

OLASZ LAJOS PHD

olasz@jgypk.szte.hu
főiskolai docens (SZTE JGYPK)

A hátország légvédelemének kiépítése az első világháború időszakában



— *Construction of the Air Defence of Hinterland During the World War I* —

Abstract In World War I, warfare gained a new form due to the application of offensive air devices. The military utilisation of balloons, zeppelins and airplanes was closely followed by the appearance of weapons and procedures to defend against them. Aircraft were already able to attack not only the troops on the front, but also the enemy's hinterland. Therefore the fighting parties started to develop the air defence of the hinterland at the beginning of the war. They set up air defence artillery and fighter units, and organised air surveillance, alarm and blackout. Air defence of the hinterland was initially built mainly for a 100–150-kilometer zone behind the front line. However, due to the rapid improvement of air forces and the increasing number of strategic attacks, most of the states made efforts to build out a nation-wide air defence system. In the last year of the war, 35% of the available air defence forces protected the hinterland in Germany. In the Austro-Hungarian Monarchy, the air defence service of the hinterland was organised in spring 1916. The developed air defence system worked effectively. There was no need to transform it until to World War II.

Keywords World War I, hinterland, air war, anti-aircraft artillery, civil defence.

DOI 10.14232/belv.2015.4.2

<http://dx.doi.org/10.14232/belv.2015.4.2>

Cikkre való hivatkozás / How to cite this article:

Olasz Lajos (2015): A hátország légvédelemének kiépítése az I. világháború időszakában. *Belvedere Meridionale* 27. évf. 4. sz. 24–41. pp

ISSN 1419-0222 (print) ISSN 2064-5929 (online, pdf)

(Creative Commons) Nevezd meg! – Így add tovább! 4.0 (CC BY-SA 4.0)

(Creative Commons) Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Hátország elleni légitámadások

Az I. világháború során a szárazföldi és tengeri hadviselés mellett a levegő is hadszíntérré vált. A repülő eszközök katonai célú felhasználása és az elhárításukra tett lépések a háború megvívásának új formáihoz vezettek. A világháború kirobbanásakor a szembenálló felek még csak néhány száz légi harceszközzel rendelkeztek. Az antant államok 595 repülőgépet, 16 léghajót és 58 megfigyelő ballont, a központi hatalmak 266 repülőgépet, 7 léghajót és 26 ballont tudtak felvonultatni. Ezen belül az Osztrák–Magyar Monarchia légjáró csapatai állományába 48 repülőgép, 1 léghajó, 12 ballon és 114 fő repülőszemélyzet tartozott.¹

A háború alatt a repülőtechnika gyors fejlődésnek indult. A viszonylag olcsón és nagy tömegben előállítható, ugyanakkor sokoldalúan felhasználható motoros repülőgép egyre fontosabb szerepre tett szert, és fokozatosan háttérbe szorította a többi légi harceszközt, a kormányozható léghajót és a kötött megfigyelő ballont. A háború befejezésének időszakában, 1918. novemberében az antant államok 11 381 katonai repülőgéppel, a központi hatalmak pedig 5837 géppel rendelkeztek. A gépállománynak mintegy 60–70%-a volt a frontokon (az antant erőknél 8065, a központi hatalmak csapatainál 4131, repülőgép). Az Osztrák–Magyar Monarchia repülő csapatainál a háború végén 1733 repülőgép, 5711 fő hajózó és 45 551 fő földi kiszolgáló személyzet szolgált.²

A háború kirobbanásakor a még kis létszámú, beépített fegyverzettel nem rendelkező légi eszközöket elsősorban kisegítő feladatokra, megfigyelésre, szállításra, futárszolgálatra alkalmazták. Néhány bombatámadásra azonban már az első hetekben sor került. Ezek az akciók általában a frontvonal közelében lévő katonai célpontok, felvonuló alakulatok ellen irányultak. A különösebb célzás nélkül, kézzel ledobott kis tömegű (1–10 kg) bombák jelentősebb kárt nem okoztak. Augusztus 3-án, a nyugati fronton egy német repülőgép Lunéville erődjét bombázta. A balkáni fronton, ugyanezen a napon az Osztrák–Magyar Monarchia egyik gépe Pale közelében dobott bombát a szerb csapatokra.³

Az ellenséges hátország elleni első demonstratív támadásra augusztus 24-én került sor, amikor egy német léghajó Antwerpent bombázta. Augusztus 31-én egy német repülőgép 2 bombát dobott le Párizsra. Szeptember–október folyamán a német gépek 7 alkalommal támadták a francia fővárost. A ledobott 43 bomba 11 halott és 50 sebesült áldozatot követelt. Egy bomba a Notre Dame székesegyházba csapódott, de nem robbant fel. Az ellenséges célpontok rombolására, a harcoló felek közül elsőként a németek önálló repülő egységet szerveztek, „Brieftauben-Abteilung Ostende” néven. November folyamán főként a fontosabb francia és belga hadikikötőket, illetve a flandriai ipartelepeket támadták. December 21-én egy német gép átrepülte a La Manche csatornát és Dover közelében brit területet bombázott.⁴

A hadviselő felek kezdettől számoltak a frontvonal mögött lévő katonai célpontok elleni támadásokkal. Az angolok már a háború kezdetén tartottak a német léghajók szigetország elleni akcióitól, ezért elsősorban az ellenfél légi támaszpontjait és a léghajógyárat kívánták lerombolni. Az elsődleges célpontok közé tartoztak azonban más hadianyag gyárak és a német haderő utánpótlását biztosító közlekedési létesítmények is. Egy brit repülőgép 1914. október 8-án

¹ MADARÁSZ 1928. 190–194.; BOWYER 1988. 17.; PETER 1981. 241–242., 258–260.

² HIGHAM 1984. 15–16.; MÁRFÖLDI-ADORJÁN 1936. 19.

³ SCHLIEPHAKE 1977. 32.; JANIC – DIVAC – ROKIĆ 1993. 37.

⁴ CHRISTIENNE–LISSARRAGUE 1986. 81.; RAVASZ 2000. 79–80.

a düsseldorfi léghajócsarnokot bombázta. November 21-én brit gépek a friedrichshafeni, december 24-én a cuxhaveni léghajógyárat támadták. Az antant repülői 1914 őszén bombázták a kölni gázműveket és a város főpályaudvarát, a ludwigshafeni anilingyárat és Karlsruhe ipartelepeit is.⁵

A francia katonai vezetés az ellenség hadiipari objektumait, még ha azok mélyen a háterszáiban voltak is, kezdettől elsődleges katonai célpontnak tekintette. 1914 novembere folyamán, a németekhez hasonlóan, a franciák is önálló bombázócsoportot állítottak fel a mögöttes területek támadására. December 4-én francia gépek a 100 km-rel a front mögött lévő Freiburgot bombázták, ahol néhány jelentéktelen ipari üzem kivételével semmilyen fontosabb katonai célpont nem volt. A támadás erődemonstráció volt, és elsősorban lélektani hatást kívántak vele elérni. Meg akarták félemlíteni a német lakosságot, megrendíteni a biztonságérzetét. A német háterszágot 1914-ben 8 bombatámadás érte, amely 52 fő halott és sebesült áldozatot követelt.⁶

A következő években, a frontvonalak megmerevedésével, a kialakuló anyagcsatákban az ellenséges háterszág gazdasági teljesítőképességének csökkentése, a közlekedés és szállítás megzavarása egyre fontosabb tényezőnek számított. Nőtt a háterszág elleni légitámadásokban résztvevő gépek száma és a ledobott bombák mennyisége. Az antant gépei rendszeresen támadták a Ruhr- és a Saar-vidék, illetve Elzász ipartelepeit, bombázták Köln, Duisburg, Düsseldorf, Essen, Karlsruhe, Mannheim, Ludwigshafen térségét. 1916. június 22-én egy francia repülőszázad súlyos támadást intézett Karlsruhe ellen, a városra ledobott 38 nagy erejű bomba 117 (többségében nő és gyermek) áldozatot követelt. A repülőgépek mind nagyobb mélységben hatoltak be az ellenséges háterszágba, és a korábban biztonságosnak vélt területeket is utólérte a légi háború. Egy francia repülőgép 1916. november 16-án Luxeuil-ből felszállva a fronttól 300 km távolságban lévő Münchent bombázta.⁷

A másik oldalon a német léghajók francia városokat, Calais-t, Párizst, Nancyt bombázták. 1915. január 19-én támadássorozatát indítottak Anglia keleti partvidéke ellen. Ezen a napon Yarmouth és Sandringham körzetére dobtak bombát. Április közepén a fontosabb kikötőket, a Temze-torkolat ipari létesítményeit támadták a német léghajók. Április 16-án Kenton, Scaton, Blyth, Haldon, Sittingbourne, Faversham körzetére hullottak bombák. Május 31-én éjszaka a londoni dokkokat és hajógyárat támadták. Augusztus 18-án első alkalommal bombázták London belvárosát. A támadás 38 halott és 124 sebesült áldozattal járt. A német légierő 1916 elején kiterjesztette akcióit szinte az egész szigetországra. Január 31-én, egyidőben több fontos ipari centrumra (Liverpool, Sheffield, Birmingham, Manchester, Nottingham, Hull) is csapást mértek, mintegy 600 000 font anyagi kárt okozva. 1916. április 4-ig összesen 35 brit várost ért német légitámadás.⁸

Németországban 1916. október 8-án önálló légierő parancsnokságot állítottak fel (Kommandierenden General der Luftsreitkräfte), Ernst Wilhelm von Hoepfner altábornagy vezetésével. Bár a repülő csapatok fő feladata továbbra is a földi harc támogatása maradt, bővült önálló tevékenységük köre, ezen belül megnőtt a távolsági bombázó bevetések száma. A német léghajók a brit szigetek ellen 53 légitámadást hajtottak végre. A ledobott mintegy 200 tonna bomba következtében 558 fő meghalt, 1385 fő megsebesült, és 1,5 millió font anyagi kár keletkezett. Francia és belga célpontok ellen a német léghajók 147 támadást intéztek. A világháború során ezek a repülőszervezetek a különböző célpontokra összesen 363 359 kg bombát dobtak le. A

⁵ MACBEAN-HOGBEN 1990. 17.; NÁRAY-BERKÓ 1936. 13.

⁶ BUSHBY 1973. 17.; GROEHLER 1980, 25–26.

⁷ HIGHAM 1984. 24.; CHRISTIENNE – LISSARRAGUE 1986. 104–105.

⁸ BERTALAN – KÚN – PILCH – UDVARY 1925. 87–88., 115–116., 165–168., 172–173.

támadások azonban jelentős veszteségekkel jártak, egyedül a Brit szigetek elleni bevetések során 29 Zeppelin veszett oda. Ezért a léghajók Anglia elleni bevetését 1917. február 16-án beszüntették.⁹

A nehézkes és lassú, a légvédelmi tüzre és a vadászrepülőgépek támadására igen érzékeny léghajókkal szemben, 1917-től a német hadvezetés az új, többmotoros G és R típusú bombázó gépeket alkalmazta. Május 25. és augusztus 22. között ezekkel indított Anglia ellen nappali támadássorozatot, melynek során 8 alkalommal (177 géppel) támadták a brit fővárost. A ledobott 20 t bomba következtében 401 fő meghalt, 983 fő megsebesült. Az erősödő légvédelemre való tekintettel a német légierő 1917. szeptember 3-tól áttért az éjszakai támadásokra. 1918. május 19-ig német részről összesen 222 repülőgép-bevetésre került sor brit célpontok ellen. A német gépek 63 alkalommal bombázták Londont. Az utolsó nagy támadás során, 1918. május 19-én éjszaka 34 német gép repült be Anglia fölé, ebből 19 Londont támadta, 7,5 t bombával. A német légi akciók számottevő, 20%-os gépvesztéssel jártak: 17 repülőgépet lelőtt az angol légvédelem, 28 gép pedig egyéb okok miatt lezuhant, vagy kényszerleszállás során összetört.¹⁰

A brit légierő gépei 1917 márciusától rendszeres éjszakai támadásokat intéztek a német háterszág ellen. A londoni hadvezetés 1917 szeptemberében összeállította a repülő csapatok számára a németországi bombázandó célpontok új, kibővített listáját. Ezen az ismert fegyver- és lőszergyárak mellett a Rajna- és a Ruhr-vidék minden fontosabb fémipari üzeme szerepelt. A brit vezetőkörök arra számítottak, hogy a német nehézipar elleni kiterjedt támadások kihatnak majd az ország egész hadipotenciáljára.¹¹

1917 júliusában a brit kormány különbizottságot hozott létre a légügyi helyzet áttekintésére és a hatékonyabb háborús alkalmazás elveinek kidolgozására. A bizottságot a miniszterelnök vezette, a gyakorlatban azonban a szakmai munkát Jan Christian Smuts tábornok fogta össze. Augusztus 17-én, Smuts a brit légierő átszervezését kezdeményezte. Kifejtette, hogy a repülő csapatok megosztottsága, a hadsereg és a haditengerészet repülő erejének (RFC és RNAS) különálló tevékenysége sok gondot okoz. Fenntartásuk nem gazdaságos, együttműködésük problémás, alkalmazásuk nem kellően hatékony. 1918. január 2-án Légügyi Minisztériumot állítottak fel, lord Rothermere vezetésével. Április 1-jén az RFC és az RNAS összevonásával megszületett a Királyi Légierő (Royal Air Force – RAF), melynek parancsnoki posztját lord Trenchard töltötte be.¹²

A RAF vezetését április 12-én Frederick Sykes vezérőrnagy, a Légügyi Minisztérium irányítását pedig április 26-án William D. Weir vette át. Az új légügyi vezetés 1918 tavaszán nagyarányú légi offenzívát készített elő a német hadiipar lerombolása érdekében. A bombázások már nemcsak a hadianyaggyártó üzemeket érintették, hanem az ipar szinte egész spektrumát, a fontosabb közlekedési létesítményeket, esetenként pedig az állami és tartományi igazgatás centrumait is. A háború utolsó évében 353 légitámadást intéztek a német területek ellen, melyek során 8000 bombát dobtak le. A brit vezetés számolt azzal, hogy a nagy ipari városok bombázása jelentős mértékben sújtja majd a polgári lakosságot is, így a támadásoktól nemcsak közvetlen katonai és gazdasági, hanem „morális” eredményeket is várt. Remélte, hogy a háterszagra mért légi csapások meggyorsíthatják a német kapitulációt, a gazdaság megbénításával és a polgári lakosság megfélemlítésével sikerül „kibombázni” Németországot a háborúból.¹³

⁹ MORISON 1937 29., 174.; BRUNNER 1989. 13.

¹⁰ GROEHLER 1980. 53–54.; ROBINSON 1988. 20.; GROSZ–HADDOW 1969. 36.

¹¹ JONES: 1973. 130.

¹² ROBERTSON 1995. 17–18.; COOPER 1986. 136–138.

¹³ MORROW 1993. 199., 320.; CONGDON 1987. 3.

A légi háború a keleti fronton is egyre kiterjedtebbé vált. Az orosz légierő „Ilja Muromec” (IM) gépei számos nagytávolságú bombázó bevetést hajtottak végre Németország felett. 1915. február 19-én Plotsk és Willenberg pályaudvarát támadták. Az IM gépekkel felszerelt 5 bombázó század 1917. februárjáig mintegy 400 bevetés során 65 t bombát dobott az ellenséges célpontokra. Az orosz IM gépek a Monarchia területeit is veszélyeztették. A cári légierő elsősorban közlekedési csomópontokat támadott a front mögött 100–150 km-es mélységig, köztük Przeworsk, Lemberg, Rogatin pályaudvarait. Egy nagytávolságú bevetés során, 1915 májusában Bártfa közelében lelőttek egy IM gépet. Románia hadba lépését követően, az orosz hadvezetés egy IM századot Romániába vezényelt, mely részt vett az Erdély ellen indított román támadás támogatásában. Máramarossziget közelében 1917. január 21-én a légvédelem földre kényszerített egy orosz gépet.¹⁴

A keleti fronton a német léghajók és repülőgépek a leggyakrabban Varsó, Riga, Minszk és Kijev körzetét támadták. A Temesvár mellett kiépített szentandrászi léghajóbázisról, illetve a bulgáriai Jamboliból 6 német léghajó tevékenykedett, és esetenként 5–600 km-re lévő célpontok ellen intézett támadást. Az angol és francia haderő balkáni partraszállása után, 1915. októberétől hónapokon át Szaloniki kikötőjét, és az észak felé nyomuló antant csapatokat bombázták. Románia hadba lépését követően, 1916 nyarán Bukarest és más romániai célpontok ellen hajtott végre bevetéseket. A román fővárost egy hónap alatt 7 alkalommal bombázták. 1917 elejétől kezdve támadásaikat kiterjesztették a dél-oroszországi, és a dél-itáliai célpontokra is (Kisinyov, Odessza, Szevasztopol, Bari, Brindisi, Otranto).¹⁵

A szerbiai fronton 1915 tavaszától szórványos bombázások folytak. A Monarchia légierője és a balkáni német haderő gépei támadták Kragujevacot, a szerb főparancsnokság székhelyét és az ottani hadianyaggyárat, valamint Belgrád, Niš, Podgorica és Požarevac körzetét. A szerb gépek, és az 1915. március 15-én a támogatásukra érkező francia repülőek főként a Bácska és a Bánát térségében végeztek bombázó bevetéseket. A magyar települések közül először 1915. április 26-án Homokbálványost, majd 29-én Zimonyt támadták. A szerb légierő, gépeinek kis száma és rövidebb hatósugara miatt nagyobb távolságú berepülésekre nem került sor. A Balkán térségében bevetett angol és francia gépek főként Konstantinápolyt, Gallipolit és Szófiát bombázták.¹⁶

Az olasz légierő már az ország hadba lépésekor, 1915 nyarán rendelkezett 4 olyan bombázó századdal, melyek gépei az Osztrák–Magyar Monarchia mögöttes területeit is támadhatták. Az olasz repülőek és léghajók elsődleges célpontjai ebben az időben az Adria-tengeri kikötők, Trieszt, Fiume, Pola, Cattaro voltak, de támadtak több kontinentális nagyvárost is, köztük Ljubjanát, Linzet, Innsbruckot és Bolzanót. 1916. február 16-án 8 olasz gép 2 t bombát dobott Ljubjanára. Az olasz légierő 1917. augusztus 2. és 8. között három súlyos éjszakai légitámadást intézett Pola ellen, melyek során 78 repülőgép 24 t bombát dobott a városra.¹⁷

A Monarchia részéről elsősorban a haditengerészeti légierő gépei intéztek támadásokat olasz kikötők, hadianyaggyárok, légi bázisok ellen. Az Olaszország hadba lépését követő napon, 1915. május 24-én bombázták Bari és Ancona katonai célpontjait, május 27-én Velencét, majd Brindisi és Rimini térségét. 1916. február 14-én 11 osztrák–magyar gép 1,7 t onna bombát dobott Milánó pályaudvarára, ipari és katonai létesítményeire. A Monarchia első többmotoros bombázóalakulatát, mely alkalmas volt az olasz hátszág távoli célpontjai elleni bevetésekre is, 1916 novemberében szervezték meg.¹⁸

¹⁴ DURKOTA–DARCEY–KULIKOV 1995. 35–37., 189., 194., 208–210.; PATAKY–ROZSOS–SÁRHIDAI 1992. 13.

¹⁵ DUZ 219–221., 246–247.; GROSZ – HADDOW 1969. 10.; KENNETH 1991. 55.

¹⁶ PATAKY – ROZSOS – SÁRHIDAI 1992. 13.; JANIĆ – DIVAC – ROKIĆ 1993. 46–51.

¹⁷ PETER 1981. 164–166., 216–217.; HIGHAM 1984. 27.

¹⁸ BOKSAY 2001. 89–91.; CSANÁDI–NAGYVÁRADI–WINKLER 1977. 65–66.; PETER 1981. 216–217.

A háború utolsó évében a hátország elleni légi háború az olasz fronton is kiszélesedett. Az Osztrák–Magyar légierő 1918 elején 5 nagy hatótávolságú bombázó egységgel rendelkezett (Flik 101–105 G). Az olasz repülő csapatok állományában azonban már 24 nehézbombázó század tartozott. Egy olasz repülő kötelék 1918. február 20-án Innsbruck pályaudvarát támadta, és kis magasságból géppuskával lőtték az ott álló szerelvényeket. Február 26-án hasonló bombázás érte Bolzanót. Ellencsapásként, a Monarchia légierője február 27-ére virradó éjszaka 50 bevetésben támadta Velencét, mintegy 3 t bombát dobva a városra.¹⁹

A világháború alatt az olasz hadszíntéren a Monarchia légierője 1063, az antant gépei 7106 bevetést hajtottak végre. Az Osztrák–Magyar repülők a legtöbb bombatámadást Treviso (34), Velence (26), Padova (18), Vicenza (15) ellen intézték, de több alkalommal támadták Róma és Nápoly térségét is. Az olasz front két oldalán a két a legtöbbször bombázott város Mestre, illetve Pola volt. Mestre ellen 42 alkalommal intéztek támadást a Monarchia repülő csapatai, melyekben 251 gép vett részt. Polát 41 légitámadás során 391 olasz gép bombázta.²⁰

A Monarchia hátországának veszélyeztetettségét demonstrálta, amikor 1918. augusztus 9-én a 87. olasz repülő század 8 gépe, Gabriele d'Annunzio őrnagy vezetésével Padovából indulva Bécs fölé repült. Az olasz gépek percekig köröztek a császárváros felett, közben 60 légi felvételt készítettek, és számos röpcédulát dobtak le. Bombázásra ezúttal nem került sor, de az akció jól jelezte, hogy a Monarchia fővárosát bármikor ellenséges légitámadás érheti. A bombázó erők tekintetében Olaszország a Monarchiával szemben egyre jelentősebb fölénybe került. A háború befejezéséig 725 korszerű távolsági bombázógépet épített, miközben a Monarchia csak 75 ilyen konstrukcióval rendelkezett.²¹

Németországot az első világháború során összesen 1154 légitámadás érte, melyekben 4192 repülőgép és 7 léghajó vett részt. A ledobott 14 061 darab (729 tonna) bomba 729 halott és 1745 sebesült áldozatot követelt. Az anyagi kár elérte a 24 millió márkát. Az Osztrák–Magyar Monarchia területét 418 légitámadás érte, amely során 6140 bombát dobtak le. A halottak száma 497, a sebesülteké 766 fő volt. Nagy-Britanniát 116 alkalommal támadta a német légierő, összesen 196 léghajó és 441 repülőgép bevetésével, melyek 5751 darab (347 tonna) bombát dobtak le. A támadások következtében 1446 fő meghalt, 3505 fő megsebesült és az anyagi kár meghaladta a 3 millió fontot. Ezen belül London vesztesége 594 halottat és 1708 sebesültet tett ki. Franciaország mögöttes területeire 3843 bomba hullott, megölve 523 és megsebesítve 1227 embert. Párizs vesztesége 237 halott és 539 sebesült volt. Olaszország ellen 343 légitámadást hajtottak végre 4983 bomba ledobásával, melyek 984 halott és 1193 sebesült áldozatot követeltek.²²

Az I. világháború során a repülőcsapatok létszáma, felszereltsége, alkalmazása jelentős mértékben kibővült. A légierő fokozatosan önálló haderőnemmé fejlődött. Emelkedett a már kifejezetten bombázás céljára épített gépek száma. Nőtt az egyes típusok teherbíró képessége és hatótávolsága. Az egymotoros gépek 300–400 kg, a többmotoros gépek pedig általában 500–800 kg bombával támadtak. Fejlődött a bombázás technikája, 1915-től kezdve elterjedtek a bomba-célzó és kioldó berendezések. A hadianyaggyártás differenciálódott, a romboló és repeszthatású ejtő szerek mellett megjelentek a gyújtóbombák, köztük a vízzel olthatatlan elektrotermit bomba.

¹⁹ DIETRICH–KÚN–PILCH 1925. 444–445.

²⁰ WINKLER 2000. 23–24.; MADARÁSZ 1928. 203.

²¹ Hadtörténelmi Levéltár (A továbbiakban: HL) HM Eln. A. 61 831/1939; MORROW 1993. 334.; NAGY 1939. 120–128.

²² HUNKE 1934. 13–14.; MORISON 1937. 118., 180.; GROEHLER 1980. 54–56.; Más forrásokban valamelyest eltérő veszteségadatok találhatóak, de a különbség rendszerint nem haladja meg a 3%-ot. Vö. BUSHBY 1973. 41.; CRANE 1993. 14.; BEER–KARNER 1992. 21.

Mindkét oldalon kísérleteztek gázzal töltött bombák alkalmazásával is. A háború során a légierő fő feladatát a földi harc támogatása jelentette, a bombázóerők egyre szélesebb körű bevetései révén azonban a harc már a hátszakra is kiterjedt. Nyilvánvalóvá vált, hogy a jövőben a polgári lakosság is ugyanolyan háborús veszélyeknek lehet kitéve, mint a fronton harcoló csapatok.²³

A hátszági légvédelem kiépítése

Az első bombázások hatására minden országban megindult a légi figyelőhálózat megszervezése. A légtér figyelése katonai feladatnak számított, a fronton a harcoló hadsereg, a hátszági pedig egyéb katonai szervek, helyőrségek, tüzéralakulatok biztosították. A hadművelési területen, illetve a fronthoz közeli fontosabb katonai objektumok, hadiipari létesítmények, közlekedési csomópontok előterében helyi légi figyelő őrsokeket állítottak fel. Ezek azonban még nem képeztek egységes rendszert. 1915 folyamán Németország nyugati határai mentén, az Északi-tengertől a Bodensee-ig légi figyelő és jelentő hálózat épült ki, egymástól 15–20 km-re lévő őrsokekkel, egymás mögött kétsoros vonalban, elcsúsztatva, farkasfogszerű elrendezésben. Az őrsokek az ellenséges berepülésekkel kapcsolatos megfigyeléseiket a körzeti híradó központokba továbbították, onnan juttatták el az illetékes hadsereg-, illetve hadtest-parancsnokságra.²⁴

A nyugati front mögött 1916 őszén 6 légi figyelő zónát alakítottak ki. A légvédelmi figyelő szolgálat munkáját körzetenként 1-1 repülőgép jelentő vezérkari tiszt irányította. A 6 körzeti központ tevékenységét (Hamburg, Köln, Trier, Saarbrücken, Karlsruhe, München) a Frankfurtban felállított főközpont fogta össze. A katonai figyelőszolgálatot helyi polgári figyelőőrsokek egészítették ki, melyeket a határtól 150 km mélységig minden nagyobb városban, fontosabb ipartelepnl megszerveztek. 1916. december 1-jén honi légvédelmi parancsnokságot állítottak fel, és ennek rendelték alá az országos katonai légi figyelő szolgálatot. A polgári figyelő és riasztó szervek továbbra is decentralizáltan működtek, a helyi katonai parancsnokságok közvetlen irányítása alatt.²⁵

Angliában a háború kirobbanását követően először a kenti tengerparton és London előterében állítottak fel figyelő állomásokat. A következő évtől a keleti partvidéken és a főváros körül sűrű figyelőhálózat épült ki, a rendőrség bevonásával. 1916 elején Délkelet-Anglia területén már 42 figyelő állomás működött. A háború végére a figyelő őrsokek Anglia egész keleti és déli partvidékét behálózták. A posztokat egymástól 10 km távolságra, több soros vonalba telepítették. A La Manche-csatorna brit szigetein előretolt figyelőállomásokat létesítettek. Londont többsoros figyelőgyűrű vette körül, a legkülső vonal a városközponttól 80 km-re, a legbelső 10 km-re húzódozott.²⁶

Az I. világháború kirobbanásakor a harcoló felek még nem rendelkeztek jelentős mennyiségű, repülőeszközök ellen bevethető elhárító fegyverzettel. A légvédelem, a technikai felkészültség, az alkalmazási elvek és a szervezeti keretek tekintetében egyaránt lemaradt a légi harcászkozök fejlődése mögött. Németországban a háború kirobbanásakor csak 18 „ballonelhárító” löveg állt rendelkezésre, melyek egy részét a nyugati fronton harcoló seregtestekhez osztották be, a többi a Rajna-vidék, Mannheim, Düsseldorf, Friedrichshafen fontosabb vasúti csomópontjait és léghajóbázisait biztosította.²⁷

²³ MACBEAN–HOGBEN 1990. 20; PETER 1981. 128.; BERKOVICS 2000. 13.

²⁴ KNIPFEL – HAMPE 1937. 29.; HUNKE 1934. 20–22.; *Flugabwehr...* 1938. 9.

²⁵ HUNKE 1934. 23–24.; BERKOVICS 2000. 14.; *Bestimmungen...* 1917.

²⁶ KELLER 1934. 156.

²⁷ KNIPFEL – HAMPE 1937. 31., 93.; *Flugabwehr...* 1938. 9.

A légítámadások elhárítására szakfegyverzet hiányában rögtönzött eszközöket vetettek be, speciális állványra szerelt tábori ágyúkat és géppuskákat. Az 1914. novemberi, Friedrichshafen elleni légítámadás során géppuskával lelőttek egy brit gépet. A légi járművek elleni harc legfontosabb eszköze hamarosan maga a repülőgép lett. A franciák már a háború első hónapjaiban repülőket vontak össze, hogy védjék az északkeleti országrész fontosabb pontjait, illetve Párizst a német légi harceszközök támadásaitól. A megfelelő figyelőrendszer hiányában azonban kezdetben csak ritkán sikerült idejében észlelni a berepülő légi járműveket, és kellő tüzerő híján általában akkor sem tudták megállítani azokat. Az első sikeres elhárító bevetésre 1915. február 12-én került sor, amikor egy német Taube Brüsszel felett lelőtt egy angol gépet. Július 7-én Gent közelében egy brit repülő kis kézi bombákkal felgyújtott egy német léghajót, amely lezuhant.²⁸

A szaporodó légi támadások miatt német részről, 1915 nyarától jelentős lépések történtek a mögöttes területek légvédelmének kiépítésére. Szeptember 1-jén Frankfurt központtal honi légvédelmi tüzerparancsnokság alakult, mely a nyugati front mögötti hadtestkörzetek légvédelmi egységeit fogta össze.²⁹

Nagy-Britanniában, a német berepülések nyomán, 1915 tavaszán megszervezték London légvédelmét. A Charing Cross-tól számítva 10 km sugarú félkörben, északkelettől délnyugatig 22 légelhárító ágyú és 12 fényszóró beállításával légvédelmi zónát alakítottak ki. A város védelmét 1000 katona és egy repülőszázad biztosította. A Royal Flying Corps a német Zeppelin támadások elhárítására 1915. júniusában állította fel az első honi légvédelmi (Home Defence) repülő századot. A rendszeressé váló német berepülések hatására 1916 elején megerősítették Délkelet-Anglia légvédelmét. A térségben a légvédelmi tüzérsg 40 ágyúval, a honi vadászpilóták 60 repülőgéppel rendelkeztek.³⁰

Franciaországban külön szervezetet hoztak létre a főváros légvédelmére, amely összefogta az ellenséges repülőszervezetek ellen bevetett minden eszközt és alakulatot. A rendelkezésre álló lövegeket elsősorban a város északkeleti határában vonták össze, a többi irányt pedig főként repülőgépekkel biztosították.³¹

A katonai légvédelem terén 1916-tól jelentős fejlődés indult, a szaporodó légítámadások hathatós ellenlépéseket követeltek. A tapasztalatok bebizonyították, hogy különösen a kis célpontra nyújtó, viszonylag mozgékony repülőgépek leküzdéséhez speciális, kifejezetten légvédelmi feladatra készült harceszközökre van szükség. A gyalogsági fegyverek csak a kis magasságban repülő gépeket veszélyeztették, azokat is csak a pilóta vagy valamilyen fontos alkatrész eltalálása esetén. A rögtönzött állványokra szerelt tábori ágyúk lövésszöge és lövmagassága erősen korlátozott volt, és nem rendelkeztek megfelelő célzó berendezésekkel. A légi támadófegyverek fejlődését, elterjedését követve, nagyobb teljesítményű légvédelmi lövegek, és egyéb szakfelszerelés került a csapatokhoz. Megkezdődött a 60–90 cm-es fényszórók sorozatgyártása, elterjedtek a fülelőkészülékek. Megjelentek az első távmérők, a közeledő gépek távolságának, magasságának, sebességének megállapítására.³²

A legtöbb államban egységes irányítás alá vonták az összes légvédelmi eszközt. Németországban 1916. október 8-tól a légierő parancsnoksága vette át a légvédelem irányítását is. A német hadsereg ekkor mintegy 500 légelhárító ágyúval rendelkezett. A Légjáró Csapatok

²⁸ BERTALAN-KÚN-PILCH-UDVARY 1925. 83–85.

²⁹ HUNKE 1934. 20–22.; *Flugabwehr...* 1938. 9.

³⁰ BUSHBY 1973. 22.; ROBINSON 1988. 11.

³¹ HUNKE 1934. 25.; ADERS 1992. 6.

³² BERTALAN-KÚN-PILCH-UDVARY 1925. 92.

Parancsnokságán önálló honi légvédelmi osztályt állítottak fel (Abteilung Heimatluftschutz), amely a háterszág elleni légi támadások elhárítását irányította.³³

A nyugati front mögött a háború utolsó évében 11 körzeti légvédelmi központ és tüzércsoport-parancsnokság működött (Emden, Hamburg, Essen, Köln, Frankfurt, Mannheim, Diedenhofen, Saarbrücken, Freiburg, Stuttgart, München), és 10 honi vadászrepülő század állomásozott (Essen, Köln, Frankfurt, Mannheim, Karlsruhe, Saarbrücken, Weissenburg, Stuttgart, Offenburg, Freiburg). Egy-egy körzet légvédelmi tevékenységét egy repülőelhárító vezérkari tiszt irányította. Ő intézkedett a körzetben elhelyezett honi vadászrepülő század alkalmazásáról is. A fronton hadseregenként, a háterszágban hadtestkörzetenként került beosztásra 1-1 repülőelhárító vezérkari tiszt.³⁴

A légtér folyamatos figyelése, az idejében történő riasztás, a légvédelmi tüzérgyverek és a vadászrepülő egységek gyors és hatékony bevetése jelentős eredményeket hozott. A felkészült elhárítás következtében a német háterszág elleni brit és francia légitámadások egyre több veszteséggel jártak. 1916. október 12-én az oberndorfi Mauser-gyár elleni brit légitámadásban 19 bombázó és 23 vadász vett részt, melyek közül a légvédelem 5 bombázót és 7 vadászgépet lőtt.³⁵

Nagy-Britanniában a honi légvédelmi feladatokat (tüzérség, fényszóró csapatok, figyelőszervek, elhárító vadászrepülő alakulatok) a szárazföldi haderő látta el. A légűgyek egységes irányítására, a szigetország elleni német légitámadások eredményesebb elhárítása érdekében 1916. május 15-én Légűgyi Államtitkárságot állítottak fel, lord Curson vezetésével. Július végén a hazai légteret oltalmazó légi egységeket egy közös vadászrepülő csoportba (Home Defence Wing) vonták össze, F. V. Holt alezredes vezetése alatt. Az átszervezésekkel jelentősen javult a koordináció a légűgyi szervek és a légvédelmi erők között. A hadművelleti szintű tervezés, az anyagi források bővítése, a légvédelem országos szabályozása és kiépítése azonban egyelőre elmaradt. A fennálló problémák megoldására Smuts tábornok, a háborús kabinet mellett működő légűgyi bizottság vezetője 1917 nyarán a honi légvédelmi tüzérség, a vadászrepülő, a figyelő szolgálat és a ballonzár alakulatok egységes vezetés alá vonását kezdeményezte. Az egységesített honi légvédelmi erők parancsnokává 1917 augusztusában E. B. Ashmore vezérőrnagyot nevezték ki.³⁶

A főváros körül többszörös elhárító gyűrűt építettek ki. Dover és London között 3 légvédelmi tüzér zóna húzódott. A tüzérség működési körzetei közötti térségben vadászrepülő tevékenykedtek, összesen 6 repülő század. Főváros külső légvédelmi gyűrűje a központtól 30–40 km-re épült ki. Ezen belül ismét a vadászrepülő működési területe következett (4 század). Végül, a központtól számított 10 km-es körben újra a tüzérség vette át a város védelmét. A belső zóna peremén léggömbzár épült ki. A vadászgépek működési területét 1918-ban a légvédelmi tüzérség zónáira is kiterjesztették, oly módon, hogy a tüzérség a 3000 m alatt repülő célpontokat támadta, a vadászok pedig a nagyobb magasságban érkező ellenséget vették üldözőbe.³⁷

Új védelmi eszközként elterjedt a léggömbgát. Az egymástól bizonyos távolságra felengedett ballonok tartókötelei, illetve a közöttük kifeszített huzalok komoly veszélyt jelenthettek a támadó gépekre. A német légierő parancsnoka, Hoepfner tábornok szerint, főleg az éjszakai támadásokkal szemben voltak igen hatékonyak. Bár a léggömbgátak csak kevés repülőgépet pusztítottak el, de nagyobb magasságba kényszerítették a támadókat, ami megnehezítette a navigációt és a pontos bombavetést.³⁸

³³ HL Tanulmánygyűjtemény (A továbbiakban: TGY) 3715. 39–40.

³⁴ GROEHLER 1980. 58.

³⁵ CHRISTIENNE–LISSARRAGUE 1986. 104–105.; BERTALAN–KÚN–PILCH–UDVARY 1925. 160.

³⁶ BAKER 2003. 109.; ROBERTSON 1995. 17.

³⁷ HL TGY 3715. 39.; SZUNDY 1935. 7.

³⁸ HUNKE 1934. 119–120.

Londonban, a belváros peremén felállított léggömbgátban a ballonok egymással össze voltak kötve, és általában 2500 m magasságban lebegtek. Az összekötő kábelekről 30 méterenként fémhuzalok lógtak le, ezzel is nehezítve az átrepülést. Párizsban nem egyetlen vonal, hanem sakk táblaszerűen felbocsátott ballonmező védte a város légterét. A léggömböket különböző magasságokba (2500–3500 m) bocsátották fel. Németországban elsősorban a nyugati országrész nagy ipartelepei körül létesítettek ballonzárat. A léggömbök alkalmazása Olaszországban volt a leghatékonyabb. A ballonokat alig 20 perc alatt 3500–4000 méter magasságra tudták felbocsátani. Velencét 1917-ben 70 léggömb védte a légitámadások ellen, a város körül, kettős gyűrűben.³⁹

A háború során a hátszág légvédelme jelentős fejlődésen ment át. Míg 1916 decemberében a Németország mögöttes területeit 500 légvédelmi ágyú, 71 géppuska, 82 vadászrepülőgép, 47 fényszóró és 15 záró-léggömb védte, addig 1918 novemberében már 896 légvédelmi ágyú, 204 géppuska, 170 vadászrepülőgép, 454 fényszóró és 536 záróléggömb állt a honi légvédelem rendelkezésére. A hátszágot védő katonák száma 1916 és 1918 között 7852 főről 24 110 főre emelkedett. A német hadsereg 1918-ban összesen 2576 légelhárító ágyúval rendelkezett, a légvédelmi csapatok kötelékében 57 800 fő szolgált. Az összes rendelkezésre álló erő 35–40%-át tehát a hátszág védelmére alkalmazták.⁴⁰

A brit anyaország légvédelmét a háború utolsó évében 400 löveg 280 vadászrepülő és mintegy 17 000 katona biztosította. A rendelkezésre álló 57 ütegből 41 Délkelet-Angliában, London körzetében került felállításra. A délkeleti körzetek és a főváros légterét 1918 áprilisában 266 ágyú, 353 fényszóró, 112 léggömb és 182 repülőgép és 9700 katona védte.⁴¹

Északkelet-Franciaországban és Párizs térségében 16 vadászrepülő század (148 gép) tevékenykedtek. A főváros központjától 20 km-es zónán belül a légvédelmi tüzérségé volt a főszerep, mely a háború végén 274 löveggel rendelkezett. A város védelmének idejében történő riasztása érdekében két figyelőgyűrű vette körül Párizst. Az egyik 80 km, a másik 25–30 km távolságra húzódott. A gyors híradás biztosítására mintegy 6000 km hosszú távbeszélő kábelhálózatot építettek ki.⁴²

Az Osztrák–Magyar Monarchiában a légvédelem fejlesztése bizonyos késéssel indult, és csak Olaszország hadba lépése után, 1915-től gyorsult fel. A légi figyelő szolgálatot kezdetben csak a hadművelési területen, illetve a hátszág néhány nagyobb ipari központjában, a légi bázisokon és a légvédelmi alakulatoknál szervezték meg. A mögöttes területek védelmét szolgáló egységes figyelő hálózatot 1916-ban kezdték kiépíteni. Ekkorra már a Monarchia jelentős része, Bécs térsége is az ellenséges légierők hatósugarába került. Az első vonal közvetlen az isonzoí front mögött épült ki. A második vonal az arcvonaltól 150–200 km-re, Bozen, Lienz, Spittal, St. Jacob, Ljubjana, Zágráb, Bihac, Spalato érintésével végighúzódott az olasz hadszíntér teljes hosszában. Bécs távolabbi előterében, a birodalmi fővárostól 100–200 km távolságban, félkör alakban, 1917 tavaszára kiépült egy újabb figyelőlánc. Ez a Liezen, Knittelfeld, Stainz, Leibnitz, Radkersburg, Szentgotthárd, Szombathely és Magyaróvár vonalán húzódott. Ehhez csatlakozott Zágráb, Banja Luka és Mostar érintésével a Cattaróig nyúló balkáni szakasz. A háború utolsó évére Bécstől 70–80 km-re egy további figyelőláncot is felállítottak, melynek főbb állomásait Traisen, Semmering, Aspang és Sopron képezte.⁴³

³⁹ TÓTH 1937. 100–102.; SZENT-GÁLY–ARADY 1939. 144–145.

⁴⁰ GROEHLER 1980. 57.

⁴¹ HL TGY 3715. 39–40.; SZUNDY 1935. 7.

⁴² KNIPFER–HAMPE 1937. 101.; HALÁSZ 1936. 30.; VARGA 1996. 30.

⁴³ PETER 1981. 154., 164.

A keleti hadszíntéren ilyen mélységében tagolt figyelő hálózat nem épült ki, a frontvonal mögött csak egyes nagyvárosok, közlekedési centrumok előterében állítottak fel figyelő őrsöket. A legnagyobb figyelmet ebben a térségben a drohobycz-i olajvidék kapta, amely körül egy Prsemyltől Szrijig nyúló láncot építettek ki.⁴⁴

A Monarchia légi figyelő- és jelentőszolgálatja szervezetszerűen a légierőhöz tartozott, és közvetlenül a Mögöttes Országrészek Légjáromú-elhárító Szolgálatára alárendeltségében működött. A hálózat 1918 őszén 100 hátszági figyelő őrsből (Flugwache), 14 körzeti légi tudósító állomásból (Flugnachrichtenstelle) és 3 légi tájékoztató központból (Flugnachrichten-zentrale) állt. A mögöttes országrészen külön légi figyelőszolgálatot állítottak fel. Ez szintén katonai szervezet volt, és összeköttetésben állt a hadművelési területen működő figyelő rendszerrel. Feladata, az ellenséges berepülések esetén a hátszági légvédelmi szervek riasztása, illetve a nagyvárosok és a fontosabb hadiüzemek előzetes figyelmeztetése volt. A katonai figyelőrendszert a vasutak figyelőszolgálatára és a városi hatóságok polgári figyelő őrszei egészítették ki, melyek távbeszélő összeköttetésben álltak a körzeti repülőtudósító központokkal.⁴⁵

Az Osztrák–Magyar Monarchia a világháború kezdetén mindössze 14 „légjáromú-elhárító” löveggel rendelkezett. A csapatok a légitámadások ellen többségében állványokra szerelt táborigyűekkel védekeztek. 1916 májusában a hadművelési területen 74, a hátszágban 57 légvédelmi löveg biztosította a légtérrel. Ezt követően a fejlesztés felgyorsult. A közös (K. u. K.) Hadügyminisztérium 1917. január 27-én elrendelte, hogy minden táborigyűezrednél, 5. alosztályként állítsanak fel egy légjáromú-elhárító üteget.⁴⁶

A M. Kir. Honvédségnél már 1916 októberében hasonló utasítás került kiadásra, mely nyomán 12 kétlöveges üteget szerveztek. A személyzet kiképzése 1917 februárjában kezdődött, Wiener Neustadtban. A légvédelmi ütegek felállítására a következő hónapokban a haditengerészet keretében és a vartüzérség alakulatainál is megtörtént. 1917 májusában már 65 üteg keretében 210 légvédelmi ágyú állt szolgálatban.⁴⁷

A Monarchiában a légvédelmi tüzérség nem önállósodott, nem vált el a táborigyű, illetve a vartüzérségtől. A háború végén 562 légvédelmi löveg állt rendelkezésre, többségében 8 cm-es 14M. és 5/8M. típusú ágyú. A lövegek 60%-a a fronton került bevetésre, a hátszágban csak néhány fontosabb közigazgatási, hadiipari és közlekedési gócpontot védett légvédelmi tüzérség. Bécs térségében 1918 májusában 7 légvédelmi üteg volt készülségben, 16 löveggel. Az augusztus 9-i olasz berepülés után a császárváros tüzérségét további 6 löveggel erősítették meg. Bécs előterében, Fischamend, Semmering, Steinfeld, Troifach bázisokkal egy légvédelmi gyűrűt építettek ki (18 löveg), amit Steyr és Graz légvédelme egészített ki. Wiener Neustadt és Mosonmagyaróvár körzetét külön légvédelmi tüzércsoport biztosította. A hadsereg főparancsnokság védelmét, amely Badenben működött egy légvédelmi vonattal (2 löveg) erősítették meg.⁴⁸

A Monarchia nagyobb városait, melyek az ellenséges repülő hatósugarába esettek 12 „honi” légvédelmi üteg (4-4 löveg) biztosította. Közülük az I. Innsbruck, az V. Ljubjana, a XII. Zágráb körzetében települt. Egyes kiemelt hadiipari objektumok és vasúti csomópontok közelében további 34 légvédelmi ágyút állítottak fel. A fontosabb haditengerészeti bázisok védelmét (Trieszt,

⁴⁴ RAVASZ 2000. 409–410.

⁴⁵ HL HM Eln. I. 6810/1917.; GROSS–HADDOW–SCHIEMER 1993. 368–369.

⁴⁶ Österreichisches Staatsarchiv – Kriegsarchiv, K.u.K. Kriegsministerium (A továbbiakban ÖSK KM) Abt. 5. Res. 27 021/1917.; Abt. 10. Res. 3845/1917., 4496/1917.

⁴⁷ HL HM Eln. I. 26 424/1916., 1664/1917., 2533/1917., 4987/1917., 5361/1917.

⁴⁸ VARGA 1996. 28–29.

Fiume, Spalato, Sebenica, Cattaro) 63 légvédelmi ágyú látta el. A mögöttes területeket összesen 214 légvédelmi löveg védte.⁴⁹

A Monarchia hátországában jelentősebb elhárító vadászrepülő erők nem állomásoztak. Honi légvédelmi célokra 1917 májusában csak 11 vadászrepülő raj (32 gép) állt rendelkezésre. A tartalékként, elsősorban Bécs védelmére a Wiener Neustadtban működő repülőiskola 12 gépét is felhasználhatták. Az első kifejezetten honi légvédelmi célra szánt vadászrepülő századot (Flik 56 J) 1918 februárjában állították fel, Villach repterén. A haditengerészeti bázisokon 45 vízi repülőgép (repülőcsónak) volt bevethető az ellenséges légitámadások elhárítására.⁵⁰

A Monarchiában 1915-től terjedt el a léggömbgát alkalmazása. A ballonzárral elsősorban az Adria-tengeri kikötőket védték. A 80–100 m³-es ballonokat általában 2–3000 m magasságba engedték fel. A léggömböket összekötő kábelekről sűrűn egymás mellett dróthuzalok lógtak le, melyek szinte teljesen lezárták a légteret. A ballonok anyagát a wimpassingi és a semperiti gumi-gyárak, a kábeleket, többek között a budapesti Felton és Guillaume Dróthuzalgyár szállította. Polában 1918-ban külön gázgyárat építettek a ballonok töltésére. A mögöttes területek védelmére 1917 őszén önálló ballonos parancsnokságot állítottak fel, 4 századdal.⁵¹

A közös Hadügyminisztérium 1917. április 1-jén részletes irányelveket adott ki a mögöttes területek légitámadások elleni védelmének szabályozására. A hátország légvédelmének megszervezésére, irányítására „Mögöttes Országrészek Légjáromú Elhárító Szolgálat” (Luftfahrzeugabwehrdienst im Hinterland – LFAD) néven önálló szervezetet hoztak létre. A hátország légvédelmi szolgálatának parancsnoka szakmai eljárója volt, mind a katonai, mind a polgári légvédelemnek. Hatáskörét a katonai körzetek, állomás-parancsnokságok, alakulatok szakközegei útján, részben pedig a polgári hatóságok közvetítésével gyakorolta.⁵²

Az LFAD alárendeltségébe tartoztak az egyes légvédelmi körzetek (katonai kerületek) újonnan felállított légjáromú elhárító parancsnokságai. A Magyar Királyság területén 6 ilyen katonai kerület működött, Budapest, Szeged, Kassa, Pozsony, Kolozsvár és Zágráb központtal. A körzeti parancsnokok szakmai felügyeletet gyakoroltak a területükön lévő légvédelmi alakulatok, légelhárító ütegek, vadászrepülő egységek, légi figyelő szervek, „repülőtudósító” központok felett, légvédelmi készség elrendelése esetén pedig közvetlenül irányították azok alkalmazását. A szükséges koordináció érdekében minden önálló katonai parancsnokság vezérkari osztályára 1 légjáromú elhárító előadó került kinevezésre. Az egyes városok, nagyobb hadiüzemek légvédelmét 1-1 kijelölt légjáromú elhárító tiszt szervezte és irányította, akit a helyi tüzér vagy repülő alakulattól, vagy ezek hiányában valamilyen más katonai egységtől rendeltek ki.⁵³

Az I. világháború időszakában a katonai légvédelem jelentős fejlődésen ment keresztül. Létrehozták a hátország légvédelmét irányító központi szerveket, a front mögötti területeken kiépült a légi figyelő hálózat, légi célok leküzdésére felkészített és szakfegyverzettel ellátott tüzeralakulatokat, illetve honi vadászrepülő egységeket állítottak fel. A háború alatt német földi légvédelem 1590, az angol 341, a francia 511, az olasz 140, az osztrák–magyar 217 ellenséges léghajót és repülőgépet lőtt le. A légvédelmi tüzéréség egy repülőgép leküzdéséhez 1916-ban még átlag 10–11 000 lövést adott le, 1918-ban ez már csak 4000 lövésbe került. A háború során lelőtt légi járművekből a légvédelmi tüzéréség 20%-ban részesedett, a többit a vadászrepülők pusztí-

⁴⁹ HL TGY 2974. I. 21–22.

⁵⁰ CSANÁDY–NAGYVÁRADI–WINKLER 1977. 89.; CZIEGLER 1930. 1205–1207.

⁵¹ RAVASZ 2000, 405.

⁵² ÖSK KM Abt. 5/L I. 1533/1917.; HL HM Eln. I. 6810/1917., 6983/1917.

⁵³ HL HM Eln. I. 6810/1917.

tották el. A német légierő a háború alatt 4865, a francia 2560 ellenséges repülőgépet lőtt le. Az osztrák–magyar repülők 727 légi győzelmet arattak.⁵⁴

A polgári légoltalom megalapozása

A hátszági légvédelemnek nemcsak különböző katonai szervezetek, a figyelő szolgálat, a repülő és légvédelmi tüzér alakulatok képezték a részét. Már az I. világháború idején megkezdődött a honi légvédelem másik fontos összetevőjének, a polgári légoltalomnak a megalapozása is. Ide tartoztak mindazon szabályozások, intézkedések, tevékenységi formák, melyek a civil lakosságot érintették ellenséges légitámadás veszélye esetén, vagy a légi csapások bekövetkezése során.⁵⁵

A nagyvárosok elleni tömeges bombatámadásokra az I. világháború idején még nem került sor, a hátszág ellen végrehajtott akcióknak azonban így is komoly következményeik voltak. A támadások miatt jelentős erőket, nagyszámú harceszközt kellett kivonni a frontról és visszatartani a hátszág védelmére. A közlekedési hálózat rombolása megnehezítette a csapatok utánpótlását, ugyanakkor a polgári lakosság életét is. A rendszeresen támadott hadiüzemekben visszaesett a termelés. Angliában 1916 elején az ismétlődő léghajó támadások miatt a nagyipari központok üzeimében hosszabb időre be kellett szüntetni az éjszakai műszakot. Németországban, a Saar-vidék 5 nagy kohóművében a gyakori berepülések, légiriadók, bombázások miatt 1916 és 1918 között 30 000 munkás közel 9 millió munkaórát veszített. A lakosság ellátását szolgáló létesítmények (erőműtelepek, víz- és gázművek, élelmiszeripari létesítmények) megrongálódása közvetlenül kihatott az emberek napi életkörülmények alakulására.⁵⁶

Freiburg 1914. december 13-i bombázását követően a német kormány a polgári hatóságokat is felszólította, hogy saját hatáskörükben tegyenek megelőző óvintézkedéseket, a lakosság légitámadás elleni védelme érdekében. Erre nézve azonban még nem voltak kidolgozott alapelvek, hatékony módszerek. Hiányzott az egységes szabályozás, a szükséges pénzügyi fedezet, és nem álltak rendelkezésre megfelelő eszközök.⁵⁷

A szaporodó légitámadások hatására 1915 márciusában a nagyobb német ipari és kereskedelmi vállalatoknál központilag kiadott légvédelmi rendszabályokat vezettek be. Ez volt az ipari légoltalom első átfogó szabályozása. Intézkedtek az üzemépületek födémének megerősítésére, a faszerkezetek lángmentesítésére, az ajtók és ablakok szilánkvédelmének biztosítására, a rendelkezésre álló pincék szükségóvóhellyé alakítására. A front mögötti 150 km-es körzetben az ipari és közlekedési létesítményeknél korlátozták az éjszakai világítást. A polgári lakosság tervszerű légvédelmi felkészítése Németországban 1916 nyarán kezdődött, ami egyelőre a frontvonal 200 km-es körzetében őket érintette. Újságok és plakátok útján tájékoztatták az embereket a szükséges óvintézkedések végrehajtásáról és a bombázások alatt követendő magatartásról. Az óvórendszabályok egyik legfontosabb eleme az éjszakai elsötétítés volt, amit 1917 tavaszától részleges formában már a fronttól távolabb eső területekre is kiterjesztettek.⁵⁸

Nagy-Britannia délkeleti körzeteiben már a háború elején bevezették a világítás csökkentését. A London belvárosa elleni első nagy német léghajó támadás után ellenséges berepülés esetén

⁵⁴ CHRISTIENNE–LISSARRAGUE 1986. 130.; KELLER 1934. 150.

⁵⁵ MÁRFÖLDI–ADORJÁN 1936. 50–51.; NAGY 2000. 39.

⁵⁶ BERTALAN–KÜN–PILCH–ÜDVARY 1925. 165–166.; GROEHLER 1980. 56.

⁵⁷ HUNKE 1934. 20.; HOEPPNER 1921. 31.

⁵⁸ HL TGY 3715. 39–40.; HUNKE 1934. 20–25.

teljes elsötétítést rendeltek el. Kiderült azonban, hogy a közvilágítás teljes megszüntetése és a járművek lámpáinak lekapcsolása közlekedési káoszhoz, sok balesethez és egyéb közbiztonsági problémákhoz vezet. Ezért a magasból nem látható irányfényeket alkalmaztak, és a járművek lámpáit is fénycsökkentő eszközökkel szerelték fel. A délkelet-angliai ipari üzemekben az elsötétítéssel, a riasztással, az épületvédelemmel kapcsolatos különböző biztonsági intézkedéseket, tűzvédelmi előírásokat vezettek be, mentő és kárelhárító szervezetet hoztak létre. Az óvintézkedéseket 1916 nyaratól fokozatosan kiterjesztették valamennyi nagyobb ipari üzemre.⁵⁹

Hasonló lépésekre került sor Párizsban és Észak-Franciaország nagyobb városaiban is. A hatóságok és a lakosság riasztását ellenséges berepülés esetén harangkongatással jelezték. A települések jól látható pontjain kék és fehér színű zászlókat vontak fel, ami szintén a veszélyre figyelmeztetett. Az ellenséges berepülésekkor szükségképpen égve maradó közvilágítási lámpákat és az ipari fényeket ernyővel látták el, hogy azok csak 30 fokban lefelé világítsanak. Csökkentették az égők fényerejét, a közterületen kék üvegburával látták el a lámpákat. A fővárosban kerületenként olyan energiaellátó központokat építettek ki, ahonnan légítámadás esetén egyetlen gombnyomással leolthatták az utcai fényeket. A német tapasztalatok szerint, az elsötétítés Franciaországban, a háború utolsó éveiben kiválóan működött, ami nagymértékben megnehezítette a sikeres éjszakai bombázásokat.⁶⁰

A franciák Párizs védelmében a rejtés és burkolás különböző módszereit alkalmazták. Próbálkoztak az elködösítéssel, a város ipartelepei, illetve a Szajna elrejtése érdekében, hogy a folyó ne vezesse célra a támadó gépeket. Az éjszakai támadások megzavarására a főváros körül hamis célpontokat, három „ál Párizst” létesítettek (Roissy, Gouzney, Herblay), megtévesztő világítással. A nagyobb hadiipari létesítmények körzetében elrendelték a lakosság részleges kiköltöztetését. Párizsból 1917 végén kitelepítettek számos egészségügyi, szociális és oktatási intézményt, és önkéntes távozásra szólították fel a munkában nem álló lakosságot.⁶¹

A polgári légvédelem kiépítésének, a lakosság felkészítésének eredményeit jól jelezte, hogy a mögöttes területek elleni légítámadások és a ledobott bombák számának jelentős növekedése ellenére, a háború végére csökkent az egy-egy támadásra eső áldozatok száma. Németországban 1915-ben 10 bevetett légi támadóeszközre 43 halott és sebesült jutott, 1916-ban 13, 1918-ban pedig már csak 4. Más megközelítésben, 100 ledobott bomba 1916-ban 25 halott és 75 sebesült áldozatot követelt, 1918-ban pedig 3 halottat és 12 sebesültet.⁶²

Az Osztrák–Magyar Monarchiában a polgári lakosságot érintő első légvédelmi intézkedésekre 1915 nyarán, Olaszország hadba lépését követően került sor. Ezek érvénye egyelőre a frontvonal mögötti 100–150 km-es sávra korlátozódott. Elrendelték az érintett lakosság tájékoztatását, a tűzvédelem megszervezését. A nagyobb vállalatok, fontosabb intézmények esetében intézkedtek az elsötétítésről, valamint, hogy az alkalmazottak számára megfelelő fedezéket (alag-sor, pince, bunker) alakítsanak ki. A légvédelmi rendelkezéseket 1915 októberétől fokozatosan kiterjesztették a hátszág felé, 400 km mélységig. A közös Hadügyminisztérium 1916 júliusában rendelkezett először átfogó érvénnyel a Monarchia mögöttes területeinek légi védelméről, a lakosság biztonságát szolgáló óvintézkedésekről.⁶³

A polgári légvédelem kiépítését a helyileg illetékes katonai parancsnokok útján a hadsereg

⁵⁹ KELLER 1934. 156.

⁶⁰ MADARÁSZ 1928. 74.; SZUNDY 1935. 6–7.

⁶¹ SZENTNÉMEDY 1936. 107.; VARGA 1996. 30.

⁶² MARKOVICS 1931. 53.; CZIEGLER 1930. 38–43.

⁶³ RAVASZ 2000. 409–410.

irányította és ellenőrizte. A kiadott rendelkezések végrehajtásában azonban bevonták a közigazgatási szerveket is. A legnagyobb hangsúlyt az építményvédelem, a fontosabb objektumok elsötétítése, a tűzoltás megszervezése és a rendfenntartás biztosítása kapta. A nagyobb városokban a lakosságot a helyi lapok, illetve a forgalmasabb pontokon, pályaudvarok, hivatalok előtt kihelyezett hirdetőtáblák útján figyelmeztették a legfontosabb légvédelmi tudnivalókra, a támadások alatt tanúsítandó magatartás szabályaira. Felhívták a közönséget, hogy légítámadás esetén le kell állítani a járműforgalmat, az utcán lévőeknek fedezéket kell keresniük, a kapualjakba kell húzódnuk.⁶⁴

Az ellenség tájékozódásának megnehezítése érdekében elrendelték nagy hangsúlyt fektettek az éjszakai világítás korlátozására. Ezt elsősorban a közvilágítási lámpák számának apasztásával, a fényerő 10–15%-ra való csökkentésével, a lámpák ernyőzésével igyekeztek megoldani. Felszólították a lakosságot az épületek ajtó- és ablaknyílásainak elfüggönyözésére. Teljes elsötétítést azonban nem írtak elő. Ellenséges berepülések veszélye idején „légjárómű készülség” elrendelésére került sor. Erről távbeszélő útján értesítették a helyi katonai szerveket, hatóságokat, üzemeket. A lakosságot falragaszok kihelyezésével, illetve a magaslati pontokon és a tömegközlekedési eszközökön jelzőzászlók kitűzésével tájékoztatták. Légítámadás idején a légi riadót szirénázással jelezték, amit ágyúlövések, villamos csengők hangjával egészítettek ki. A riasztást a központi légvédelmi szervek jelzései vagy a helyi figyelőőrsök jelentései nyomán a légjárómű szolgálat helyi vezetője rendelte el, ahol nem volt helyőrség, ott ezt a feladatot a rendőrség vagy a tűzoltóság vette át.⁶⁵

A polgári légvédelemmel kapcsolatos rendelkezéseket elsősorban a Monarchia déli körzeteiben, az olasz fronthoz közel eső tartományokban igyekeztek szigorúan alkalmazni. Az ettől távolabb eső, repülő támadásoktól kevésbé fenyegetett országrészekben kisebb hangsúlyt fektettek a védelem kiépítésére. A gyakorlatban inkább csak a lakosság tájékoztatása, a tűzrendészet szigorítása, a riasztás megszervezése, illetve a nagyvállalatok belső légvédelmi rendszabályainak érvényesítése terén történtek hathatósabb lépések.⁶⁶

A Magyar Királyság területén a polgári légtalalom kiépítésével kapcsolatos első központi intézkedésre 1916. december 22-én került sor. A kormány a városokban elrendelte a világítás korlátozását, a közlekedési és közbiztonsági szempontból nélkülözhető utcai fények, díszvilágítások, reklámok kikapcsolását. Néhány héttel később, 1917. január 8-án részletes szabályozás jelent meg a megelőző légvédelmi óvintézkedésekről, a tűzvédelemről, a riasztásról, a légítámadás esetén követendő magatartásról. A rendelkezés hangsúlyozta, hogy a repülőtechnika gyors fejlődése nyomán már olyan területeket is légítámadás érhet, melyeket a hadszíntértől való nagy távolság miatt korábban még bombázás nem fenyegetett. A hátszág tömeges méretű bombázása ugyan kevésbé valószínű, egy-egy rajtaütésszerű akcióra azonban országszerte számítani kell, ami szintén okozhat érzékeny veszteséget.⁶⁷

Az ellenséges berepülésekre felkészülve a magyar főváros vezetése, a budapesti katonai parancsnoksággal közösen részletes rendelkezést adott ki a légítámadásokkal kapcsolatos tudnivalókról és tennivalókról. A légiriadó elrendeléséről a Citadelláról kilőtt rakéta, a város több pontján meginduló szirénajelzés és a laktanyákban felhangzó „takarodó” kürtjel figyelmeztette a lakosságot. A telefonhírmondó előfizetőit a hálózaton keresztül riasztották, akik kötelesek

⁶⁴ PETER 1981. 151.; RAVASZ 2000. 409–410.

⁶⁵ HL HM Eln. 1. 6810/1917.

⁶⁶ RAVASZ 2000. 409–410.

⁶⁷ Magyar Országos Levéltár (A továbbiakban MOL) K 150. BM 1917–V–2930.

voltak erről tájékoztatni a házmestert vagy a ház közelben, az utcán posztoló rendőrt, hogy azok figyelmeztethessék a környék lakosságát. A riasztás nyomán a forgalom leállt, a járműveket az út szélére parkolták és lámpáikat kioltották. A közvilágítást nem szüntették meg csak központilag csökkentették a fényerőt. Az épületek belsejéből az utcára szűrődő fényeket le kellett oltani vagy el kellett takarni. A bérházak kapuit nyitva tartották, hogy az utcán tartózkodók behúzódhassanak. Az ablakok redőnyeit a szilánkhatás kivédése érdekében le kellett engedni. A légi veszély végét a harangok kongatásával és a laktanyákban az „ébresztő” kürtjel fújásával jelezték.⁶⁸

A légi háború további kiterjedése nyomán, a belügyminiszter 1918. május 3-án újabb körrendeletben hívta fel a törvényhatóságok figyelmét a légvédelmi intézkedésekre. A kiadott rendelkezések azonban megfelelő anyagi és technikai eszközök hiányában, a gyakorlatban csak részlegesen valósultak meg. Mivel Magyarország területét számottevő légitámadás nem érte, a lakosság nem érzekelte a tényleges fenyegetettséget, és a hatóságok sem szorgalmazták a különböző rendszabályok, korlátozó intézkedések következetes betartását.⁶⁹

A világháború végére a hátszág elleni légitámadások további potenciális veszélyt is hordoztak. 1918-ra fokozatosan teret nyert a totális légi háború gondolata, mely a hátszágot is a hadszíntér részeként fogta fel, és a győzelem fontos összetevőjének tekintette az ellenfél gazdaságának rombolását, a közigazgatás megbénítását, a lakosság életkörülményeinek ellehetlenítését. A német légierő 1918 júniusában nagyszabású gyújtóbomba támadást tervezett London ellen, melyben 36 gép dobott volna le 8000 vízzel olthatatlan elektrotermit bombát a brit fővárosra. A támadást az utolsó pillanatban a legfelsőbb helyről érkező parancs leállította. Részben, mert a bombázás hatása kiszámíthatatlan volt, részben, mert a német kormány hasonló légi megtorlástól tartott.⁷⁰

A brit katonai vezetés 1918 őszén, a következő év tavaszára nagyszabású légitámadás sorozatot tervezett a német nagyvárosok ellen, hogy a lakosság ellenálló képességének megtörésével is sietessék a háború befejezését. Amerikai részről 1918 őszén fontolóra vették, hogy a német nagyvárosok ellen végrehajtott légi gáztámadásokkal – vagy az ezzel való fenyegetéssel – próbálják Berlint kapitulációra kényszeríteni. Az olasz légierő 1918 őszén tervet dolgozott ki, hogy 300 nagyteljesítményű bombázógép bevetésével tömeges éjszakai légitámadásokat hajtson végre Bécs, Budapest és a Monarchia más nagyvárosai ellen. Mindezek a tervek azonban a felmerülő technikai problémák és a központi hatalmak kapitulációja nyomán nem kerültek végrehajtásra.⁷¹

Az I. világháború időszakában az ellenfél hátszága ellen indított légitámadások még nem gyakoroltak meghatározó befolyást a hadműveletek alakulására. A hadiipari termelés és a haderő utánpótlásának alakulása, vagy a polgári lakosság ellátásának és biztonságérzetének állapota azonban számottevő mértékben visszahatott az adott ország háborús potenciáljára.⁷² Az nyilvánvaló volt, hogy nem lehet minden ellenséges légitámadást megakadályozni. A tapasztalatok azonban bizonyították, hogy a jól szervezett katonai és polgári légvédelem nagy mértékben gátolhatja a tervszerű rombolások végrehajtását, csökkentheti az elszenvedett károkat, és komoly veszteségeket okozhat a támadóknak.⁷³

Ezért a harcoló felek jelentős erőt fordítottak a légitámadások elleni védelem kiépítésére.

⁶⁸ Tanácsok és rendelkezések... 1941. 168.

⁶⁹ MOL K 150. BM 1918–V–40 316.

⁷⁰ MACBEAN – HOGBEN 1990. 11.; CRANE 1993. 15.

⁷¹ VAJDA 2000. 5.; SÁRHIDAI 2000. 7–8.

⁷² GROEHLER 1980. 56.

⁷³ WILLIAMS 2001. 12.; NAGY 2000. 39.

Megszülettek a hátsországi légvédelem legfontosabb szervei, alkalmazási elvei. Megszervezték a honi légvédelem alapjául szolgáló légi figyelő és jelentő szolgálatot. Megjelent a légitámadások elhárításának minden fontosabb, a kor technikai színvonalának megfelelő elhárító eszköze, vadászrepülők, lövegek, géppuskák, fényszórók, fülelők, ballongátak. Megkezdődött a polgári légvédelem alapjainak kidolgozása, a legfontosabb óvintézkedések, közlekedési, tűzvédelmi előírások bevezetése, a riasztás és az elsőtétítés megszervezése, a lakossági magatartásszabályok kialakítása.⁷⁴ A hátsországi légvédelem első világháború végére eredményesen fel tudta venni a harcot a korszak légi támadó eszközeivel szemben. A honi légvédelem háború alatt kiépülő rendszere időtállóan bizonyult, az alkalmazási elvek, a kidolgozott szabályok és tevékenységi körök tekintetében jelentősebb változtatásra a második világháború kirobbanásáig nem volt szükség. *

FELHASZNÁLT IRODALOM

- ADERS, GEBHARD (1992): *History of the German Night Fighter Force 1917–1945*. Somerton, Crécy Books.
- BAKER, ANNE (2003): *From Biplane to Spitfire*. London, Pen & Sword.
- BEER, SIEGFRIED – KARNER, STEFAN (1992): *Der Krieg aus der Luft*. Graz, H. Weishaupt Verlag.
- BERKOVICS GÁBOR (2000): *A figyelő. és jelentőszolgálat története Magyarországon 1917–1945, releváns külső és belső katonai környezete a két világháború között*. PhD értekezés. Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.
- BERTALAN ISTVÁN – KÚN VILMOS – PILCH JENŐ – UDVARY JENŐ (1925): *A nagy háború írásban és képben. A nyugati harctér*. II. kötet. Budapest, Athenaeum.
- Bestimmungen über die Durchführung der Alarmierung bei Flugangriffen*. (1917). Köln, Hrsg. vom VII. Armeekorps.
- BOKSAY ANTAL (2001): *A felhők katonái. A magyar hadirepülők története*. Budapest, Aquila..
- BOWYER, CHAZ (1988): *RAF Operations 1918–1938*. London, Willaim Kimber.
- BRUNNER, WALTER (1989): *Bomben auf Graz*. Graz, Leykam Verlag.
- BUSHBY, JOHN R. (1973): *Air Defence of Great Britain*. London, Ian Allan.
- CHRISTIANNE, CHARLES – LISSARRAGUE, PIERRE (1986): *A History of French Military Aviation*. Washington D. C., Smithsonian Institution Press.
- CONGDON, PHILIP (1987): *Per Ardua ad Astra*. A Handbook of the Royal Air Force. Shewsbury, Airlife.
- COOPER, MALCOLM (1986): *The Birth of Independent Air Power*. London, Allen & Unwin.
- CRANE, CONRAD C. (1993): *Bombs, Cities and Civilians*. American Air Strategy in World War II. Lawrence, University Press of Kansas.
- CZIEGLER ISTVÁN (1930): A légvédelmi tüzérség keletkezése és fejlődése. *Magyar Katonai Közlöny*. 18. évf. 12. sz. 1202–1210.
- CSANÁDI NORBERT – NAGYVÁRADI SÁNDOR – WINKLER LÁSZLÓ (1977): *A magyar repülés története*. Budapest, Műszaki Kiadó.
- DIETRICH EDE – KÚN VILMOS – PILCH JENŐ (1925): *A nagy háború írásban és képben. Az olasz háború*. Budapest, Athenaeum.
- DURKOTA, ALLAN – DARCEY, THOMAS – KULIKOV, VICTOR (1995): *The Imperial Russian Air Service*. Mountain View, Flying Machines Press.
- DUZ, P. D. (1989): *Istoria Vozduhoplavanija i aviacii v Rosszii*. Moszkva, Masinosztroenie.
- Fugabwehr*. (1938). Berlin, Verein Deutscher Ingenieure.
- GROEHLER, OLAF (1980): *A légi háborúk története 1910–1970*. Budapest, Zrínyi Katonai Kiadó.
- GROSZ, PETER M. – HADDOW, GEORGE W. (1969): *The German Giants. The Story of the R-planes 1914–1919*. London, Putnam.
- GROSZ, PETER M. – HADDOW, GEORGE W. – SCHIEMER, PETER (1993): *Austro-Hungarian Army Aircraft of World War One*. Mountain View, Flying Machines Press.
- HALÁSZ JÁNOS (1936): *Légitámadás és légvédelem*. Miskolc, Miskolci Könyvnyomda.

⁷⁴ SZENTNÉMEDY 1936. 112–117.; MÁRFÖLDI–ADORJÁN 1936. 20.

- HIGHAM, ROBIN (1984): *Air Power. A Concise History*. Yuma, Sunflower University Press.
- HOEPPNER, ERNST (1921): *Deutschlands Krieg in der Luft*. Leipzig, Kochler Verlag.
- HUNKE, HEINRICH (1933): *Luftgefahr und Luftschutz*. Berlin, E. S. Mittler & Sohn Verlag.
- JANIĆ, ČEDOMIR – DIVAC, NENAD – ROKIĆ, PETAR (1993): *Srpska avijatika 1912–1918*. Beograd, Muzej Jugoslovenskog Vazduhoplovstva.
- JONES, NEVILLE (1973): *The Origins of Strategic Bombing. A Study of the Development of British Air Strategic Thought and Practice Up to 1918*. London, William Kimber.
- KELLER LÁSZLÓ (1934): London légvédelme a világháborúban. *Magyar Katonai Szemle*. 4. évf. 3. sz. 144–157.
- KENNETH, LEE (1991): *The First Air War 1914–1918*. New York, The Free Press.
- KNIPFER, KURT – HAMPE, ERICH (1937): *Der Zivile Luftschutz*. Berlin, O. Stollberg Verlag.
- MACBEAN, JOHN A. – HOGBEN, ARTHUR S. (1990): *Bombs Gone. The Development and Use of British Air-dropped Weapons from 1912 to the Present Day*. Wellingborough, Patrick Stephens.
- MADARÁSZ LÁSZLÓ (1928) Repülőink a világháborúban. *Hadtörténelmi Közlemények*. 29. évf. 2. sz. 177–204.
- MÁRFÖLDI ALADÁR – ADORJÁN JÁNOS (1936): *A légi veszély és a védekezés módjai – polgári szempontból tekintve*. Budapest Madách Kiadó.
- MARKOVICS ÁRPÁD (1931): A hátszág gáz- és légvédelme. *Magyar Katonai Szemle*. 1. évf. 1. sz. 47–59.
- MORISON, FRANK ((1937): *War on Great Cities*. London, Faber & Faber.
- MORROW, JOHN H. (1993): *The Great War in the Air. Military Aviation from 1909 to 1921*. Washington D. C. Smithsonian Institution Press.
- NAGY BÉLA (1939): Kontinentális kisállam és a távolbombázás. *Magyar Katonai Szemle*. 9. évf. 11. sz. 120–128.
- NAGY FERENC (2000): Az egységes légvédelmi rendszer kiépítésének kezdeti lépései Magyarországon. *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények*. 4. évf. 1. sz. 39–46.
- NÁRAY ANTAL – BERKÓ ISTVÁN (1936): *Légítámadás*. Budapest, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda.
- PATAKY IVÁN – ROZSOS LÁSZLÓ – SÁRHIDAI GYULA (1992): *Légi háború Magyarországon felett*. I. kötet. Budapest, Zrínyi Kiadó.
- PETER, ERNST (1981): *Die k. u. k. Luftschiffer- und Fliegertruppe Österreich-Ungarns 1794–1919*. Stuttgart, Motorbuch Verlag.
- RAVASZ ISTVÁN (szerk.) (2000): *Magyarország az első világháborúban*. Budapest, Petit Réal.
- ROBERTSON, SCOT (1995): *The Development of RAF Strategic Bombing Doctrine, 1919–1939*. Westport, Praeger.
- ROBINSON, ANTHONY (1988): *Nightfighter. A Concise History of Nightfighting since 1914*. London, Ian Allan.
- SÁRHIDAI GYULA (2000): A Caproni Ca 32 és Ca 33 bombázógépek fejlesztése. *A Repüléstörténelmi Konferencia Közleményei*. 25. évf. 25. sz. 7–8.
- SCHLIEPHAKE, HANFRIED (1977): *Flugzeugbewaffnung. Die Bordwaffen der Luftwaffe von den Anfängen bis zur Gegenwart*. Stuttgart Motorbuch Verlag.
- SZENT-GÁLY DEZSŐ – ARADY ISTVÁN (1939): Léggömbgátak. *Magyar Katonai Szemle*. 9. évf. 4. sz. 114–118.
- SZENTNÉMEDY FERENC (1936): Párizs légvédelme a világháború alatt. *Magyar Katonai Szemle*. 6. évf. 12. sz. 104–118
- SZUNDY GÉZA (1935): *Polgári légvédelmi tájékoztató*. Budapest, Krautvig Ny.
- Tanácsok és rendelkezések ellenséges légitámadások esetére. *Riadó*. 5. évf. 10. sz. 168.
- TÓTH ELEMÉR (1937): A léggömbgátak. *Magyar Katonai Szemle*. 7. évf. 3. sz. 100–107.
- VAJDA FERENC ANTAL (2000): Az európai városok 1919-re tervezett bombázása. *A Repüléstörténelmi Konferencia Közleményei*. 25. évf. 25. sz. 5–6.
- VARGA JÓZSEF (1996): *A légvédelmi tüzérség története a kezdetektől a második világháború végéig*. Budapest, HM.
- WILLIAMS, DAVID P. (2001): *Night Fighters. Hunters of The Reich*. Stroud, Tempus.
- WINKLER LÁSZLÓ (2000): Osztrák–Magyar repülőerők harctevékenysége az első világháborúban. *Magyar Szárnyak*. 28. évf. 28. sz. 12–24.