamlás, amelynek egy katona vált áldozatává. Közvetlenül a szerencsétlenség után, az előljáró parancsnokság útmutatása megérkezett, mely szerint fedezékek építésekor különleges figyelmet kell fordítani a földcsuszamlás által fenyegetett helyekre.²⁰

Általánosságban megállapíthatjuk, hogy a sziklafalak, a meredek és törmelékes lejtők az olasz hadszíntér egészén veszélyforrást képeztek. A Dolomitokban emelkedtek a leginkább kőhullás veszélyes hegyek, de a kőomlás – amely gyakran történt a tavaszi hóolvadások során, valamint az erős esőzések után – az Ortler-csoport és a Júliai-Alpok területén is jelentős veszélyforrás volt. A katonai alakulatok tömeges jelenléte csak fokozta a kőomlás veszélyét. A veszélyeztetett helyeket, mint például a hasadékokat vagy sziklaomladékokat, amelyek gyakran a kőgörgetegről és a hó sötétebb színéről voltak felismerhetőek, a katonáknak el kellett kerülni vagy legalábbis nagyon gyorsan és nagy távközökkel kellett azokon áthaladni. Azonkívül mindegyik katonának figyelnie kellett arra, hogy a többi bajtársát a kövek esetleges mozgásba hozásával ne veszélyeztesse.

A nehézségeket tovább fokozta, hogy a nappal az ellenség tüzérségi tevékenységének kitett, illetve az azáltal fenyegetett csapatok az éjszaka végrehajtott menetekre kényszerültek. Annak során a katonák által kellő mértékben nem ismert, a kiépített utakkal nem bíró terepen sokan lezuhantak a szakadékokba, vagy legalábbis ki voltak téve a lezuhanás veszélyének.²¹

A magashegységi környezetben jellemző volt a nagymérvű csapatmozgások, valamint a tüzérségi lövedékek becsapódásai, továbbá az azok által keltett rezgések következtében leszakadó szikladarabok kőlavina formájában történő leomlása, amely tekintélyes mennyiségű kőtörmeléket tudott mozgásba hozni.²²

Az Alpok magashegységi régiójában nyáron az eső, a zivatar, a villámcsapás, a földcsuszamlás, a kőomlás, a kőlavina vagy az extrém hőség keserítették meg a csapatok életét. Az év másik felében azonban a katonák életritmusát a tél határozta meg. Gyakran már szeptemberben leesett az első hó.²³

A hegyek között szokványosnak mondható időjárási jelenségek közül a gyakorta leereszkedő sűrű köd elsősorban a tájékozódást, a vizuális megfigyelést, valamint a közlekedést és a kapcsolattartást nehezítette meg a katonák számára, továbbá növelte az ellenséges rajtaütés veszélyét.

A viszonylag ártalmatlannak tűnő, intenzív havas eső is veszélyesnek bizonyult. Egy osztrák–magyar katonai járőrt 1915. szeptember 29-én tevékenysége során jeges eső és hóesés lepte meg. A csúszóssá vált sziklákon három fő a mélybe zuhant, és sebesültként kellett kimenteni őket.²⁴

20 Brandauer 2007, 225.

21 Brandauer 2007, 226; Urbán 2017, 86–87.

22 Urbán 2017, 90–91; 113–114.

23 Brandauer 2007, 226.

24 Brandauer 2007, 225.



2. ábra
**Havat lapátoló
orosz hadifoglyok
az osztrák–magyar
10. hadsereg
védőkörletében**

(Forrás:
HM HIM Hadtörténeti
Múzeum Fotóarchívuma,
lelt. szám: ltszn. 90.115)

A rendkívüli mennyiségű hó is megnehezítette a létezést a magashegységben. A hóesések gyakran igen hevesek voltak és több napon át tartottak. A fedezékeket, állásokat, utakat sokszor több méter magas hótömegek lepték el, és a legénységnek fáradságos munkával kellett ellapátolnia azokat. A völgybe, vagy a szomszédos állásokhoz és őrszemekhez vezető összekötő utak járhatósága legfőbb prioritást élvezett, ezért a legénység nagy része a hóeltakarítással volt elfoglalva, és más feladatok átmenetileg háttérbe szorultak. A hóesés következtében a csapatok mozgékonyasága erősen beszűkült, a menetcélokat a hevesen kavargó hóban gyakorta nagy késéssel érték el, a járőrök néha nyakig a hóban ragadtak. A Monte Piano osztrák–magyar személyzetéből 1915 november közepén néhányan a heves hóviharak áldozatává váltak. Három katona eltűnt a hófergetegben, akiket nem tudtak többé kiszabadítani. A császári és királyi 3. tiroli császárvadászezred 10. tábori századának naplója szerint 1916. december 13-án egy heves hóvihar után 8 méter magas hó esett. A katonák egyik csoportját kétszer eltemette, akiknek a kimentése a folyamatos lavinaomlások miatt majdnem lehetetlen volt.²⁵ A Pasubio hegyen télen 10–12 méter magasságú hó alatt ásott alagutakban éltek az osztrák–magyar katonák.²⁶

A hóviharak a legtöbbször lehetetlenné tették a figyelőállásban vagy a lövészárkokban való tartózkodást, komoly veszélyforrást jelentettek a hó által eltakart szikla-

25 Brandauer 2007, 226–228.

26 Urbán 2017, 90.

és jéghasadékok (például a gleccsereken).²⁷ Az olasz hadszíntéren a hó eltakarítására, az utak, lövészárkok, fedezékek stb. hómentesítésére, a katonai alakulatok mellett sokszor igénybe vették az orosz hadifoglyok munkaerejét is.

A katonák számára az utánpótlást biztosító utak sokszor erősen eljegesedtek, és csak mászóvassal voltak járhatóak. Miután a jeges utakon rendszeresen balesetek fordultak elő, a málhát cipelő katonáknak a mászóvas használatát kötelezővé tették. Annak figyelmen kívül hagyása büntetést vont maga után. A harcoló alakulatok minden katonája, valamint minden hadtápnál szolgáló katona és munkás számára a mászóvas kötelező felszerelési tárgy volt.²⁸

A gleccsereken (Ortler-Cevedale, Adamello-Presanella, Marmolata) folytatott harctevékenység különleges felszerelést kívánt meg (hágóvas, jégcsákány, sílecek, hótaposók használata). A szélsőséges időjárási viszonyok bármiféle tevékenységet megnehezítettek.²⁹

Az osztrák–magyar alakulatok a természeti adottságokhoz alkalmazkodva igyekeztek biztonságos életkörülményeket teremteni a Marmolata gleccserben, a hegy északi lejtőjén, azzal is csökkentve a természeti veszélyforrások által okozott katasztrófák lehetőségét. A jég alatt egy 12 km hosszúságú alagútrendszert építettek ki, melyet villanyvilágítással, telefontal, szellőzőkkel láttak el.³⁰

A magashegységi régióban télen a hideg elleni küzdelem is létkérdés volt. A láb- és kezujjak, az orr, a fülek és a lábak fagyási sérülései szinte mindennaposnak számítottak. Az extrém hideg (mínusz 25-30 Celsius fok) következménye nem csak a fáradtság és a gyors kimerülés volt, hanem a sebesülések is jóval lassabban gyógyultak a hidegben a normál körülményekhez képest.

A fagyási sérülések elkerülésére elrendelték, hogy az őrszemeket fél- vagy negyed óránként váltani kell, akiknek megfelelő lábbelit és kesztyűt kellett viselniük, és a tagjaikat fagygyúval vagy fagykenőccsel kellett bekenniük.³¹

A hideg a katonák egészségügyi állapotán kívül még a fegyverek működését is negatívan befolyásolta. Az erős fagy következtében a lőfegyverek használhatatlannokká váltak, azok zárszerkezete befagyott, így egy ellenséges támadás elhárítására gyakran csupán kézigránátot tudtak használni a védők.³²

A hólavínák keletkezése és fajtái, a lavinaveszély kialakulásának tényezői

A tél folyamán az osztrák–magyar katonák legveszélyesebb, mindennapos fenyegetést jelentő természetes ellensége a hólavina volt.³³

A hólavínák (más néven hógörgetegek) fajtái Georg Bilgeri (3. ábra), az első világháború egyik legismertebb lavinakutatójának osztályozása szerint, különbözőek

27 Urbán 2017, 164.

28 Brandauer 2007, 230.

29 Urbán 2017, 88–89.

30 Urbán 2017, 164.

31 Brandauer 2007, 231.

32 Langes 2001, 32–33.

33 Langes 2001, 33.

lehetnek. Az első a nagy kiterjedésű, helyileg és időben behatárolható lavinák, amelyek nagy hőtömegek felhalmozódása következtében, erős és friss hóesés vagy olvadás nyomán tavasszal is keletkeznek. Az ilyen lavinák leggyakoribb oka a hőtömeg növekedése, a melegedés vagy az újonnan esett hó következtében. Az ebbe a fajtába tartozókat alaplavináknak, firn-lavináknak, réghó-lavináknak vagy újhó-lavináknak nevezik. A második típusú és különösen veszélyes lavina az, amely a hótakaró egyensúlyának megzavarása következtében keletkezik, például, ha valaki rálép arra. Ezen lavinák kisebb volumenűek és kiterjedésűek, mint az első kategóriába tartozók. A hó minősége, állapota alapján beszélhetünk nedveshó-, porhó- vagy porlavinákról és tábla- lavinákról. A harmadik kategóriába a vegyesformájú lavinák tartoznak.³⁴

A lavinák fajtáinak elkülönítésében, meghatározásában a szakirodalom még ma sem egységes. Főként kialakulásuk és nedvességtartalmuk szerint osztályozzák azokat. Egyes megközelítések szerint két fő fajtájuk a porhó lavina, valamint a fenék- vagy csúszólavina. Az Alpokban a legveszélyesebbek a télen előforduló porhólavinák. A nagy hidegben új és száraz porhó hull a megfagyott, régebbi hó sima felületére, s annyira felhalmozódik, hogy már alig van tartása. A lejtőn magasabban fekvő rétegek nagy erővel nehezednek az alacsonyabban fekvőkre, amikor a hó szilárdságát a nyomóerő majdnem felülmúlja, olyankor már kisebb rázkódás is képes siettetni a lavina kioldódását. A porlavina úgy kezdődik, hogy a hórétegek egy helyen mozgásba jönnek, azok mind több hókristályt mozgatnak meg, s a lavina szétterül. Először csak lassan csúszik vagy gördül az alsó keményebb rétegeken, majd, amikor meredekebb helyre ér, felgyorsul, s egyre növekszik. Egyre több hó tapad hozzá, a magasba lendül, szétterül, átugorja az akadályokat, s nagy sebességgel száguld tova. A hatalmas nyomástól összesűrűsödő levegő erdőket tarolhat le, épületeket rombolhat szét, embereket és állatokat ragadhat magával és hajíthat a magasba vagy nagy távolságra. A porhó lavina tulajdonképpen hó-levegő elegy, melyre a gázok áramlási törvényei az érvényesek. Bizonyos sebesség elérése után az egyenletes áramlás átmegy örvénylő áramlásba. A porhólavináknak a forgósélhez hasonlóan van egy haladási és egy forgási sebességük, az utóbbi jóval meghaladja az előbbit. A porhólavinák belsejében 400 km/órás sebességű örvénylés is felléphet. Ez okozza a lavinák hatalmas pusztító hatását. A levegőben nagy sebességgel és robajjal mozgó hőtömeget nyomáshullám előzi meg, és kisnyomású öv követi. Így magyarázatot nyer, hogy olyan épületek is romba dőlnek, amelyeket elkerült a lavina. Az építmények pusztulását a kisebb légnyomású övezetbe nagy sebességgel betóduló légtömegek okozzák.

A csúszó- vagy fenéklavina még a porhólavinánál is veszélyesebb lehet, mivel a hóréteg nagy területen egyszerre szakad le. Akkor alakul ki, amikor bizonyos fokú belső összetartással bíró hőtömegek csak lazán tapadnak a felszínhez vagy az alattuk lévő hórétegekhez. Főleg tavasszal gyakori jelenség, olvadás esetén, amikor a hólé

34 Koller 1990, 32–33. A hónap különböző fajtái léteznek: a porhó kemény hidegben hulló, száraz, finom szemcsés hó. A nedves hó vizes tapintású, ragadós, s enyhe időben, nagy pelyhekben esik. Friss hó a frissen esett, laza hó, a régi hó az olvadás és újrafagyás folytán felületén megkeményedett hó, a firn vagy csonthó nagy sűrűségű, felülete a többszöri olvadás és ismételt fagyás miatt durva, kristályos. A többnyire többéves firn hóból átalakult, átkristályosodott szemcsés jég, amely további tömörödés után firnjéggé, majd a ráakadó újabb hórétegek miatt fokozódó nyomás hatására gleccserjéggé alakul. Vö. Gellert et al. 1987, 146, 173.

a talajfelszínt csúszóssá teszi. A nedves és iszapos földdel, sziklával kevert hótömeg a völgybe lezúdulva, gátat képezve elzárja az utat. Sokszor olyan szilárdan összetapad, hogy szinte betonkeménységű. Egy-egy fenéklavina akár 200 000 köbméternyi, azaz 160 000 tonna nedves hótömeget tartalmazhat.³⁵

Az első világhégés alatti lavinák keletkezését befolyásoló tényezők a korabeli vélemények szerint a következők: a hó saját súlya (ha az túl nagy megtörik vagy leválik, táblaszerűen beszakad a hótakaró), a vihar, a leomlott hótörleszok, a kő- és a jégverés, a nap hatása, az eső, a hőmérsékleti változások (például egy meglevevő betörés), az embernek vagy állatnak a lavina lejtőre történő belépése. Kihangsúlyozták, hogy amikor a hó hótömege egyszer már lecsúszott, s nagy üregek képződtek annak belsejében, ezért tavasszal a hó azokon a helyeken nagy erővel ülepedett, majd felszínén repedések keletkeztek.³⁶

A lavinaveszély tényezői közül a szakemberek kiemelték, hogy az egyik legfontosabb a hegy lejtése, mivel az minél nagyobb, annál nagyobb a lavinaveszély. A 25 fokos lejtőnél meredekebb már kritikus. A lejtő minősége, állapota is meghatározó, hiszen a csupasz felszín a lavinaképződést elősegíti, a kődarabok, a fák, a bozót, az árkok, a teraszok, a lavina elleni védelmi építmények, valamint a hó- és jégcsomók támasztékot képeznek. A hó minősége is fontos tényező, vagyis a lazszerkezetű porhó, és a szemcsés hó az aljzattal bizonytalanabb kapcsolatban áll, a tömörebb hó biztosabb. Gyakran megtörténik, hogy a porhó a kemény fedőrétegen lecsúszik. Az éghajlat, vagyis a napsütés, a vihar, az eső és a hőmérsékleti változások nagyban befolyásolják a lavinaveszély megbecslését. Különösen veszélyesek a hirtelen fönbetörések. Az évszak is meghatározó, a lavinaveszély a hótömeg növekedésével együtt növekszik, ezért a tél kezdetén csekélyebb, tavaszig viszont állandóan nő, majd az olvadásal együtt egészen eltűnik. A napszak a hőmérsékleti különbségek miatt van befolyással a lavinaveszélyre, hiszen az a hideg reggeli és esti órákban csekélyebb, a napközbeni fokozatos melegedés során pedig egyre nő. A lejtők kitettsége is döntő jelentősége van. A keletre néző lejtőn például április elején már reggel 6 órakor süt a nap, ezért délelőtt 9-10 óra között a hótakaró felmelegedése miatt már megindul a lavinaképződés. A nyugati tájolású lejtő a déli órákig még biztonsággal járható. A meglévő fás növényzet felvilágosítást ad a lavina irányáról, de ezt az információt óvatosan kell kezelni, mivel a porhólavinák a mélyedéseket átugorhatják, és azáltal az erdő nem károsodik. A lavinaveszély megítélésében a környéket ismerő lakosság tanácsának kikérése is hasznos lehet.³⁷

A Pasubio környékén harcolt Friedrich Weber³⁸ visszaemlékezéseiben így ír a lavinákról. „A hó növekszik, túlerőben lesz, mindent elnyomó teherré válik.

35 Horti 1984, 93–97.

36 Koller 1990, 29–30.

37 Koller 1990, 30–32.

38 Friedrich Weber (1895. június 4. Bécs – 1972. június 1. Bécs) a császári és királyi tüzér hadapródiskolát végezte Traiskirchenben, majd 1915. március 15-től a császári és királyi 6. vartüzérszászlóalj állományába osztották be. 1915. május 23-tól megszakítás nélkül az olasz hadszíntéren teljesített szolgálatot, 1915. szeptember 1-től hadnagyként. A dél-tiroli osztrák-magyar Verle erőd ütegparancsnoka volt 1915–1916-ban, majd alakulata törzsében, végül 1918 májusától a császári és királyi 14. nehéz tüzérezred 2. pótütegénél szolgált a háború végéig.

Lépten-nyomon követ minket a fehér halál. Lavinaomlások bömbölnek csúcstól csúcsig, és mélyen lefelé a völgyekbe és a szurdokokba. Az áldozatok száma növekszik. Nem múlik el nap úgy, hogy ne történjen katasztrófa. 8000 emberéletet követel ez a hegy ezen az egy télen. Néhányan fegyver által esnek el, a hatalmas fennmaradó rész megfulladva, összetörve fekszik a fehér takaró alatt, vagy szelíden szenderedett át a másvilágra: elfáradt, elaludt, megfagyott.”³⁹

A lavinák megfigyelésének és kutatásának eredményei az első világháború idején

Mathias Zdarsky végezte az első kutatásokat a lavinák keletkezésével kapcsolatban. Egyik szemére megvakult gyermekkorában, soha nem teljesített katonai szolgálatot. Az első világháborúban ennek ellenére, mint lavina szakértőt a 10. osztrák–magyar hadseregnél alkalmazták a karintiai frontszakaszon. Mint alpesi referens előadásokat tartott ott az Alpokban kialakuló veszélyhelyzetekről és azok elkerüléséről, valamint felügyelte a fedezékek és utak lavinabiztos berendezéseit. Ő maga is egy lavinabalesetet élt át 1916. február 28-án délután 3 órakor a Gail-völgy alsó szakaszán a Lanajoch alatt, az Anna menedékháznál. Éppen egy korábbi lavinabaleset helyszínét kellett megvizsgálnia Gressel századossal és hat katonával együtt, ahol egy katonának szállásául szolgáló barakkot temettek maguk alá a hótömegek. Akkor egy 60 méter magas falon hirtelen lezúduló hótömeg őt és kísérőit is magával ragadta, a mélybe rántotta, és annak következtében súlyosan megsebesült (több csontja is eltört). Nagy lélekjelenléttel mindnyájan ki tudták magukat szabadítani a hó fogságából. Zdarsky később több előadásban és publikációban a legnagyobb részletességgel mutatta be a balesetét, amely után, 1916. március 5-én az Osztrák Vörös Kereszt Egylet táborig kórházába szállították.⁴⁰

A lavinák elleni védekezésben Mathias Zdarsky főleg a felszerelés és az alpesi terepen követendő magatartás terén mutatott újat és példamutatót. A lavina által eltemetettek mentésére a hosszanti árok kiásásának rendszerét, valamint az állva maradó hógátat ajánlotta.⁴¹

Felismeréseit a „Lavinaismeret elemei” címmel, a fegyveres erő számára kiadott és a 10. osztrák–magyar hadsereg vezetése által jóváhagyott brosúrában foglalta össze. Ebben a csekély terjedelmű leírásban elsősorban a különböző hó- és lavinafajták keletkezését mutatja be, továbbá néhány útmutatást ad a lavina megelőzésére. Gyakorlatban is hasznosítható magyarázatok alig találhatók a műben, valószínűleg ezért a hadsereget érintő alpesi veszélyekről a Georg Bilgeri által összeállított „Útmutató az alpesi szolgálat számára” című munkát terjesztették.⁴²

Georg Bilgeri 1873-ban született Bregenz-ben, már egyetemista korában megismerkedett a sieléssel. 1894. október 1-től egyéves önkéntesként a császári és királyi tiroli császárvadászrezdben szolgált Linzben, ahol tökéletesítette a sítudását. 1897-ben

39 Weber 1996, 79.

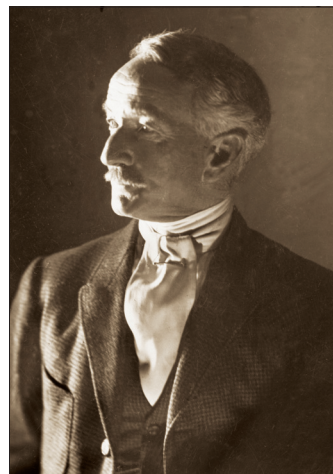
40 Koller 1990, 21–22; Steinböck 1965, 23.

41 Koller 1990, 23.

42 Koller 1990, 29.

a tiroli Hallba helyezték, ahol a hír- és siosztág parancsnokává nevezték ki. Salzburgba helyezése után saját sítanfolyamain belül önálló instruktorokat képzett ki, s ő maga már a magashegyi vezetői szolgálatra és kiképzésre tudott koncentrálni. 1913-tól egészségügyi problémái miatt várakozási illetékekkel szabadságolták. 1915 júniusában a császári és királyi Tiroli Honvédelmi Parancsnokság alpesi és járműreferense lett, majd egy év múltán a Jenő főherceg hadseregcsoport-parancsnokságnak alárendelve, a császári és királyi XX. hadtest alpesi referenseként a frontcsapatok síkiképzéséért és azok alpesi felszereléssel történő ellátásáért volt felelős. Szolgálatra során Bilgeri nagy elismerést szerzett teljesítményével, amelyhez többek között a hegyivezető-osztágok megalapítását is számithatjuk. Erdemeiért 1917 augusztusában őrnaggyá nevezték ki. A háború végéig az oszt-rák–magyar 10. hadsereg kötelékében tevékenykedett.⁴³

Bilgeri még századosként, 1917 elején foglalta írásba az Oskar Guseck, Edler von Glankirchen altábornagy⁴⁴ vezette Etsch-völgyi csoport parancsnokságán szolgálva, „A lavinaveszély és annak leküzdése” címet viselő segédletét. Abban részletes adatokkal szolgál a lavinák keletkezéséről, az alpesi régióban követendő magatartásformákról általában, az alpesi felszerelésről, a lavinaveszélyről, valamint a lavinák elleni védelmi építményekről, továbbá elemzi az 1916–1917 telén történt lavinabaleseteket az alpesi frontszakaszon. Az „Útmutató az alpesi szolgálat számára” című, 1917-ben a közös Hadügyminisztérium által kiadott segédlet is az ő tollából származott, amely egy általános és nyolc speciális füzetből állt. A művet minden hegyivezető osztagnak és magashegységi századnak kiadták. A lavina veszélyeztetés szempontjából a munka első, (az alpesi veszélyekről szóló) speciális, valamint annak hetedik füzete (tájékoztató, útbiztosítás, az alpesi természeti jelenségek kihasználása a hegyi háborúban) az érdekes. Rögtön az első füzetben terítékre kerülnek a lavinák, abban részletesen tárgyalják a lavinák keletkezését, a lavinaveszély megítélését, a lavinaveszélyes lejtőkön való áthatolást, a magatartást lavinaomlás esetén, valamint a lavina által eltemetett személyek mentését. Az örökkel kapcsolatos bekezdésben a lavinák ismét jelentőségre tesznek szert. A hetedik füzetben az utak elkészítése lavinaveszélyben és a lavinák elindítása az ellenség ellen témakör is helyet kapott. Bilgeri magyarázatai módszeresen felépítettek, és nagyon szemléletesen adnak felvilágosítást a lavinaveszély komplex témaköréről. Zdarskyval összehasonlítva Bilgeri nagyobb hangsúlyt fektetett a katonai gyakorlatra, művei világosabbak és modernebbek.⁴⁵



3. ábra.

Georg Bilgeri

(Forrás: HM HIM Hadtörténeti Múzeum Fotóarchívuma, lelt. szám: 99013)

43 Koller 1990, 24–25.

44 Életrajzát lásd: Balla 2010, 147–148.

45 Koller 1990, 25–29.

Összegzés

A délnyugati, vagy közismertebb nevén, olasz hadszíntéren 1915–1918 között az Alpok magashegységi régiójában zajlott, és mintegy három és fél éven át elhúzódo harcok korábban nem tapasztalt kihívások elé állították az Osztrák–Magyar Monarchia hadvezetését. Az olasz túlerő ellen eleve védekező hadműveleteket folytató csapatoknak a legtöbbet a természet erőivel (forróság, zivatarok, villámcsapás, földcsuszamlás, kőomlás, kő- és hólavínák, köd, hóesés, fagy, eljegesedés) kellett hadakozniuk. A legveszélyesebb fenyegetést azok közül a hólavínák jelentették. Sajátos módon a háború lendületet adott a hólavínák megfigyelésének és kutatásának is. A hólavínákat és az azok keletkezését elősegítő veszélyforrásokat behatóan tanulmányozó Mathias Zdarsky és Georg Bilgeri a háború során lavinaszakértőként segítette az osztrák–magyar katonai vezetés munkáját.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Balla Tibor 2010. *A Nagy Háború osztrák–magyar tábornokai. Tábornagyok, vezérezredek, gyalogsági és lovassági tábornokok, táborszernagyok*. Budapest: Argumentum Kiadó.
- Balla Tibor 2015. Szövetségesből háborús ellenfél. Olaszország 1915. májusi hadba lépésének katonapolitikai előzményei és körülményei. *Hadtörténelmi Közlemények*, 128 (3): 641–667.
- Balla Tibor 2019. *Szarajevó, Doberdó, Trianon. Magyarország az első világháborúban*. Budapest: Scolar Kiadó.
- Brandauer, Isabelle 2007. *Menschenmaterial Soldat. Alltagsleben an der Dolomitenfront im Ersten Weltkrieg 1915–1917*. Innsbruck: Golf Verlag.
- Földi László, Padányi József 2015. Tasks and Experiences of the Hungarian Defence Forces in Crisis Management. *Bilten Slovenske Vojske*, 17 (1): 29–46.
<https://doi.org/10.33179/BSV.99.SVI.11.CMC.17.1.2>
- Gellert, Walter, Gärtner, Rainer, Küstner, Herbert, Wolf, Gerald (szerk.) 1987. *Természettudományi kisenciklopédia*. Harmadik kiadás. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Halász László, Földi László, Padányi József 2012. Climate change and CBRN defense. *Hadmérnök*, 7 (3): 42–49.
- Horti József 1984. *Katasztrófák a természetben*. Budapest: Natura Kiadó.
- Koller, Verena 1990. *Das Lawinenproblem im Alpenkrieg 1915–1918 in der k. und k. Armee. (Lawinenkunde, Lawinenunfälle, Lawinenprophylaxe)*. Diplomarbeit aus Sportgeschichte am Institut für Sportwissenschaften der Universität Wien
- Langes, Gunther 2001. *Die Front in Fels und Eis. Der Weltkrieg 1914–1918 im Hochgebirge*. Zwölfte Auflage. Bozen: Verlagsanstalt Athesia.
- Padányi József 2022. *Kihívások, kockázatok, válaszok. Az éghajlatváltozás okozta kihívások és azok hatása a katonai erőre*. Budapest: Ludovika Egyetemi Kiadó.
- Steinböck, Erwin 1965. *Die Kämpfe um den Plöckenpass 1915/17*. Wien: Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst.
- Szabó László 1980. *Doberdó, Isonzo, Tirol*. Budapest: Kossuth Könyvkiadó.
- Urbán László 2017. *Az I. világháború környezeti hatásai az olasz-osztrák-magyar front mentén*. Budapest: Granárium.
- Wagner, Anton 1981. *Der Erste Weltkrieg. Ein Blick zurück*. 2. Auflage. Wien: Verlag Carl Ueberreuter.
- Weber, Fritz 1996. *Der Alpenkrieg*. Riedenburg: Österreichischer Miliz-Verlag.