



Bernád Dénes¹ – Punka György²

Jürgen Kiroff és Gerald Högl közreműködésével

„Magyartarka” testközelből

A Magyar Királyi Honvéd Légierő
harcis repülőgépein alkalmazott álcázófestékek mérőműszeres elemzése

Első rész

A szerzők meghívására két külföldi szaktekintély (1. ábra) szak-szerűen, speciális mérőműszerrel elemzett különféle, II. világháborús magyar repülőgéproncokon talált álcázófesték-mintákat, hogy megállapítsa kémiai összetételüket és színárnyalataikat. A vizsgálat itt bemutatott eredményei tisztázzák az évek óta fennálló vitatott kérdést, miszerint a Magyarországon festett harci repülőgépeken használt hazai lakkok és festékek német színárnyalatúak („némettarka”), vagy Magyarországon kifejlesztett egyedi színárnyalatúak („magyartarka”) voltak-e.



1. ábra. A szerzők (balról Punka György, mellette Bernád Dénes) Jürgen Kiroff festékszakértő, illetve a 91 éves, volt Luftwaffe vadászpilóta-növendék Johann Ent társaságában, 2016. március 5-én, Osliban. Innen indult a kutatóút két, közelben levő repülőgépronc-gyűjtő telephelyre. A lemezdarab egy MÁVAG-Héja alsó szárnyburkolat, rajta a tengelyhatalmak sárga azonosító jelzésével, illetve a részleges magyar felségjelzéssel

¹ ORCID: 0000-0002-9309-1903

² ORCID: 0000-0002-3989-8896

³ Mushroom Model Publications (MMP)/Stratus, (1. kötet: 2013, 2. kötet: 2014). www.mmpbooks.biz

⁴ Bernád Dénes, Punka György: „Magyartarka” – Lakkok, festékek, álcázószínek a Magyar Királyi Honvéd Légierő repülőgépein. Első rész: HT 2014/4., hatodik rész: HT 2015/3.

⁵ G.1100 = szürke, G.1101 = világoskék, G.1102 = barna, G.1103 = zöld, H.1795 = terepsárga (Krayter-termékek).

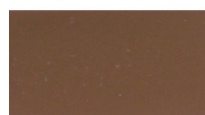
⁶ RLM = Reichsluftfahrtministerium, azaz Birodalmi Légügyi Minisztérium.

Sokévnnyi kutatómunka és mintegy kétévnnyi feszített ütemű kézirat-összeállítás és -szerkesztés eredményeként 2013 júliusában megjelent a két szerző *Hungarian Fighter Colours* (A magyar vadászgépek színei) című kétkötetes könyvének első kötet, angol nyelven³. A könyv külön fejezetként – a szakirodalomban első ízben – részletesen tárgyalja a magyar katonai repülőgépek jelzéseit, illetve álcázófestéseit, beleértve a szerzők által – közvetlen és közvetett bizonyítékok alapján – magyar színekként, „magyartarka” gyűjtőszóval meghatározott hazai gyártású lakkokat és festékeket is. A 17 oldalas fejezet kibővített, javított, táblázatokkal kiegészített – a könyv megjelenése után fellelt dokumentumok és további megvizsgált roncsokon alapuló – változatát a *Haditechnika* folyóirat közölte hat részben⁴.

A tanulmányozott dokumentumok és festékreceptek, illetve a megvizsgált roncsmaradványokon található festékminták alapján a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a közvetlenül a II. világháború előtt és alatt használt magyar repülőgép-álcázó festékek zömét a honi Krayter E. és Tsa. festékgyár fejlesztette ki, majd gyártotta le egyedi receptek alapján, saját technológiával, saját elnevezéssel. Ezek az álcázószínek⁵ hasonlítottak a korabeli német harci repülőgépeken használt ún. RLM-szabvány⁶ szerinti álcázószínekre (kivéve a terepsárgát, amelynek az 1940-es évekig nem volt német RLM-megfelelője), de azokkal nem voltak azonosak, színárnyalatukban eltértek azoktól (2. ábra).

A készülő kötet 2012. szeptemberi online megemlézése, majd a könyvelőzetes nyilvánosságra hozatala után parázs vita alakult ki a szerzők és egy hazai makettező csoport prominens képviselői között a színárnyalatokról, illetve a korabeli magyar festékipar teljesítőképességéről és a német festékszabványoktól való füg-

2. ábra. A ritkán tárgyalt, még ritkábban analizált MÁVAG-Héja vezérsíkon talált terepsárga helyszíni összehasonlítása az RLM 79 homoksárgával (Ullmann-féle színkártya). Annak ellenére, hogy a vizuális színazonosítás eleve csak hozzávetőleges lehet, első ránézésre is látszik, hogy a két terepszín hasonló, de nem azonos



RLM 79 Sandgelb





gőségéről. A két tábor, a magyar és a német vonal képviselői, többször ütköztették álláspontjaikat, de nem sikerült közelíteni a nézőpontokat.

Arra törekedve, hogy ezt az áthidalhatatlannak tűnő ellentétet feloldják és az igencsak fontos témakör tisztázását előmozdítsák, a szerzők 2015 nyarán Jürgen Kiroffhoz⁷, a korabeli német álcázófestékek világhírű szakemberéhez és festékgyár-tulajdonoshoz fordultak. Kimagasló vegyészeti tevékenysége mellett Kiroff úr a Luftwaffe álcázószíneit részletesen bemutató kétkötetes angol referenciamű szakmai tanácsadója és társszerzője is egyben⁸. Kiroff úr felkérésére a kutatómunkába később az osztrák Gerald Högl, a hadifestékek terén nemzetközileg elismert szakember is bekapcsolódott⁹.



3. ábra. A spektrofotométeres vizsgálattal párhuzamosan színkártyás színárnyalat-azonosítás is készült (hivatalos Federal Standard FS-595C színkártya-szettel), különböző roncsdarabokon (kizárólag hozzátvetőleges színazonosság megállapítása végett)

Látván az eddig megjelent anyagot meg a rendelkezésre álló információkat, fényképeket, recepteket, Kiroff úr élénk érdeklődést mutatott a számára – és a külföldiek számára egyaránt – „egzotikus” és egyben újszerű téma iránt. Hallva a fennálló elentétről, megismerve a különálló következtetéseket azonnal azt kérdezte: „Vitatkozás helyett miért nem fordultatok inkább szakemberhez?” Többszörös telefonos egyeztetés után, Kiroff úr 2016. március 5-én Magyarországra látogatott, hogy a helyszínen is megvizsgálhassa és színképelemzéssel analizálhassa a fennmaradt roncsmaradványokon fellelhető festékmintákat. A hosszas

4. ábra. Spektrofotométeres vizsgálat egy MÁVAG-Héja vadászgyakorlógép NACA motorgyűrűjén



beszélgetések és konstruktív viták során egyértelművé vált, hogy mivel a korabeli magyar szolgálatban állt hadi repülőgépeken használt, négy számjegyű, G és H sorozatú Kraye-féle Cellaetern színkártyák nem maradtak fenn, kizárólag a roncsmaradványokon fellelhető festékminták spektrofotométerrel végzendő *szakszerű* elemzésével – tehát nem pusztán vizuálisan, ahogy azt korábban a két tábor képviselői egyaránt tették – juthatunk el az igazi megoldáshoz (3–4. ábra). A roncsokon teljes épségben megmaradt festékfoltok tökéletes lehetőséget adtak az összehasonlító és az elemző vizsgálatra. A megfogalmazandó végeredményt a rendelkezésre álló nagyszámú, de nem teljes körű Kraye-féle lakk- és festékreceptúrák is nagyban elősegítették.

Jürgen Kiroff 2015. 12. 4-én (5. ábra), majd 2017. 09. 06-án keltezett kivonatolt értékelése: A körülmények szerencsés alakulása folytán lehetőségünk volt arra, hogy a magyar Kraye festékgyár széles körű festékrecept-gyűjteményét megvizsgáljuk. Punka György és Bernád Dénes repüléstörténészek szakvélemé-



5. ábra. Jürgen Kiroff hivatalos fejléces levele az egyik szerzőhöz a roncsvizsgálat eredményeivel és szakvéleményével.

Ezek az információk képezik a tanulmány egyik alappillért (a másikat Gerald Högl kutató színárnyalat-analizálásainak eredményei, míg a harmadikat a szerzők saját kutatásai)

nyért a német RAL-archívumhoz fordultak, amely 2005 óta a Farben-Kiroff-Technik festékgyár, közelebről Jürgen Kiroff úr tulajdonában van. A vizsgálat tárgya a magyar repülőgépfesték-fejlesztés német fejlesztésektől való függőségének/önállóságának megállapítása volt, illetve a roncsokon fennmaradt színminták szakszerű mérése és kiértékelése.

Ennek érdekében összehasonlítottuk a meglévő Kraye-recepteket az RLM festékarchívumában található német receptúrákkal (6. ábra).

Minden receptet táblázatos formában hasonlítottunk össze, és ily módon lényegében megfejtettünk. A kiértékeléshez figyelembe vettük kiegészítésként a RLM-festékarchívum nyersanyagadatait és a Farben-Kiroff-Technik aktuális receptúráit is. A szakszerű eredmény érdekében a következő módszereket alkalmaztuk: adatok többszöri, alkotórész-csoportoknak megfelelő átrendezése [festék (*Farben* – F), gyanta (*Harz* – H), oldószer (*Löse-*

⁷ Farben-Kiroff-Technik – RLM-Farben (Schwabacher Str. 133, 90763 Fürth, Németország).

⁸ Merrick, K. A.; with Kiroff, Jürgen: *Luftwaffe Camouflage and Markings* (Classic Colours), 1. kötet, Midland Publ., 2004, 2. kötet, Ian Allan Ltd., 2005.

⁹ Kiroff és Högl szakértők társszerzői egy angol nyelvű referenciakönyvnek: *Real colors of WW II. Aircraft*, AK Interactive, 2019.



7109.65 hellblau (feltehetően az 1930-as évek vége)		G.1101 világoskék matt átvonólakk (recept dátuma: 1940. 11. 29.)	
Titandioxid	8,90	Indanthrenkék	0,026
Zinkweiss	0,87	Titánfehér	1,879
Zinkchromat (W&B 75%)	0,21	Krómsárga	0,026
Ultramarinblau	0,81	Heliogenkék NCB	0,004
Anilinblau	0,05	Antimonfehér	17,754
Butylglykol	4,61	Trikresylphosphat	2,610
Kreidepulver	11,70	Casterol	2,610
Lösungsmittel 7200	14,35	Palatinol	1,462
Lakk 7109	58,50	Lakk G.1184*	73,629
Összetevők összesen	100,0%		100,0%

* A szintelen lakk alapanyagát a Kraye-recept külön adja meg

6. ábra. Világoskék RLM- és Kraye-festékreceptek összehasonlítása

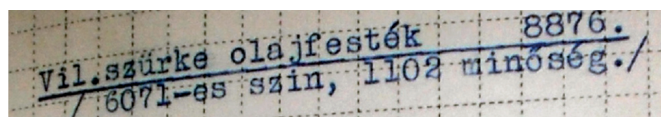
mittel – L), töltőanyag (Füllstoff – G) és additív (Additiv – S) szerint]; jelzett alapanyagok szerint; a receptek dátuma szerint (különösen szerencsés, hogy a Kraye-receptek legtöbbjét dátumozták!); a festékek alkalmazása (alapozó, felső-fedőlakk, belső-külső fedőlakk, álcázófesték, jelzőfesték) szerint.

A magyar Kraye cég és a Harmadik Birodalom festékgyárainak fennmaradt receptjeit 1931. 07. 28-tól hasonlítottuk össze, és azok a Birodalom hadi gazdálkodásra történő fokozatos áttérése (1938) nem mutatnak jelentős különbséget. Németországban éppúgy, mint Magyarországon az adott időpontig a cellulózlakkok és megmunkálásuk játszották a főszerepet. Németországban azonban az 1939-es háborúba lépéstől nagyon gyorsan használatba kerültek a Waernecke & Böhm (W&B) által kifejlesztett, már 1934 óta általánosan alkalmazott fenol-alkid műgyanta festékek. Az alumíniumépítésű „Ezüstnyíl” versenyautókon történő alkalmazásukra és az ókori repülőszerkezet konstruktőrére emlékeztető „Ikarol” márkanév alatti sikeres üzletpolitikára a Reichsluftfahrtministerium (RLM) korán felfigyelt. Így már 1936-ban elvégeztette ezekkel a gyártmányokkal az első próbákat a repülőgépek felületkezelésének szabványosítására; elsőként csak a könnyűfém alapozásnál és a fedőlakkok javításánál.

A Kraye az alumínium tapadásánál még a kornak megfelelő sovány olajlakkokat alkalmazta¹⁰. Különösen a vászonborítású repülőgépeknél egyértelmű, hogy az egyes szükséges festékretegeknek egymással összeférhetőnek kell lenniük, különben a fedőfesték a fizikailag száradó fesztőlakkot feloldja, és a vászon

elveszíti feszségét. Ez a példa is mutatja, hogy a repülőgépgyártók festési előírásait lehetőleg követni kell. Egy festékgyárnak tehát csak akkor volt lehetősége az alkalmazás felmérésére, ha ezzel a repülőgépgyár teljességében megbízta. (Ilyen tárgyalásoknak azonban a Kraye és a Birodalom cégei között semmi nyoma nincs!) A Kraye elsődleges szállítóként a politikai szempontok figyelembevételével csak egyes repülőgéptípusok esetében léphetett fel, különösen katonai alkalmazásnál. A német vezetésnek és a magyar kormánynak együttes politikai érdeke esetén kaphatott volna a Kraye részesedést a német repülőgép-szállításokkal kapcsolatos üzletben.

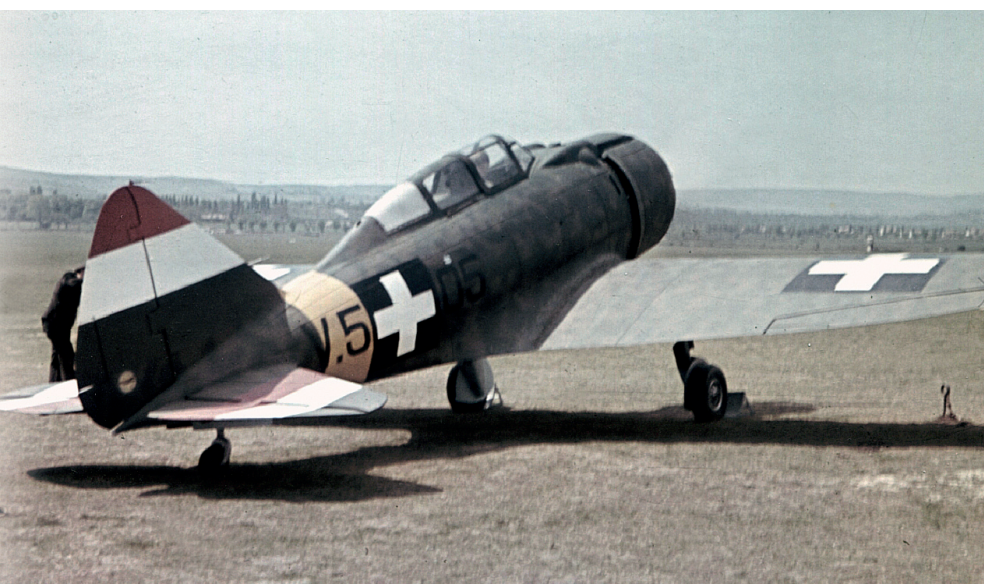
Az 1941-es kiadású L.Dv. 521/1 sz. német festési utasítás¹¹ bevezetését követően a Kraye-nél nem születnek újabb receptfeljegyzések. [Ennek ellentmondanak pl. az 1942. II. 11-i világosszürke olajfesték 8876 (6071-es szín, 1102 minőség¹² – DSCF3016) és a



7. ábra. Egy Kraye-festékrecept fejléce – annak bemutatására, hogy a szín és a minőség két külön fogalom

Trinát zománc zöldesszürke G.503 – 1942. II. 25 – P1130256) receptek.]¹³ Az utasítás megjelenésével a W&B lett a legfontosabb repülőgépfestékek licenc-adója. Ezután minden birodalmi vagy szerződött festékgyárnak a W&B rendszere szerint kellett gyártania.

A Kraye-nél 1940. 11. 29-től egy ideig befejeződik a receptek fejlesztése. Ha a Kraye ezek után egyes L.Dv. szerinti lakkokat csak átszínezett volna, akkor is lennének további bejegyzések, amelyek a receptekhez szükségesek. A Kraye-nél hiányzó bejegyzések és az L.Dv. utasítás 1941. (novemberi) kiadása már a cellulózlakkok végét jelenti, azzal együtt, hogy ezen dátum után az RLM által kiadott színárnyalatokat változtatás nélkül alkalmazták a magyarok a licencben gyártott, illetve a külföldről vásárolt gépeken. Következésképpen magyar színárnyalatokat csak az 1941 novembere előtti repülőgépeken találhatunk, vagy ezt követően azokon a repülőszerkezeteken, amelyek az adott dátum előtről származnak, de amelyeket nagyjavítottak, vagy honi építésűek voltak (8. ábra).



8. ábra. A homoksárga alapon sötétzöld foltos álcázási mintában pompázó V.505-ös jelű MÁVAG-Héja (gyári szám H-035) gyakorló vadászgép színes fotója jól mutatja a Kraye által gyártott és a MÁVAG-nak (is) szállított H.1795 jelű terepsárga, illetve a G.1103 (esetleg G.1103/a) jelű zöld színű álcázófestékek árnyalatát

¹⁰ Lásd: Kraye-festékrecept: Repgép alaplakk könnyű fémre, L. 1371 (1939. 08. 26.)

¹¹ A szabvány magyar nyelvű 41 oldalas eredeti másolata (Repülőgéplakkok kezelése és alkalmazási utasítása, 1941. november) a szerzők birtokában.

¹² Megjegyzendő, hogy lakkok és festékek esetében az „azonos minőség” nem egyenértékű a színárnyalat azonosítással, mint ahogy azt ez a példa is mutatja (lásd 7. ábra).

¹³ Az összes zárójeles megjegyzés a két első szerzőtől származik.