

Turbočmelák. Pokus o vzkříšení legendy

Michal Plavec

Nekonečný boj se škůdci zaměstnává zemědělce od samých počátků. Není divu, že s rozvojem letectví přišly i první pokusy využít letadla k rozprašování látek, které by tyto škůdce mohly zničit. Nejinak tomu bylo v Československu. Do povědomí lidí se dostala především letadla Z-37 Čmelák. Později vznikla i modernější verze tohoto letounu Z-137 Agro Turbo, mezi piloty přezdívaný „Turbočmelák“.

Již v roce 1906 použil Novozélanďan John Chaytor horkovzdušný balon k tomu, aby nad bažinatým údolím řeky Wairoa na Severním ostrově rozesel semínka plodin. Poprvé použil letoun k rozprášení látek, které měly zahubit housenky motýla lišaje katalpového, Američan John A. Macready 8. srpna 1921. Pilotoval Curtiss JN4 Jenny. Ve Spojených státech se začalo s komerčními lety pro potřeby farmářů již v roce 1923, ovšem nejvíce se na vývoji speciálních práškovacích letadel podíleli na Novém Zélandu.

V meziválečném Československu patřila k horlivým propagátorům rozprašování Masarykova letecká liga. Jedno z prvních práškování se uskutečnilo v roce 1927. Obsáhle o tom referoval časopis *Letectví*:

„Počátkem června započata byla akce hubení mnišky rozprašováním prášku z letounů na Opavsku, a to nad lesy velkostatků Hradec, Stablovice, Vršovice, Pustá Polom, Skřipov, Horní Vikštejn, v celkové rozloze 800 ha. Rozprášeno bylo 240 metrických centů kalcia pentoxydu v době cca 50 hodin. Přesto, že počasí bylo velmi nepříznivé, podařilo se našim odvážným letcům, pilotu škpt. v. v. A. Grösslerovi (řed. propagační letky MLL) a ndp. Seidlovi, 2. let. pluk, který byl nevšední laskavostí velitele 2. pluku pplk. p. I. Sazimy se souhlasem M.N.O. pro tuto akci uvolněn, vykonati těžkou práci, jim svěřenou, s velkým úspěchem. Rozprašování museli prováděti pouze v časných hodinách ranních od 3–8 h. a večerních od 5–8 ½ h., a to za úplného bezvětří, jelikož sebemenší vánek zabraňoval by dobrému výsledku a zanesl by prášek na místa jiná. Aby účinek rozprašování byl dokonalý, prováděli naši zdatní letci své lety ve výši pouhých 3–5 metrů nad vrcholky stromů, tedy v situaci jistě velmi nebezpečné. Stroje jejich motorů byly

však velmi pečlivě výbornými mechaniky 2. let. pluku ošetřovány, takže bylo lze na bezvadný jich chod plně se spolehnouti.

Rozprašování bylo přítomno několik německých odborníků, mezi nimiž hlavně profesor dr. Escherich, odborník v tomto oboru na slovo vzatý, netajil se uznáním a pochvalou o krásných výsledcích, které štkpt. v. v. p. I. Grössler a nadpor. p. I. M. Seidl docílili. O tuto akci má nemenší zásluhu pan dr. Julius M. Komárek, profesor Karlovy university pražské, pod jehož odborným vedením a po jehož zkušenostech z loňska se práce rozprašovací prováděly.

Vykonáno bylo celkem 138 letů, z nichž štkpt. Grössler provedl 63 a npr. Seidl 75. Rozprašován byl nejprve prášek německé fy Merk Darmstadt 'Esturmit' a pak prášek bohumínských lučeb. továren M.III, který se velmi osvědčil.¹

Po speciálních práškovacích letadlech nastala zvýšená poptávka v některých zemích po skončení druhé světové války. Zpočátku se využívala upravená bojová a cvičná letadla z války. Na Novém Zélandu se k těmto účelům zkoušely letouny jako původně palubní torpédový bombardér Grumman TBF Avenger, cvičný letoun Miles M.11 Whitney Straights nebo dokonce bombardér Handley Page. Podobně Britové zkoumali nad skotskými farmami možnosti využití původních bombardérů Avro Lincoln a Avro Lancaster.

Strategické bombardéry měly výhodu, že unesly více chemikálií a náklady na jeden let se snižovaly. Bohužel se ukázalo, že tyto stroje nejsou schopné létat v malých výškách a není zaručen optimální rozptyl látek. To byl také hlavní důvod, proč se od používání velkých letadel pro práškování upustilo. Volba proto padla na úpravu malých cvičných letounů. V zemích Commonwealthu se jednalo například o dvojplošník de Havilland DH 82 Tiger Moth, v Sovětském svazu o spojovací a lehký bombardovací dvojplošník Polikarpov Po-2.

Možnost využití větších letounů ovšem nebyla zcela opuštěna. V 50. letech se na Novém Zélandu v roli práškovacího letounu zkoušel například Bristol Type 170 Freighter. V Sovětském svazu se využíval transportní víceúčelový dvojplošník Antonov An-2, který v práškovací verzi nesl označení Antonov An-2SCH (сельскохозяйственный, zemědělský).²

Se stoupajícími požadavky zákazníků se někteří výrobci rozhodli vyvíjet speciální práškovací letadla. K prvním takovým letounům patřila v 50. letech australská letadla Yeoman Cropmaster, Commonwealth CA-28 Ceres (CAC Ceres) a Kingsford Smith PL-7, britská Auster Agricola a Edgar Percival E.P.9, americký Transland Ag-2 nebo holandský Hollandair Ha-001.

Ve Spojených státech se kromě upravených víceúčelových letounů Piper PA-18A Super Cub a Piper PA-18AS (plováková verze práškovacího letadla) používaly již od 50. let také upravené helikoptéry jako Bell 47, Hiller 360 a Hiller 12C.³

Vývoj speciálních zemědělských letadel rozhodně nezůstával v Československu ve stínu světového vývoje. První použití upravených letadel Polikarpov Po-2 můžeme vystopovat v roce 1950 v souvislosti s propagandistickou kampaní proti

1 Hubení mnišky letouny Masarykovy letecké ligy. *Letectví* 8, 1927, s. 203–204.

2 K vývoji práškovacích letadel na Novém Zélandu srov. GEELLEN, Janic, *The Topdressers*. ISBN 0-9597642-0-8. NZ Aviation Press 1983. K modifikacím letadel Antonov An-2 viz ЗАЯРИН, В. М., *Летающий везде, где есть небо*. *Авиация и Время* № 2, 2003, s. 13–21 a ЯКУБОВИЧ, Н. В., *Самолёт многих поколений. О долгожителе Ан-2 и его модификациях*. *Крылья Родины* № 9, 2009, s. 3–6.

3 *Aeroplanes for Agricultural Work. Equipment for Expanding Industry*. Flight No. 2542, Vol. 72, Friday 11 October 1957, s. 576–577.

mandelince bramborové, „americkému broukovi“. Se šesti letouny tohoto typu přiletěli sovětsí letci z Aeroflotu do Československa na konci července 1950. Československá armáda později nasadila také lehká víceúčelová letadla K-65 Čáp (v Československu vyráběný Fieseler Fi 156 Storch) a cvičná bombardovací letadla Aero C-3B (v Československu vyráběný Siebel Si 204).⁴

Již v roce 1956 skončily zkoušky víceúčelového hornoplošníku L-60 Brigadýr, který vycházel z typu K-65 Čáp. Tento letoun byl především vyvíjen jako zemědělský, třebaže později našel uplatnění i v armádě, v klubech Svazu pro spolupráci s armádou (Svazarm) pro dopravu parašutistů a v aeroklubech při vlečení větroňů. Spolu s ním začala společnost Agrolet provozovat k práškovacím účelům i letouny Antonov An-2. Pouze na papíře zůstal projekt vyspělejšího práškovacího letounu Praga LC-55H, který vycházel z prototypu letounu Praga E-55. Oblíbené letouny Brigadýr bohužel trpěly podstatnou vadou, jejich motory Praga Doris B měly vysokou poruchovost. Proto není divu, že se Agrolet začal ohlížet po jiném speciálním letounu.⁵

Československým Brigadýrům konkuroval polský PZL-101 Gawron, jehož prototyp vzliel v roce 1958. Koncepčně tento stroj vycházel ze sovětského víceúčelového lehkého letounu Jakovlev Jak-12M. Do konce sériové výroby v roce 1968 bylo vyrobeno 325 těchto letounů.⁶

V roce 1960 proběhla v Československu soutěž na výrobu nejlepšího zemědělského letounu. Konstruktoři z letňanského VZLÚ se přihlásili s projektem XL-36, otrokovický závod s projekty XZ-37 a Z-426, upraveným letounem řady Zlín 26 k práškovacím účelům. Soutěž vyhrál projekt XZ-37. Kvality tohoto letounu měla potvrdit a potvrdila budoucnost.

Vývoj tohoto letounu nakonec společnými silami dotáhli konstruktéři z Otrokovic i Kunovic. Ověřovací série deseti kusů se prodávala od roku 1966. V letech 1966–1977 vyrobil Let Kunovice celkem 673 letadel tohoto typu, další čtyři letadla byla postavena po ukončení sériové výroby z náhradních dílů. V tomto počtu je započítáno také 26 dvoumístných školních letadel Z-37A-2, respektive Z-37-2.⁷

Letouny typu Z-37 se podařilo prodat kromě Československa také do Bulharska, Německé demokratické republiky, Maďarska, Jugoslávie, Velké Británie, Indie, Iráku a Polska. Čmelákům nejlépe konkurovala polská zemědělská letadla. V rámci RVHP totiž nebyla zatím stanovena jasná pravidla, který ze států se má vývojem a výrobou speciálních zemědělských letounů zabývat.⁸

Až do konce sériové výroby v roce 1977 neměl Čmelák v zemích RVHP ve své kategorii konkurenta. Ovšem pouze v kategorii letadel. Maďarsko dalo například přednost práškovacímu vrtulníku Kamov Ka-26. Vrtulník z dílny Nikolaje Iljiče Kamova se prosadil jako zemědělský také v Bulharsku a pochopitelně Sovětském svazu.⁹

4 FORMÁNKOVÁ, Pavlína, Kampaň proti „americkému brouku“ a její politické souvislosti. *Paměť a dějiny* 1, 2008, s. 35–36. Dále srov. NĚMEČEK, Václav, *Československá letadla II (1945-1984)*. 3. přepracované a rozšířené vydání. Praha: Naše vojsko 1984, s. 24.

5 NĚMEČEK, *Československá letadla II*, s. 24, 74 a 82–84, s. 134–135.

6 Srov. např. BABIEJCZUK, Janusz, GRZEGORZEWSKI, Jerzy, *Polski przemysł lotniczy 1945–1973*. Warszawa: Wydawnictwo MON 1974.

7 TAMTĚŽ, s. 132–137.

8 K letounům Z-37 Čmelák srov. např. VOLEJNÍK, Jiří, *Zlínské letectví. Ilustrovaná historie 1924-2004*. ISBN 978-80-87130-10-0. Zlín: Muzeum jihovýchodní Moravy 2009, s. 66–68 nebo RYBKA, Daniel, Čmeláky v současnosti. *Letectví a kosmonautika* 3, 2011, s. 62–67.

9 КУЗЬМИНА, Лидия, *Камов. Гений вертикального взлета*. ISBN 978-5-699-33079-9. Москва ЯУЗА-ЭКМО 2009, s. 231.

Není od věci se také poohlédnout, jaké práškovací stroje si v té době koupilo nejvíce zákazníků. V roce 1975 patřil k vůbec nejrozšířenějším práškovacím letounům ve světě, pokud nepočítáme země RVHP, jednoznačně Piper PA-25 Pawnee, který následovaly Cessna 188, včetně verze Cessna 188B Agwagon, Rockwell S-2 verzí Trush i Snow Commander a dvojplošník Grumman (Schweizer) G164 Ag Cat. Pouze na Novém Zélandu létal v úctyhodném počtu 120 letounů různých verzí Fletcher Fu 24.¹⁰

Konec výroby Čmeláků nezpůsobil pokles zájmu o tento letoun, ale vyšší politika v rámci RVHP. Polský letecký podnik PZL-Mielec měl na sklonku 70. let ve finální fázi rozpracovány tři různé projekty zemědělských letounů, z toho jeden ve spolupráci se Sovětským svazem. Jednalo se o bizarní projekt dvojplošného proudového práškovacího letounu PZL-Mielec M-15 Belphegor, projekt PZL-Mielec M-18 Dromader a WSK PZL-106 Kruk.

Belphegor nakonec létal pouze v Sovětském svazu v počtu 175 kusů, které byly vyrobeny v letech 1976–1981. Největším problémem u této konstrukce byly vysoké náklady. Ovšem již samotná koncepce tohoto stroje nesplňovala základní požadavky. V projektu se totiž počítalo s tím, že proudový letoun vzhledem k rychlosti dokáže v krátkém čase popráškovat větší plochu. Ale zkušenost s provozováním zemědělských letounů ve světě jasně prokázala, že práškování (i s ohledem na náklady) je nejvýhodnější v malých výškách a při malých rychlostech, kdy pilot (či osádka) dokáže shodit chemikálie co nejpřesněji. Při vysokých rychlostech a vyšších výškách naopak dochází k značnému rozptylu.

M-18 Dromader se měl stát novým vůdčím práškovacím letounem v zemích RVHP. Jednalo se o společný projekt polské firmy PZL Mielec a americké firmy Rockwell International, která dodnes vyrábí jeden z nejrozšířenějších práškovacích letounů na světě Rockwell S-2 Trush Commander (dnes známý jako Ayres Trush), jehož bylo vyrobeno v různých verzích přes dva tisíce kusů. Z tohoto důvodu také došlo k zastavení výroby Čmeláků. Činitelé RVHP se domnívali, že právě spojením s americkým výrobcem se podaří otevřít zahraniční trhy a pokladny členských států získají tolik potřebné devizové prostředky. Polská lidová republika se měla podle usnesení výkonného výboru RVHP stát hlavním výrobcem zemědělských letounů pro členské státy.

Tento letoun se skutečně podařilo prosadit na zahraničních trzích. Koupili si ho zákazníci i ve vyspělých zemích jako ve Spojených státech, Kanadě, Austrálii nebo Jižní Africe kromě mnoha dalších. Dromader se v různých verzích vyrábí dodnes. Do roku 2006 bylo vyrobeno přibližně 740 letadel tohoto typu.

Souběžně s tímto letadlem produkoval polský závod WSK PZL Warszawa-Okęcie jiný typ zemědělského práškovacího letounu, který vyvíjel delší dobu. Sériová výroba letounu PZL-106 Kruk začala v roce 1976 a do začátku 90. let bylo postaveno 266 kusů tohoto stroje. Výroba byla obnovena v roce 1995.¹¹

„Polské letouny WSK PZL-106 Kruk a zvláště PZL-Mielec M-18 Dromader byly stroje úplně jiné kategorie než Z-37A Čmelák. Letouny Z-37A byly vybaveny skvělým výrobkem z Moravanu, rozmetacím zařízením [rozmetadlo M-64 – pozn. aut.], které kvalitativně převyšovalo podobná zařízení u polských letounů. Polská

¹⁰ *Agricultural Aviation. Some Applications.* Flight International No. 3465, Vol. 108, Thursday 7 August 1975, s. 196–197.

¹¹ FRYDRYCHEWICZ, Andrzej, Poprzednicy i konkurencja – geneza Kruka. In: *Polska Technika Lotnicza. Materiały Historyczne* 4, 2004, s. 3.

letadla zase měla větší nádrže pro chemikálie a rovněž letové vlastnosti polských letounů byly lepší při nízkých rychlostech,“ porovnal zemědělské letouny bývalý zkušební pilot Moravanu Otrokovice a Letu Kunovice Vladimír Peroutka.¹²

Polští výrobci ovšem přednostně prodávali tyto letouny do takzvané kapitalistické ciziny za valuty. Není divu, že proto nedokázali dodat tyto dva typy letounů zákazníkům ze zemí RVHP včas. To však způsobovalo nemalé problémy, neboť tím byla narušena obměna letového parku a ohroženo splnění úkolů 6. i 7. pětiletky.

Oficiální československý pohled považoval projekt letounu M-15 Belphegor za naprostý propadák a PZL-106 Kruk údajně neměl dostatečné ekonomické parametry. Dromader, jenž vznikl ve spolupráci s americkou firmou Rockwell International, se osvědčil, ale vzhledem k zatím malému rozsahu výroby se nepodařilo dodat slíbenou techniku do členských států RVHP.

V roce 1981 proto politické špičky rozhodly, aby se obnovila výroba letounů typu Čmelák. Uvažovalo se pouze o novém náběhu sériové výroby mírně upravených letounů typu Z-37. V letech 1983 až 1984 byla vyrobena čtyřicetikusová série těchto letounů. Výhodou bylo, že v továrně zůstaly ve skladech ještě nepoužité díly a ve skladech letecké společnosti Slov-Air, která zemědělské letouny v Československu provozovala, byly ještě k dispozici licenční motory M-462RF z Motorletu (původní Walter Jinonice).¹³

Konstruktéři z národních podniků LET Kunovice a Moravan Otrokovice ovšem věděli, že není možné v v první polovině 80. letů znovu rozjíždět výrobu zemědělského letounu, který byl vyvíjen před dvaceti lety. Na druhou stranu vývoj nového letounu nezapadal do celkové koncepce, tak jak ji stanovila výkonná rada RVHP. Původní představy, že by se pouze nepatrně upravil drak letounu a zabudoval se do něj československý turbovrtulový motor M-601, byly mylné.

S odstupem času můžeme konstatovat, že politické rozhodnutí vyvinout a zalétat tento stroj nepatřilo k nejšťastnějším. Konstruktéři sice postavili zemědělské letadlo vynikajících kvalit, ale bez podpory ostatních členských zemí RVHP nebylo možné takový letoun prosadit na zahraničních trzích, ať již socialistických či kapitalistických zemí.

S myšlenkou zabudovat do zemědělských letounů Z-37 Čmelák československé motory M-601 přišli konstruktéři již v roce 1971. O pět let později byla dokonce vypracována podrobná studie, ale všechny plány utichly v souvislosti s koncem sériové výroby zemědělských letadel v Československu.

Konstruktéři myšlenku znovu oprášili v roce 1981. Práce na prototypu zemědělského letounu XZ-37T Čmelák-Turbo začaly v březnu. Trup byl v zadní části delší o 0,8 metru a do přídě byl zastavěn turbovrtulový motor M-601B o výkonu 700 koní (515 kW). Letoun OK-146 byl skutečnou improvizací, adaptací pístového stroje pro novou pohonnou jednotku. Svě o tom ví zalétávací pilot Vladimír Peroutka: „S rozjezdem výroby potíže byly. To bylo způsobeno tím, že LET Kunovice instaloval pohonnou jednotku M-601 do draku jen mírně upraveného Z-37A. Letoun sice létal, ale nebyl použitelný pro nic jiného než právě pro předvádění. Mnozí funkcionáři ovšem tento stroj viděli jako hotový letoun. Moravanští konstruktéři, technici a mechanici však museli postavit prototypy úplně jiný a začít od nuly. To mnozí dlouho nemohli pochopit.“¹⁴

12 Rozhovor Michala Plavce s Vladimírem Peroutkou 24. března 2012.

13 NĚMEČEK, Václav, *Československá letadla 2 (1945–1984)*. Naše vojsko, Praha 1984, s. 136–137.

14 Rozhovor Michala Plavce s Vladimírem Peroutkou 24. března 2012.



Obr. 1–2 Z-37T, v.č. 002, OK-NRM byl vyroben v roce 1983. Foto Jakub Jan Kühnel.



Obr. 3 Z-37T, v.č. 002, OK-NRM byl vyroben v roce 1983. Foto Jakub Jan Kühnel.

Po dlouhých jednáních na politické úrovni vzletl skutečně první prototyp Turbočmeláka až 12. července 1983. Letoun OK-172 na první pohled vypadal podobně jako Z-37 Čmelák, ale jednalo se o naprosto jiné letadlo. Také se ukázalo, že motor M-601B je pro takovou konstrukci příliš předimenzovaný. V Motorletu proto vyvinuli motor M-601Z, který měl nižší výkon 485 koní (362 kW). Ostatně, právě kvůli použití turbovrtulového motoru se hovorově mezi letci těmto letounům říkalo Turbočmelák. Vzhledem k tomu, že se počítalo s prodejem do zahraničí, byl nakonec zvolen jako oficiální obchodní název letounu Z-37T Agro-Turbo.¹⁵

„Rozdíl letových vlastností mezi Čmelákem a Turbočmelákem? Česky by se asi řeklo ‚nebe a dudy‘. Vzlet, stoupání, pracovní rychlost, ovladatelnost – prostě cokoli, na co si vzpomenete – převyšovalo na Z-37T výkony a vlastnosti letounu Z-37A,“ přibližuje zalétávací pilot Vladimír Peroutka.[□]

Letadla Z-37T Agro-Turbo byla dokončena a zalétána v Moravanu Otrokovice. Oproti Čmelákům měly tyto letouny delší trup, konce křidel zakončené takzvanými winglety a větší nádrže na chemikálie o objemu 1000 litrů. Až do stroje výrobní číslo 024 se tato letadla označovala jako Z-37T, od výrobního čísla 025 se jednalo o letouny typu Z-137T. Oproti původním Turbočmelákům měly zesílená křídla, schopná nést podvěsy M-84, a podvozek byl opatřen většími koly, pochopitelně kromě řady dalších dílčích modernizací. Celkově byly vyrobeny 54 letouny obou typů, včetně dvoumístných (cvičných) strojů Z-37T-2.

Letadla sloužila pouze v Československu, do zahraničí se nepodařilo prodat do roku 1989 žádný. „Za exportním neúspěchem Turbočmeláků bylo jasně politické

¹⁵ NĚMEČEK, Československá letadla 2, s. 137.

rozhodnutí. Letoun měl ale oproti konkurenčním typům také například menší objem nádrže na chemikálie. Velmi negativně bylo také vnímáno umístění nádrže za pilotem,“ shrnuje poznatky zalétávací pilot Vladimír Peroutka.



Obr. 4 Z-137T, v.č. 031, OK-UJO byl vyroben v roce 1989. Foto Jakub Jan Kühnel.

Po rozpadu Československa sloužily tyto letouny u českých i slovenských provozovatelů. V letech 1996 až 1997 bylo několik strojů, které provozovaly společnost Air Special, krátkodobě pronajato do Maďarska. V roce 2001 se podařilo prodat na Nový Zéland letouny Z-37T výrobní číslo 004 (dnes ZK-PJO), 008 (dnes ZK-BOC), 010 (dnes ZK-DOC), 011, 015 a 020 (ZK-WLO). Jinou cestou se dostaly k uživatelům na tomto souostroví také letouny Z-137T výrobní číslo 039 (ZK-WLT) a 040 (ZK-RDZ). Další letouny Z-137T slouží také v Jihoafrické republice. Jedná se stroje výrobních čísel 041, 042, 043 a 044.¹⁶

Na verzi Z-137T byl nakonec přestavěn i letoun výrobní číslo 006, OK-PJD. Tento stroj sloužil v Moravanu jako tovární zkušební a vývojový kus. Na tomto letounu se zkoušela i málo známá vojenská bitevní verze Turbočmeláku označená jako Z-37TM. „Myšlenka na takový letoun nevznikla v ČSSR, ale v sousední Německé demokratické republice. Ve východním Německu měli poměrně rozsáhlý zemědělský provoz. Velení lidové armády napadlo, že rychlá přestavba klasického zemědělského letounu na bitevní verzi by umožnila vrhnout do útoku proti sousední Německé spolkové republice mohutnou sílu. Po ruce by okamžitě měli 250 vyškolených zemědělských pilotů, které by mohli povolát ze zálohy. A celé by je to stálo desetinu toho, co bitevní vrtulník Mi-24.

¹⁶ Rozhovor Michala Plavce s Vladimírem Peroutkou 24. března 2012.



Obr. 5-6 Z-37T, v.č. 023, OK-SJB byl vyroben v roce 1987. Na dvou snímcích je ukázka možného využití tohoto letounu při hašení. Foto Jakub Jan Kühnel.

Jak vypadala bitevní verze? Pod křídly byly namontované závěsníky, takže bylo možné nosit bomby, raketnice UB-16-57U, třístapadesátilitrové nádrže nebo podvěsné kulometry ráže 7,62 mm, které vyvíjeli ve Vsetíně a Uherském Brodě. Na střílnici jsme nikdy s tím letounem neletěli, ale bomby jsme shazovali z malých výšek přímo v Otrokovicích,“ přibližuje pokusy s bitevní verzí Turbočmeláku zalétávací pilot Vladimír Peroutka.¹⁷

Vývojová řada Z-37T a Z-137T je posledním ryze zemědělským letoun vyvinutým a zkonstruovaným v Československu. Poptávka po tomto typu letadla v zemědělství již zdaleka není taková, jako tomu bylo v době komunismu. Není proto divu, že některé tyto stroje v současnosti slouží například k hašení požárů.

Literatura

- Aeroplanes for Agricultural Work. Equipment for Expanding Industry. Flight No. 2542, Vol. 72, Friday 11 October 1957.
- Agricultural Aviation. Some Applications. *Flight International* No. 3465, Vol. 108, Thursday 7 August 1975.
- BABIEJCZUK, Janusz – GRZEGORZEWSKI, Jerzy, *Polski przemysł lotniczy 1945–1973*. Warszawa: Wydawnictwo MON 1974.
- FORMÁNKOVÁ, Pavlína, Kampaň proti „americkému brouku“ a její politické souvislosti. *Paměť a dějiny* 1, 2008, s. 35–36.
- FRYDRYCHEWICZ, Andrzej, Poprzednicy i konkurencja – geneza Kruka. In: *Polska Technika Lotnicza. Materiały Historyczne* 4, 2004.
- GEELLEN, Janic, *The Topdressers*. NZ Aviation Press 1983.
- Hubení mnišky letouny Masarykovy letecké ligy. *Letectví* 8, 1927, s. 203–204.
- NĚMEČEK, Václav, *Československá letadla 2 (1945–1984)*. Naše vojsko, Praha 1984.
- NĚMEČEK, Václav, *Československá letadla II (1945–1984)*. Naše vojsko, Praha 1984.
- RYBKA, Daniel, Čmeláky v současnosti. *Letectví a kosmonautika* 3, 2011.
- VOLEJNÍK, Jiří, *Zlínské letectví. Ilustrovaná historie 1924-2004*. Muzeum jihovýchodní Moravy, Zlín 2009.
- ЗАЯРИН, В. М., Летящий везде, где есть небо. *Авиация и Время* № 2, 2003, s. 13–21.
- КУЗЬМИНА, Лидия, *Камов. Гений вертикального взлета*. Москва ЯУЗА-ЭКМО 2009.
- ЯКУБОВИЧ, Н. В., Самолёт многих поколений. О долгожителе Ан-2 и его модификациях. *Крылья Родины* № 9, 20096.