

Z HISTORIE METEOROLOGICKÉHO ZABEZPEČOVÁNÍ CIVILNÍHO LETECTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

From the history of providing meteorological service for civil aviation in the Czech republic. History of the Czechoslovak aeronautical weather service begins in the year 1921. Methods of providing meteorological service for civil aviation and its gradual development in the period of pre-war Czechoslovakia are described in the paper. The mention of meteorological service for flight of the airship „Italia“ across the country in 1928 is presented as a thing of interest. Furthermore organization of the Czechoslovak aeronautical weather service in the 30-ties and its extinction after the beginning of the World War II is described. The next part is dealt with re-establishment of the aeronautical meteorological service after the end of the World War II. There is a mention of the formation of international organizations (ICAO, WMO) and of their influence on methods providing of meteorological service for civil aviation. Moreover last development of civil aviation in the recent fifty years and relating changes in meteorological services for civil flights are mentioned. In the present time even our aeronautical meteorological service is passing through the process of automatization both in meteorological elements measurements necessary for air traffic and even in automatization of aeronautical meteorological information transmission to users. In conclusion tasks of aeronautical meteorological services of individual countries of ICAO and WMO for the coming period are outlined.

Klíčová slova: zabezpečení letectva meteorologické - historie - letectví - Česká republika

Již brzy po vzniku Státního ústavu meteorologického (SÚM) si zavádění leteckých linek z Paříže přes Prahu do Varšavy a Budapešti a později i Bukurešti (francouzsko-rumunská společnost CIDNA) vynutilo založení Československé povětrnostní služby letecké [1]. Stalo se to v roce 1921.

Meteorologické zabezpečení letů tehdy spočívalo v nahromáždění údajů o počasí pozorovaném podél trasy letu v době krátce před startem té které linky a v jejich předání posádce letadla. Pro tento účel se postupně budovala síť tzv. leteckých povětrnostních hlídek. Využívala se k tomu dosavadní síť klimatických a meteorologických stanic SÚM i stanice vojenské a kromě toho byly tyto hlídky zřizovány i na telegrafních úřadech [2]. Oproti pozorování pro účely čistě meteorologické (dnes bychom řekli synoptické) bylo pro letectví nutno pozorovat a předávat též údaje o dohlednosti a výšce základny oblačnosti. Síť těchto leteckých povětrnostních hlídek se rychle rozšiřovala. Zatímco v roce 1921 šlo o čtyři stanice, v roce 1928 jich bylo již 63 [6]. V počátečním období se pozorování provádělo pro každý let na dané trati podle letového řádu nebo na objednávku. V roce 1926 byly zavedeny hodinové pozorovací termíny a pozorování byla rozšiřována ve formě tzv. národní letecké depeše [2].

Letecká doprava se ve dvacátých letech rychle rozrůstala a v roce 1923 byla založena i první domácí letecká společnost - dnešní ČSA. Proto v roce 1924 byla na letišti ve Kbelích otevřena tzv. vyhlásková kancelář SÚM. Zprávy z leteckých hlídek se soustřeďovaly na ústředním pracovišti SÚM v Praze na Karlově. Odtud byly předávány do Kbel, kde je pracovníci ústavu předávali posádkám letadel již v písemné formě, doplněné o všeobecnou předpověď vývoje povětrnostní situace a postupně i o výsledky měření výškového větru pilotovacími balonky. Navíc tam tyto informace byly vyvěšovány (odtud i tehdejší název meteorologické služebny). Brzy po tom, již v roce 1925, byly zřízeny další vyhláskové kanceláře SÚM na letištích v Bratislavě, Brně a v Mariánských Lázních.

V dubnu roku 1927 se započalo s kreslením prvních map čistě pro letecké účely. Do mapy v měřítku 1:3 mil. byla

zakreslována letecká pozorování z celé tehdejší ČSR. Do tohoto období spadá i jedna zajímavost. Čs. povětrnostní služba letecká se podílela i na meteorologickém zabezpečení přeletu vzducholodi „Italia“ přes naše území na cestě k severnímu pólu v dubnu 1928 [3]. V té době již v naší synoptické praxi byla zásluhou dr. G. Swobody zavedena frontální analýza (tím se naše služba řadila mezi nejprogressivnější v Evropě) [7]. Díky tomu mohly být při přeletu vzducholodi na její palubu telegraficky předávány kromě zpráv o pozorovaném počasí i výstrahy na bouřky, které se ten den ve střední Evropě vyskytovaly.

V dalších letech letecký provoz v ČSR nadále vzrůstal, např. v roce 1934 bylo meteorologicky zabezpečeno přibližně 12 500 letů [2] (obr. 1). Započalo se s kódováním leteckých předpovědí, které v letové dokumentaci postupně nahrazovaly dosud používané zprávy o aktuálním počasí. Předpověď počasí na trati letu se prezentuje ve formě vertikálního řezu, který je doplněn naměřenými rychlostmi větru a případnými výstrahami. Stále se však letová dokumentace sestavuje individuálně pro každý let. Tato forma letové dokumentace přetrvala více než dvě desetiletí a ještě žijí pamětníci, kteří do letové předpovědi kreslili tzv. „knedlíky“.

Potřeba mezinárodní spolupráce a koordinace postupů při zabezpečování civilního letectví vyvolala vznik Mezinárodní komise pro leteckou navigaci (CINA). Do sféry jejího působení patřilo i sjednocování postupů při meteorologickém zajišťování letů. V tomto směru již tehdy tato organizace spolupracovala s Mezinárodní meteorologickou organizací (OMI). Československo se aktivně účastnilo práce v obou organizacích. Od 1. 1. 1932 se tedy meteorologické zabezpečení civilního letectví i u nás řídilo Řádem mezinárodní služby letecké [2].

Ve třicátých letech byla struktura Československé povětrnostní služby letecké následující [2]:

- 1) Správa letecké povětrnostní služby sídlila v Lucemburské ulici na Vinohradech (od r. 1937 na letišti v Ruzyni) a vydávala pravidelně každé odpoledne předpověď počasí na následující den, která se vyvěšovala na letištích.



Obr. 1 Příklady meteorologického hlášení z letadla. Převzato z [7].
 Fig. 1. Examples of meteorological reports from aircraft. Taken over from [7].

- 2) Předpovědní ústředí letecké povětrnostní služby byla na letištích v Praze a Bratislavě. Zpracovávaly se zde informace pro posádky letadel. Vyhotovovala se letová meteorologická dokumentace, kreslily se letecké mapy, vydávaly se tzv. okrskové předpovědi (bylo celkem 20 okrsků [7], obr. 2) a výstrahy.
- 3) Vyhláskové kanceláře letecké povětrnostní služby byly na letištích Karlovy Vary, Mariánské Lázně (patřily pod ústředí LPS Praha) a dále Brno, Košice a Užhorod (patřily pod ústředí LPS Bratislava). Zde zaškolení pracovníci předávali posádkám informace získané z ústředí LPS.
- 4) Hlavní a pomocné hlídky letecké povětrnostní služby prováděly pozorování pro letecké potřeby. Hlavní hlídky byly vybaveny základními přístroji a prováděly kromě leteckých též synoptická pozorování a hlášení náhlých změn. Pomocné hlídky vykonávaly bez přístrojů pouze letecká po-

zorování. Např. v roce 1935 bylo v ČSR 30 hlavních a 22 pomocných hlídek.

V roce 1937 bylo otevřeno letiště Praha-Ruzyně. Bylo zde vybudováno na svou dobu velice pěkné pracoviště, kam se kromě Předpovědního ústředí LPS přestěhovala i Správa letecké povětrnostní služby (tedy v dnešní terminologii i synoptická meteorologická služba). V těchto prostorách (s válečnou přestávkou) setrvaly obě služby až do r. 1959. První oficiální vzlet z ruzyňského letiště se uskutečnil 5. 4. 1937, ale meteorologická služba zde fungovala již od 23. 2. 1937. Svou práci započala i meteorologická stanice umístěná tehdy v řídicí věži letištní budovy. Pracovalo zde tehdy 34 pracovníků, z toho bylo 7 vysokoškolsky vzdělaných meteorologů [1].

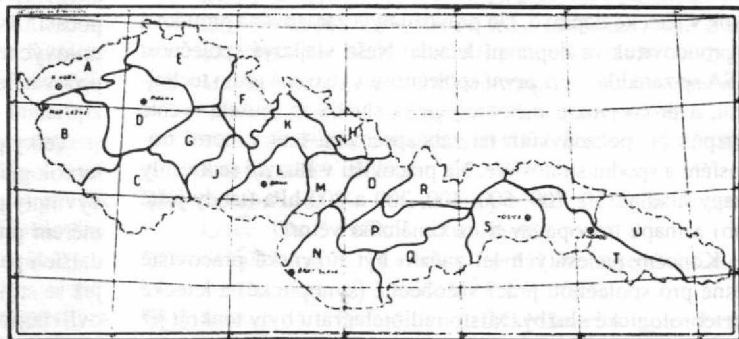
Dne 2. 9. 1939, ihned po vypuknutí 2. světové války, byla činnost meteorologické služby v Protektorátu Čechy a Morava z rozhodnutí okupantů ukončena a následujících šest let se tehdejší Ústřední meteorologický ústav směl zabývat pouze klimatologií.

Obnova činnosti Letecké meteorologické služby po skončení války nebyla lehká. Za období války učinila letecká meteorologie ve válčících zemích obrovský kvalitativní skok. Vysoké školy v Protektorátu, jak víme, byly uzavřeny. Řady leteckých meteorologů prošli; někteří odešli na jiné funkce, jiní (např. dr. Miklenda) byli nacisty popraveni. Válka zcela rozvrátila původní systém výměny meteorologických zpráv. S budováním služby bylo tedy třeba začít prakticky úplně od základu.

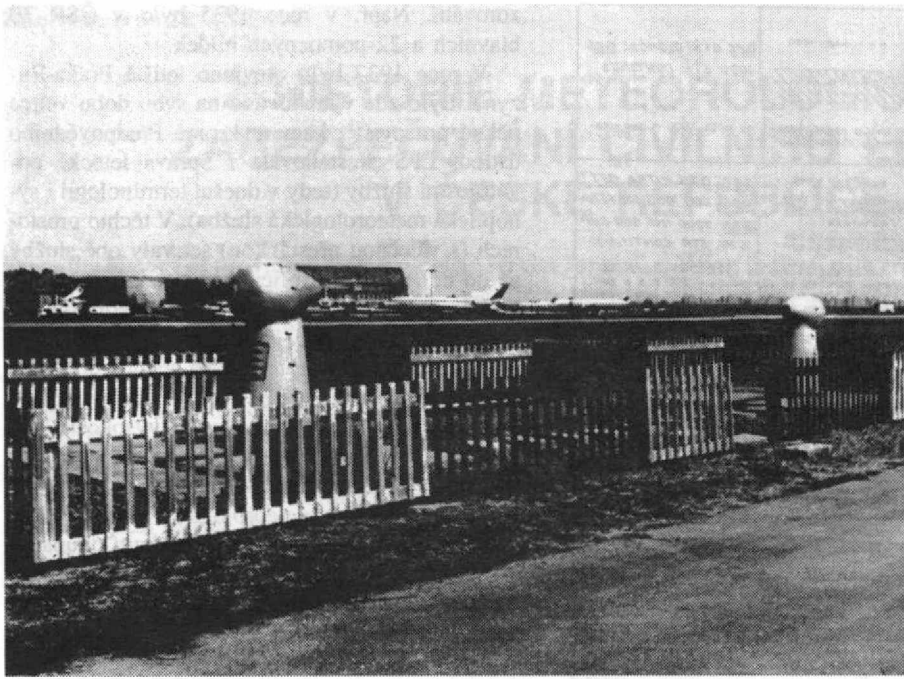
Již v květnu 1945 po dohodě se sovětským velícím letiště Ruzyně začalo 27 pracovníků SÚM (meteorologové, pozorovatelé, kreslič a radiotelegrafisté) připravovat obnovení provozu synoptické a letecké meteorologické služby [1]. A tak již 24. 5. 1945 byla nakreslena první pokusná mapa a zároveň byl obnoven provoz letecké meteorologické stanice (opět v prostorách řídicí věže v hlavní odbavovací budově). Nedostatek meteorologů těsně po válce byl tak veliký, že do služby

byli zařazováni i posluchači studia meteorologie na Karlově univerzitě před skončením studií (např. Z. Gregor, J. Brádka).

Rychle se naštěstí obnovovala činnost mezinárodních



Obr. 2 Předpovědní okrsky čs. letecké povětrnostní služby. Převzato z [7].
 Fig. 2. Forecasts districts of the Czechoslovak aeronautical weather service. Taken over from [7].



Obr. 3 Jeden z prvních systémů na měření dráhové dohlednosti provozovaný v Praze-Ruzyni v 70. letech (Marconi IVR 2).

Fig. 3. One of the first systems for visibility measurements operated in Praha-Ruzyně in the 70-ties (Marconi IVR 2).

organizací. Již v roce 1944 byla v Chicagu založena Mezinárodní organizace civilního letectví (ICAO), která nahradila předválečnou CINA. V roce 1947 byla obnovena činnost Mezinárodní meteorologické organizace, z níž později vznikla dnešní Světová meteorologická organizace (WMO) [4]. Jejím prvním poválečným generálním sekretářem se stal dr. G. Swoboda, který však tehdy již pracoval mimo naši republiku. Velký význam pro koordinaci činností v letecké meteorologii mělo založení Komise pro leteckou meteorologii v rámci WMO (CAeM).

S vyvíjející se leteckou technikou se zvyšovaly i hladiny letu dopravních letadel. Do sítě radiosondážních stanic, která se ve světě začala budovat od třicátých let, se v roce 1951 zařadily i naše radiosondážní stanice v Praze a v Popradě [6]. To umožnilo i nad naším územím měřit nejen vítr, nýbrž i teplotu a vlhkost vzduchu do podstatně větších výšek než závisle na oblačnosti a naměřené údaje následně používat při zabezpečování letů.

V padesátých letech nastal ve světě i u nás další kvalitativní skok v letecké dopravě. Do provozu byla zařazována proudová a proudovrtulová dopravní letadla. Naše vlajková společnost ČSA se zařadila mezi první společnosti vybavené touto technikou, a proto i naše meteorologická služba se musela rychle přizpůsobit požadavkům na zabezpečování letů v horní troposféře a spodní stratosféře. Na pracovišti v Ruzyni se kreslily mapy hladin 850, 700, 500, 400, 300 a 200 hPa (tehdy ještě mb) a mapa tropopauzy a maximálního větru.

Koncem padesátých let začalo být ruzyňské pracoviště těsně pro společnou práci všeobecné (synoptické) a letecké meteorologické služby. Místo radiotelegrafu byly tenkrát již meteorologické informace vyměňovány po dálkopisných sítích a nároky na prostor se zvýšily. Mimoto se objem vyměňovaných informací oproti období před válkou a těsně po ní mnohonásobně zvýšil. Proto se všeobecná předpověď

a spojovací služba v roce 1959 přestěhovaly na nové pracoviště v Komořanech.

Protože se rychle zvyšoval i počet letů, nebylo již myslitelné zabezpečovat každý let individuálně připravovanou předpovědí. Z toho důvodu se od roku 1961 stávají součástí letové meteorologické dokumentace tzv. mapy výškového počasí. Předpověď výškového větru se však stále ještě připravuje v tabulární formě pro jednotlivé používané tratě. Protože ČSA začaly létat v té době do Afriky, Asie a na Kubu, kreslil se a analyzoval na pracovišti v Ruzyni jedenkrát denně výsek mapy severní polokoule.

Velice intenzivní byl v šedesátých a sedmdesátých letech tuzemský letový provoz. Kromě 2-3 desítek pravidelných linek denně byl v té době poměrně čilý i provoz aerotaxi. Všechny tuzemské lety se zabezpečovaly písemnou tabulární předpovědí vydávanou čtyřikrát denně.

V šedesátých a sedmdesátých letech se začínají jako podpůrné prostředky při meteorologickém zabezpečování leteckého provozu prosazovat informace z meteorologického radiolokátoru a později i družicové snímky. První možnost sledování radarových odrazů byla meteorologům i posádkám letadel na letišti v Ruzyni dána zavedením paralelní obrazovky dispečerského přehledového radiolokátoru na pracoviště meteorologické služby, tehdy ještě na starém letišti. V sedmdesátých letech se do provozu zaváděly meteorologické radiolokátory v Praze a v Bratislavě; mapy radiolokačních odrazů byly na meteorologická pracoviště předávány prostřednictvím faksimile, ovšem s poměrně velkým časovým zpožděním. Družicové snímky byly nejprve k dispozici z orbitálních družic a ve viditelném spektru, takže využitelné byly jen dva, nanejvýš tři oběhy denně.

V sedmdesátých letech vznikají světová a regionální centra leteckých předpovědí (WAFc a RAFC) ICAO [4], která začínají produkovat předpovědi výškového větru a teploty vzduchu v několika hladinách a mapy výškového počasí. Své produkty rozšiřují prostřednictvím radiofaksimilových vysílačů. Tak je i naší službě umožněno zabezpečovat lety nejen v Evropě, ale postupně i lety bez mezipřistání přes Atlantik, do Afriky a na Dálný východ.

Velký pokrok v tomto období zaznamenalo i měření meteorologických prvků důležitých pro letectví. Ve světě jsou vyvinuty přístroje na měření základny nízké oblačnosti a na měření průzračnosti vzduchu, ze které je možné zavedením dalších parametrů vypočítávat dráhovou dohlednost (RVR), jež se stává jedním ze základních meteorologických prvků, ovlivňujících možnost vzletu a přistání letadel. V šedesátých letech je takovými přístroji vybaveno i letiště v Ruzyni (obr. 3). Za zmínku stojí i ta okolnost, že meteorologická stanice se na uvedeném letišti dvakrát stěhovala. V roce 1957 byla přemístěna do střešní nástavby na hangáru C na

starém letišti a v roce 1976 do současné budovy u dráhy 31. K zásadním změnám dochází i v kódování jak zpráv o aktuálním počasí, tak i letištních předpovědí (1. 1. 1968).

V roce 1968 je otevřen i nový odbavovací terminál na letišti v Ruzyni a meteorologická služebna se 15. 7. t.r. stěhuje do nových prostor. Krátce potom, 21. 8. 1968, je podruhé v dějinách přerušena vpádem vojsk, tentokrát Varšavské smlouvy, jak civilní provoz letiště, tak i činnost meteorologické služebny i stanice. Tentokrát, naštěstí, pouze na deset dnů.

V osmdesátých letech začala i na naše leteckometeorologická pracoviště pronikat automatizace. V roce 1984 byl na letišti Praha-Ruzyně instalován automatický měřicí systém IVR-MET Marconi, který měří na několika místech systému vzletových a přistávacích drah průzračnost vzduchu, ze které automaticky počítá dráhovou dohlednost. Dále automaticky měří výšku základny oblačnosti, směr a rychlost větru, teplotu vzduchu, teplotu rosného bodu a tlak vzduchu, z něhož vypočítá hodnotu tlaku QNH. Navíc provádí distribuci naměřených hodnot na jednotlivá uživatelská pracoviště. Náhradou za tento systém bude v současné době instalovaný systém AWOS firmy Vaisala, který umožní ještě přesnější měření veličin požadovaných pro vzlet a přistání a splňuje požadavky na meteorologické zabezpečení letového provozu až do kategorie 3B ICAO.

V roce 1990 byl zahájen provoz automatizovaného informačního systému (AMIS), který výrazně usnadňuje kompletaci letové meteorologické dokumentace, protože jeho podstatnou částí je databanka leteckých meteorologických informací (předpovědi, výstrahy, informace o aktuálním počasí). Dále meteorologům usnadňuje distribuci produktů, komunikaci s databankami, provádí kreslení povětrnostních map, vykresluje pole veličin obsažená ve zprávách GRID, kreslí vertikální řezy atmosférou, provádí podrobné zpracování zpráv TEMP a plní některé další úkoly.

Vývoj prodělává i letová meteorologická dokumentace. Díky vyhovující rozmnožovací technice se přešlo od tabulární formy předpovědi výškového větru na mapovou formu a posádkám jsou poskytovány předpovědi výškového větru a teploty vzduchu produkované WAFC Bracknell a mapy význačného počasí z příslušných RAFC (nejčastěji Offenbach a Bracknell), které jsou oficiálně schválenou letovou dokumentací. Pracoviště v Ruzyni se v tomto směru dle doporučení ICAO nyní zaměřuje na mapy význačného počasí v nízkých hladinách, tj. pod hladinou 700 hPa.

Ve druhé polovině osmdesátých let byl ve spolupráci s leteckými meteorology SHMÚ vyvinut systém předpovědí a výstrah pro zabezpečení činnosti zemědělského letectví. Avšak pro problémy v distribuci produktů a z toho plynoucí malý zájem uživatelů a nakonec i pro faktický rozpad zemědělského letectví přestal být po roce 1990 tento systém provozován.

Také mimopražská pracoviště letecké meteorologické služby jsou pozvolna vybavována novou a z části i automatizovanou měřicí technikou. Jako velký nedostatek je však v současnosti pocíťováno nevyhovující spojení s těmito pracovišti. Protože dosud nelze na tato pracoviště přenášet grafické informace (spojení telefaxem je absolutně nespolehlivé), jsou meteorologové nuceni každý let z mimopražských letišť zabezpečovat individuální písemnou předpověď přenášenou dálkopisem. Co to znamená např. pro let Ostrava - Hanoj si lze představit.

Od základu se na pracovišti v Ruzyni změnila informace

o radarových odrazech. Radioecho je vyhodnocováno automaticky a podle naléhavosti třeba i ve čtvrt hodinových termínech dopravováno jeho zobrazení na naše pracoviště. Počítač pak umožňuje vybrat si zobrazované hodnoty (intenzitu srážek nebo horní hranice oblačnosti) a navíc umožňuje animaci časové řady odrazů. Obdobně i obrázky ze stacionárních i orbitálních družic můžeme získávat v různém tvaru a v různých formátech. Animace obrázků pak umožňuje sledovat pohyb a vývoj oblačných systémů.

V roce 1977 byl vydán předpis L-3 Meteorologie, který vychází z mezinárodních předpisů (zejména z Přílohy 3 k Dohodě o mezinárodním civilním letectví) a je v současnosti závaznou právní normou pro poskytování meteorologických služeb civilnímu letectví. V dohledné době bude novelizován.

V poslední době se zástupce ČR zúčastňuje i práce v mezinárodních organizacích. Je to jednak v Komisi pro leteckou meteorologii (CAeM WMO) [5], jednak v pracovní skupině MET-G, která je jednou ze specializovaných pracovních skupin skupiny EANPG ICAO (Evropská letecká plánovací skupina). Tak se konečně i naše letecká meteorologická služba může účastnit tvorby postupů a dokumentů v letecké meteorologii.

Do dalších let vytyčily orgány ICAO ve spolupráci s WMO několik stěžejních úkolů [5]. Jde především o dokončení budování světových předpovědních center tak, aby mohla převzít i úkoly regionálních center, která by měla být zrušena. V příštím roce budou uvedeny do provozu tři satelitní distribuční systémy, které zajistí přenos produktů z center uživatelům. Letecké meteorologické služby by se měly komercializovat. Dále je kladen důraz na další vzdělávání leteckých meteorologů i uživatelů (zejména pilotů všeobecného letectví) a na sledování vlivu letectví na životní prostředí (hluk, emise a jiné jevy).

Národní služby pak musí zlepšovat kvalitu lokálních předpovědí, uvést do provozu systém meteorologického zabezpečení všeobecného letectví vyhovující mezinárodním požadavkům a konečně zabývat se hodnocením kvality svých vlastních produktů. Těmto úkolům se tedy v nejbližší budoucnosti musí věnovat i naše letecká meteorologická služba, pokud nechce zaostávat daleko za úrovní vyspělých meteorologických služeb.

Literatura:

- [1] *Dřevíkovský, A.*: Historie meteorologického pracoviště na letišti v Praze-Ruzyni. [Přednáška na konferenci 24. 2. 1987 - nepublikováno.]
- [2] *Krška, K.*: Z dějin meteorologického zabezpečování letectva v Československu do roku 1945. In: *Práce a štúdie SHMÚ v Bratislave*, 41, Bratislava 1989. s. 28.
- [3] *Munzar, J. - Pejml, K.*: Meteorologické zabezpečení přeletu vzducholodi „Italia“ nad Československem v roce 1928. In: *Práce a štúdie SHMÚ v Bratislave*, 41. Bratislava, 1989. s. 29.
- [4] *Schoberová, E.*: Meteorologie ve službách letectví. *Letec. Obz.*, 1989, č. 2, s. 45-48.
- [5] *Schoberová, E.*: Cestovní zpráva ze zasedání CAeM WMO 9.-22. 10. 1994. MŽP ČR 1994.
- [6] *Soukup, L.*: Padesátileté letecké meteorologie. *Letec. Kosmon.*, 1987, č. 14, s. 2-3.
- [7] *Svoboda, G.*: Letecká meteorologie a povětrnostní služba letecká. Praha, Vojenský ústav vědecký 1937.

Rukopis odevzdán v prosinci 1994, lektor doc. K. Krška, CSc.