

Radiotelegrafické spojení letce se zemí.

(K článkům npor. p. d. p. l. Jana Husáka ve V. R., 1933, str. 822, a kpt. p. p. l. Jana Pernikáře, npor. p. p. l. O. Šafaříka ve V. R. 1933, str. 985.)

Četl jsem oba shora uvedené články, napsané důstojníky, kteří mají zajisté velmi mnoho praktických zkušeností a tím i možnost poukázat na některé nedostatky a závady radiotelegrafního pojítka letce se zemí. Všechny návrhy a nedostatky, v článcích uvedené, jsou úplně oprávněné a kritika pánů autorů vychází přímo z jejich praktické činnosti a zkušenosti. Nejsou jim však známy obtíže, s kterými se setkali konstruktéři našich letounových i pozemních radiových stanic, takže obraz, vyplývající z obou článků, je jednostranný a nevystihující jasně celou skutečnou situaci. Chtěl bych proto o tomto tak zajímavém, ale i velmi ožehavém tématu promluvit poněkud podrobněji, a to jak s hlediska vojenského, tak i technického.

Ad informandum shrneme předem v krátkosti succus toho, co z obou oněch článků vyplývá.

Je to především návrh použití radiotelegrafního pojítka pro dělostřelecké úkoly, a to v malé jen míře pro spolupráci s děl. přímé podpory, v míře větší pak pro spolupráci s děl. všeobecné činnosti. S hlediska urychlení styku a podle dosavadních praktických zkušeností se navrhuje spojení jednosměrné. Vzájemný styk se doporučuje při spolupráci s děl. armádním a dalekonosným.

V technické části obou článků se poukazuje na některé závady, týkající se nejen konstrukce vlastních přístrojů, nýbrž i jiných součástek, patřících k celistvosti radiotelegrafního zařízení v letounech. Dále je kritisován i dosah stanic a rozsah vln a zdůrazněn nesoulad, vyplývající z toho, že k vzájemné práci je použito dvou úplně různých typů stanic.

Než přikročím k vlastnímu výkladu, který dělím na část vojenskou a část technickou, chci předeslati bon mot jednoho z mých učitelů taktiky: „Dělejme vždy napřed taktiku a podle toho materiál, a nikoliv obráceně“, slova, která by bylo záhodno uplatnit u nás vždy a všude.

Musí tedy býti především jasno v názoru vojáka, pak můžeme požadovat od technika vyhovující provedení materiálu. Nejsem ovšem povolán k tomu, abych zde uplatňoval nějaký vlastní názor na taktiku, chci se jen pokusit naznačiti cestu, kterou by se dalo postupovati, aby práce vojáka i technika splýnula v konečný společný cíl.

Část vojenská.

Letectvo našeho státu — při použití podle vládnoucí doktriny zbraň bojová i pomocná — dělíme všeobecně na letectvo zpravodajské a bojové.

Poněvadž jde v tomto článku převážně o problém spojovacího prostředku, budeme se zabývatí úkoly jednotlivých druhů letectva hlavně s hlediska spojení.

Zpravodajské letectvo dělíme dále na zvědné a pozorovací. Hlavním úkolem letectva zvědného jsou zvědy, což bude vyžadovati letů dalekých, do vzdáleností řádu 100 km. Zprávy, které takové letouny přinášejí, mají sice veliký význam, nevyžadují však nikdy okamžitého a přímého zásahu. Je sice velmi důležité objevení velkých shromaždišť a tábořišť nepřátelských vojsk, leteckých základen, průmyslových středisk a pod., k event. zásahu však, myslím, je vždy času dosti, až se letoun vrátí a jeho posádka přinese osobní informaci, resp. i fotografie. Použití radiotelegrafního pojítka v takových případech pokládal bych spíše za škodlivé než užitečné. Radiotelegrafie se dá snadno zachytiti a každý šifrovací klíč — kromě kodexu — lze, jak známo, více nebo méně snadno rozluštit. Kodex si zapamatovat anebo jej dokonce brát s sebou do letounu, to přece také nejde. S vojenského hlediska nevidím tedy v tomto případě žádného důvodu pro použití tohoto pojítka.

Letectvo pozorovací má na starosti přezvědy, bojový průzkum a spolupráci s ostatními zbraněmi. V tomto případě je již hojnost úkolů, které vyžadují pojítka letounu se zemí, přijde jen na to, jaký by měl býti dosah stanice a zdali bude spojení jednosměrné postačující, či bude-li nutný i styk vzájemný. Dosah stanice bude možno celkem snadno označiti, vycházíme-li ze stanoviska, že pozorovací letoun bude pracovat většinou ve prospěch voj. jednotky, jejíž velitel má všeobecně zájmové pásmo ohraničené do hloubky na vzdálenost asi jednodenního pochodu, t. j. 25—30 km. Co se týče dalšího požadavku, všimněme si úkolů letce při spolupráci s jinými zbraněmi. S pěchotou a jezdeckem bývá spojení, mám-li mluvit upřímně a podle dosavadních zkušeností, již dnes v míru velmi svízelné, ve většině případů dosud vždy uskutečňované jen shozením zprávy. Zprávy, dodávané letcem radiotelegraficky, nedocházejí mnohdy svého cíle, nebo když se tak i stane, bývá zpráva často opožděná a někdy i nepotřebná. Zpráva, kterou by dodala letci pozemní vojska, neobjevila se, myslím, dodnes. Zdá se mi, že tento jistě nežádoucí stav věci je zaviněn částečně nedostatečným výcvikem a částečně nedokonalým a nevyhovujícím materiálem, a nikoliv snad tím, že by vzájemný styk nebyl vůbec nutný a potřebný.

Jak časté jsou případy, že se první zprávou, kterou letec donese, stávají ostatní požadavky, za kterými letec ještě dále v práci pokračuje, ilusorními, nebo že velitel změnil po dodané první zprávě úplně svůj názor a plán způsobem, který nepředvídal, a jaká škoda, nemůže-li letci dáti jiné rozkazy dříve ještě, než letec po provedení mnoha úkolů přistane. Z toho vidíme, že nejen spojení všeobecně, nýbrž i speciálně vzájemný styk bude žádoucí a nutný. O potřebě spojení při spolupráci s dělostřelectvem je s dostatek pojednáno v obou dříve uvedených článcích a mám za to, že i zde se dá uplatnit a odůvodnit požadavek styku vzájemného.

Je třeba též projednati otázku, s jakými stanicemi bude letec vespolek pracovat. Zda to bude stanice malá, zákopová, určená podle mého názoru jen a jen pro spojení pěších pluků s prapory, jaké se dnes jako prozatímního protějšku s více nebo méně dobrým výsledkem používá, či t. zv. stanice střední, vyjádříme-li to mluvou telegrafistů. Myslím, že to jistě bude jen stanice střední, se stejným rozsahem vlnovým, která bude s to úspěšně pracovat spolu se stanicemi leteckými.

Pojednáme nyní o letectvu bojovém. Je to především letectvo bombardovací. U toho nevidím žádné příčiny k potřebě nějakého pojítka. O výsledku akce bombardovacích náletů jistě stačí hlášení až po návratu, event. pozorování v dalekém nepřátelském týlu nebude se také setkávati s nutností, aby bylo okamžitě hlášeno.

Pro letectvo stíhací se předpokládá, pokud je mi známo, potřeba stanic radiofonních, hlavně za účelem dorozumívání v rojích a jiných útvech při event. společných akcích. O účelnosti toho rozhodne praxe a zkušenost, největší a nejdůležitější slovo promluví skutečný boj. Co se týče dosahu takových stanic, bude asi v mezích akčního radia (myslím akční radius taktický) těchto letounů, t. j. asi 30—50 km.

Chci se ještě zmínit o event. součinnosti letectva s dělostřelectvem dalekonosným a o možnosti využití radiogoniometrie. O přímé spolupráci letce s dalekonosným dělostřelectvem nemůže být ani řeči, neboť nehledě k nepřátelské OPL., která zajistě nepřipustí dlouhé prodávání letce nad cílem, bude to střelba tak nákladná, že bude-li takové dělostřelectvo jednou u nás i zavedeno, bude vše, co se střelbou souvisí a střelba sama prováděna jen nejlepšími odborníky. Také by se v tom případě použilo nejnovějších a nejdokonalejších technických pomůcek, takže by na letce připadla v nejhorším případě kontrola účinku palby po střelbě. K tomu ovšem spojovacího prostředku nepotřebuje.

Zbývá ještě promluvit o účelnosti radiogoniometrie. Je nepochybné, že by použití radiogoniometrie ve prospěch a k usnadněníavigace při dalekých letech, za nepříznivých atmosférických podmínek, za tmy, v mlze a nad mraky bylo dobře odůvodněno. Radiogeometrie je však ještě i dnes problémem technickým a bylo by třeba zvláštní studie o účelnosti takového zařízení v letounech. Jestliže by se prokázala jeho účelnost, bylo by ovšem velmi výhodné vyzbrojiti tímto zařízením i letouny zvědné a bombardovací. Ještě o něčem je třeba se rozhodnouti, než bude možno přikročiti k souhrnnému požadavku. Je možno použití telefonie a v jakých případech? Uvažujeme-li o této otázce, musíme si připomenouti credo všech spojkařů, a to je snaha zachovati tajemství depeší. Telefon by byl jen v tom případě účelný a velmi praktický, bylo-li by ho možno použiti k rozhovoru v otevřené řeči. Telegraf nám skýtá tím, že zprávu šifrujeme, poněkud větší, ale také ještě hodně problematickou možnost zachování tajemství. Obvyčejný šifrovací klíč a používané dnes značky a zkratky nemohou podle mého názoru vůbec zachovati tajemství, neboť takové šifrovací klíče, značky a zkratky, nebudou-li se měniti velmi často, ba denně, nebudou zakrátko žádným tajemstvím pro nepřítele. Zprávy důležité a dalekosáhlého významu nebudeme z letounů vysílati vůbec, zprávy, mající důležitost jen krátkodobou a ztrácející po okamžitém zásahu svůj význam, nebudou třeba úzkostlivě tajiti. Zde několik příkladů, které mě tvrzení lépe osvětlí. Letec pozoruje ohrožení křídla vlastních vojsk pospíchající nepřátelskou zálohou. Hlásí to v otevřené řeči.

Nezaslechne-li nepřítel tuto zprávu, není nic ztraceno, zaslechne-li ji, je velmi nepravděpodobné, že by plán změnil, účelem bylo vlastní vojsko varovat, a toho bylo dosaženo. Letec hlásí v otevřené řeči kolonu pěšího vojska nebo trénu. Je velmi nepravděpodobné, že by právě v blízkosti kolony byla nepřátelská naslouchací stanice, která by hlášení vyslechla a kolonu varovala. Je také velmi nepravděpodobné, že by kolona tím změnila svůj určený směr pochodu, nanejvýš by se vojsko rozptýlilo a krylo a trén se zastavil. V prvním případě by snad naše palba byla méně účelná (je velmi pochybné, že by i při překvapení byla hned první rána v cíli, po první ráně však se také již vojsko kryje), v případě druhém se situace vůbec nemění. Není tedy ani v tomto případě nutno hlášení úzkostlivě zatajovati. Při dělostřeleckém zastrčení s leteckým pozorováním se mi teprve zdá, že je zcela jedno, zda se nepřítel z otevřeného hlášení letce dozví hlášení úchylek, neboť to, jak střílíme, ví postřelovaný nepřítel dokonce ještě dříve, než to letec hlásí. Nebylo by tedy s hlediska vojenského žádných překážek k použití telefonie, naopak rychlejší manipulace a snadnější způsob dorozumívací by mluvil jen v prospěch telefonie.

Bude-li výcvik směřovati k tomu, aby se radiové spojení používalo jen v případech velice naléhavých a k dávání zpráv, jejichž důležitost během krátké doby pozbývá významu, bude použití telefonie rychlejší a užitečnější. Tím ovšem tento problém není úplně rozřešen, poněvadž musí přijít k slovu též technik, který nám řekne, zda by i s technického stanoviska při velmi ztížených poměrech, jaké jistě za války budou, použití telefonie doporučoval. Také tím není řečeno, že by přístroje nemohly býti zařízeny jak pro telegrafii, tak i pro telefonii a že by se nemohlo užívat podle okolností toho neb onoho druhu.

Část technická.

Ideální by bylo, kdyby již konstruktér letounu měl možnost pracovat spolu s radiokonstruktérem. Tak, jak se věc dnes praktikuje, rozmnožuje a znesnadňuje to práci radiotechnika tím, že se musí přizpůsobit hotovému již draku letounu a velmi omezenému prostoru v něm. Musí se přizpůsobit objemem, vahou a i tvarem, což vede někdy i ke kompromisu s požadavkem vojáka nebo radiotechnika. Konstruktér letecké radiové stanice musí vyhověti třem generálním podmínkám:

1. letecko-technické (váha, objem a tvar),
2. vojenské (dosah, vlnový rozsah, telefon nebo telegraf, goniometr),
3. radiotechnické (vlastní a vnitřní provedení přístroje).

K první podmínce je třeba si připomenouti, že bude skoro vždy vyžadován malý objem, malá váha a tvar někdy velmi neobvyklý. Při malé váze se však vyžaduje velký dosah, a to znamená počítati s velkou účinností. Proto si všimněme některých podstatných vlastností elektromagnetických vln. Dlouhé vlny mají účinnost velmi malou, to znamená, že poměr energie primární, t. j. té, kterou musíme vysílači dodat, k energii užitečné, t. j. k energii, která se vyzařuje anténou do prostoru, je velmi malý. Čím kratší vlna, tím lepší účinnost. V číslicích vyjádřeno, je účinnost vln nad 1000 m kolem 10—20%, vln pod 10 m kolem 40—50%. Znamenalo by to, že by se mělo používatí elm. vln co nejkratších. Zde však zase překáží druhá vlastnost elm. vln, která naše první rozhodnutí činí značně problematickým. Dlouhé vlny se šíří většinou podél povrchu zemského, přes překážky se ohýbají a jejich energie tak brzo nezaniká. Krátké

a nejkratší vlny jsou vyzařovány pod více nebo méně velkým úhlem do prostoru a přicházejí zpět k zemskému povrchu někdy až i ve velikých vzdálenostech. Nejkratší elm. vlny jeví dokonce již úplně vlastnosti quasi-optické, t. j. šíří se přímočaře a jsou každou překážkou silně absorbovány. Není tedy volba vlny věc tak jednoduchá, jak by se zdálo. To je ovšem řečeno jen všeobecně a populárně, pro technika je to problém sám o sobě. Zde je viděti, jak nesnadné a komplikované je řešení otázek, které konstrukci předcházejí, nehledě k problémům, vyskytujícím se při vlastní konstrukci. Celkem tedy je možno říci, že bude třeba počítati s dvěma druhy leteckých stanic, a to se stanicí pro velký dosah při použití vlnového rozsahu řádu 100 m, a se stanicí pro malý dosah s vlnovým rozsahem řádu 10 m nebo snad i se stanicí pro dosah na dohled, s vlnami, pod 1 m. Další otázkou je použití telefonie. Jedinou překážkou s hlediska technického by byla v tomto případě odladitelnost neboli selektivita, výraz dnes všeobecně známý. Je to možnost, stanice vlnovou délkou nepatrně se lišící dobře vyladiti a odladiti a tím umožniti nerušený příjem. U telegrafie není to požadavek nesnadno dosažitelný, něco jiného je to však při telefonii. Pro značně široké modulační pásmo vyžaduje telefonie dosti velkého rozdílu v délkách vln jednotlivých stanic. V kratších vlnových pásmech je dosažení většího stupně selektivity spíše možné, než při použití vln delších. Důležité bude také znáti celkový počet stanic, pracujících v jednom okrsku na stejném vlnovém rozsahu. To bude asi počet veliký a proto bude použití telefonie velmi problematické, nenajde-li se vlnové pásmo, do kterého bude možno vměstnati veliký počet stanic. Zde je vidět, že radio-konstruktor musí také vědět, kolik stanic bude v určitém prostoru asi umístěno vlastních a event. i nepřátelských, aby mohl správně kalkulovat. Co se týče radiogoniometrie, bylo již o tomto předmětu mnoho psáno a uvažováno, myslím však, že lépe než všechny úvahy a teorie by prospěly praktické zkoušky takových zařízení, hlavně za velmi ztížených a nepříznivých podmínek. Jen tak by se dala jasně prokázati účelnost anebo neúčelnost takových zařízení. Mám cvšem vždy na mysli poměry mimořádné, válečné, ztížené velkým počtem korespondujících stanic, úmyslným rušením a pod. Tím by bylo tak asi vyčerpáno vše, co by se dalo o tom říci. Jsou to ovšem věci jen zásadní a základní, o kterých detailně pojednávat by se vymykalo rozsahu tohoto článku. Myslím však, že důležitost spolupráce vojáka a techniků byla přece jen dostatečně prokázána.

Ke konci bych ještě rád promluvil o některých technických detailech, které se se strany radiokonstruktorů hodně přezírají a které nejsou tak jednoduché a podřadné, jak by se zdálo. Je to především zdroj proudu. Používáme nyní v letounu několika druhů zdrojů proudu. Dynamo na nízké napětí, spojené mechanickou spojkou s leteckým motorem. Spojku lze obsluhovat jen na zemi, když je motor vypjat. Považoval bych spojkou, která by se dala obsluhovati se sedadla pilota i za chodu motoru, za lepší. Takové řešení jsem viděl u francouzských letounů a možnost vypnouti dynamo, když ho nepotřebuji, je nejen účelná a praktická, ale i ekonomická. V jiných armádách a u civilního letectva se používá většinou strojů, poháněných vrtulkou. Má to nepochybně své výhody, přihlížíme-li jen k velmi jednoduchému řešení automatického udržování stejných otáček, které je zde provedeno mechanicky, v našem případě elektricky. Pak máme u nás ještě zvláštní vysokovoltový agregát, akumu-

látor a baterii ze suchých článků. Akumulátor jako nárazová baterie a dále jako výpomoc při nutném přistávání je nutný, vše ostatní by se dalo, myslím, nejlépe rozřešit v celku, jak tomu je u cizích letounových stanic. Při dobré filtraci dá se i strojového proudu užití pro přijímač, kdežto nyní používané suché baterie jsou brzo vyčerpány, nehledě ani k normálnímu rychlému stárnutí takových baterií. Použití baterií je velmi ne hospodárné. Přimlouval bych se proto za řešení ve formě agregátu pro všechny druhy proudů a pro pohon agregátu vrtulkou.

Ve zvýšené míře by se měl též věnovati zájem správným a vyhovujícím závěsům. Závěs příliš pevný není dobrý, poněvadž přenáší všechny otřesy letounu na přístroj, závěs příliš pružný není také dobrý, poněvadž přístroj se dostává snadno do vlastních výkyvů. Bude tedy dobré voliti takový druh závěsů, který se dá případ od případu měniti a podle potřeby, co se týče pružnosti, naříditi. Tomu požadavku vyhovuje jediné závěs s gumovými pružidly, upravenými ovšem tak, aby se dala pružnost seříditi. Mluvíme-li již o otřesech v letounu, stojí též za zmínku otázka konstrukce lamp a lampových spodků. Vlákno lampy by mělo býti pružně zavěšeno a umístěno tak, aby bylo v letounu kolmé. Mnohá závada vyskytuje se dnes často proto, že se vlákno vodorovně zavěšené při rozžhavení protáhne, provede a při otřesech dotkne mřížky. Také dnešní příliš pružné spodky lamp zavinují chvění lamp a viděl jsem již hodně případů, kdy si radiomechanici vypomohli drastickým způsobem, že totiž vcepali do přijímače hadry, aby tak zamezili chvění lamp. Také by stálo za to, obírat se podrobněji otázkou konstrukce vnějších mechanických orgánů ladicích. Obvykle jsou provedeny ve formě disku, kterým pozorovatel otáčí. Někdy toto zařízení nevyhovuje tím, že se při otřesech pohybuje i samočinně, někdy jsou nevyhovující velikost a tvar, obzvlášť v zimě, kdy letci používají velikých kožíšinových rukavic. Konečně bývá i umístění přístrojů vzhledem k obsluze velmi nevhodné a nepraktické. Viděl jsem u anglických krátkovlnných leteckých radiových stanic zařízení, kde bylo použito dálkového řízení pomocí bowdenových lanek a velikých, důkladných, různými barvami označených pák. Myslím, že by takové zařízení bylo zvláště pro letouny stíhací velmi praktické. Co se týče anteny, zda je lepší visutá či pevná, to závisí ve velké míře na délce použité vlny. Čím kratší vlny, tím menší je požadavek na antenu, tím menší bude také její geometrický tvar. Jde-li o antenu visutou, byl bych pro řešení automatického spouštění a svinování, což by ovšem vyžadovalo konstrukce motorku, přepínače a samočinné brzdy. Velmi účelné by také bylo, montovati veškerá zařízení, jako telefony, mikrofón, klíč atd., in duplo, t. j. jak pro pozorovatele, tak i pro pilota ve strojích dvoumístných. Docela nepatrným přídavkem by byla konstrukce zařízení, aby se mohli pilot s pozorovatelem navzájem dorozumívat telefonem. Nemalou závadou pro příjem v letounu je dnes rušení zapalovací jiskrou vlastního let. motoru. Způsobů více nebo méně účinných, které mají toto rušení zmírniti nebo zameziti, je mnoho. Chci tu uvést tři způsoby, podle kterých se zásadně postupuje. Podle prvního způsobu se odstraní rušení tím, že se mechanickým zařízením příjem v době, kdy zapaluje jiskra, přeruší. Takového zařízení bylo použito ve Francii a v Německu a pro telegrafii celkem vyhovovalo. Pro telefonii nevyhovovalo, poněvadž stále přerušování způsobovalo nesrozumitelnost řeči. Jinak řešil tuto věc ruský prof. Kulěbakin. Použil místo kabelů, spojujících magnet se zapalovacími svíčkami, zvláštních řetězových

(v pravém slova smyslu) vodičů. Elm. vlna, která se jiskrou ve svíčke utvoří, se v takovém vodiči rychle ztlumí a vyzařování této vlny je za těchto okolností minimální. Prakticky bylo takové zařízení vyzkoušeno v Moskvě ing. Kovalenkovem, a jak bylo oscilogramy prokázáno, zdá se toto zařízení dosti dobré. Snad nejlepším způsobem je úplné odstínění celého zapalovacího zařízení. Je to kovový obal od magnetu až po zapalovací svíčku, působící jako klec Faradayova. V obalu nesmějí však býti žádné mezery, neboť pak by se účinnost celého zařízení stala ilusorní. Použití jen svíček stíněných a vše ostatní nechati nechráněné nemá, jak se samo sebou rozumí, ani smyslu, ani účinku.

Nejdůležitější bude ovšem konečná praktická zkouška přístrojů. Představuji si průběh takové zkoušky takto:

Předně to bude zkouška, která má prokázati vnější a mechanické vlastnosti přístrojů a která se bude skládat z ověření váhy, objemu, uložení, elektrických dat pomocných strojů a konečně z vyzkoušení mechanické pevnosti (natřásacími přístroji). I vyzkoušení na odolnost při abnormální vlhkosti bych považoval za nutné. Pak to bude zkouška, která ověří dosah stanice, zjistí účinnost, ověří rozsah vlnový atd.

Budou-li takové zkoušky odborníky pečlivě organisovány a připraveny, bude tu opravdová záruka, že přístroj po technické stránce vyhovuje. Potom by došlo ještě na zkoušku u některého z polních útvarů, kde by se zjistila účelnost s hlediska vojenského, a pak teprve bych považoval přístroj za zralý k všeobecnému zavedení a pro seriovou výrobu.

Závěr.

Tento článek neobsahuje toliko můj vlastní názor na problém radio-telegrafního spojení letce se zemí, nýbrž je to též práce kompilační, shrnující vše, co jsem na různých stranách viděl a slyšel. Nebylo též mým úmyslem kritisovat a odsuzovat to, co máme, neboť až příliš dobře vím, s jakými potížemi musili konstruktéři pracovati. Na druhé straně nebude se zajisté nikdo domnívati, že tím, co dnes máme, je celý vývoj skončen a že není další zlepšení ani žádoucí ani možné. Je to náhodou obor, kde si konstruktéři nemohou výsledky své práce prakticky vyzkoušeti, kde jsou odkázáni na hlášení někdy i neodborníků, a proto bude, myslím, věčná kritika jen ve prospěch věci. Mou snahou bylo, abych přispěl, byť i jen malou hřívnou svých znalostí a zkušeností, k zlepšení našeho společného díla.

Major gšt. V á c l a v M e l i c h á r e k:

Pozorovatelé z letounů.*)

Velký význam leteckého zpravodajství, zvláště na počátku válečných operací, a obtíže, když mají býti rychle nahrazeny značné ztráty pozorovatelů z letounů, vyžadují, aby již v míru byly vycvičeny dostatečné zálohy pozorovatelů.

*) Poznámka red. Tento článek se jen letmo dotýká doplňování pozorovatelů z letounů, zato dává popud k rozšíření kategorií let. pozorovatelů o důstojníky štábů vyšších velitelství. Redakce vítá diskusi o této věci.