

Plukovník RNDr. Josef Dvořák
plukovník RNDr. Miroslav Zeman

DRUŽICE V SYSTÉMU HYDROMETEOROLOGICKÉHO ZABEZPEČENÍ

Objektivní hodnocení vlivu meteorologických podmínek má značný význam pro přípravu a vedení bojové činnosti, je jedním z předpokladů efektivního použití zbraní a bojové techniky a účinných opatření k ochraně vojsk a týlových objektů proti účinkům zbraní hromadného ničení. Údaje o plošném a vertikálním rozložení meteorologických prvků a jevů patří mezi nezbytné informace k plánování a všestrannému zabezpečení operací, jak o tom svědčí zkušenosti z předchozích dvou světových válek.

Vojenskou meteorologickou službu zastihla již první světová válka na poměrně rozvinutém stupni. Plnila úkoly ve prospěch letectva a námořnictva, analyzovala podmínky k použití otravných látek, sledovala únosnost terénu k bojovému použití tanků a poskytovala potřebné údaje dělostřelectvu atd. Za druhé světové války velení armád téměř všech válčících států převzaly civilní hydrometeorologické služby a jejich kapacity byly plně využity k hydrometeorologickému zabezpečení štábů a vojsk. Např. **v Sovětském svazu, po zkušenostech z počátečního období války, byla při štábech svazů a frontů vytvořena hydrometeorologická oddělení.** Ta vydávala přehledy a informace o stavu a krátkodobém vývoji počasí, klimatické zprávy pro zájmové prostory, speciální informace o únosnosti a promrzání půdy, výšce sněhové pokrývky, o tloušťce ledu na řekách apod.

Vysoké úrovně meteorologického zabezpečení letounů bylo dosaženo na konvojových trasách mezi SSSR a USA. Značnou úlohu především při bitvě o Anglii, při spojeneckých náletech na Německo i při vytyčování a stavbě „cesty života“ do obklíčeného Leningradu a při rozhodování o termínu zahájení operace „Overlord“ sehrálo počasí. O zvyšujícím významu objektivního hodnocení meteorologických podmínek v průběhu světové války svědčí mimo jiné rychle narůstající úsilí, které bylo vynakládáno na vzdušný průzkum počasí a vedlo v jejích posledních dvou letech k vytváření speciálních osádek výhradně se věnujících této činnosti.

Poválečný rozvoj meteorologie byl proto těsně spojen s kvalitativními změnami ve výzbroji armád a rozsahem válečných operací v podmínkách možného použití zbraní hromadného ničení.

Náročné požadavky na znalost meteorologických podmínek regionálního a globálního charakteru urychlily ve Spojených státech práce na vojenských družicových projektech tak, že již na začátku šedesátých let byl realizován první z nich, který byl určen pro potřeby vojenského námořnictva. V projektu byly využity poznatky a zkušenosti z předcházejícího výzkumu. vý-

voje a ověřování kosmické techniky k průzkumným účelům a zároveň i pro potřeby civilní hydrometeorologické služby.

Operativní nasazení meteorologických družic bylo zejména způsobeno tím, že takto získávané informace z kosmu přinášely komplexní obraz o rozložení a tendenci vývoje oblačných systémů, tepelném režimu atmosféry, sněhové a ledové pokrývce, a to i z oblastí, kde pro nedostatečnou hustotu sítě meteorologických stanic byly aktuální údaje o počasí velice nepravidelné. Využití těchto informací pro potřeby armády bylo zřejmé již od samého počátku. S pomocí kosmické techniky lze totiž relativně snadno získávat dostatečně kvalitní informace k meteorologickému zabezpečení štábů a vojsk i za války, kdy budou koaličně utajovány. Ostatní informační zdroje o počasí z různých druhů průzkumů a meteorologických radiolokátorů objektivně postrádají, v porovnání s metodami družicové meteorologie, především komplexnost, do značné míry i operativnost, přestože svůj význam a způsoblost informace rozhodně neztrácejí.

Začátkem roku 1965 byla americká vojenská aktivita v kosmickém meteorologickém průzkumu soustředěna na řešení programu DMSP (Defence Meteorological Satellite Program), který od roku 1969 začal **poskytovat vysoce kvalitní meteorologické údaje všem druhům ozbrojených sil**. Z družic jsou informace předávány buď z magnetického záznamu na kódový signál řídicí pozemní stanice nebo průběžně za letu nad snímaným územím systémem APT (Automatic Picture Transmission), což umožňuje jejich okamžité využívání meteorologickými pracovišti, která jsou vybavena příslušným terminálem (soupravou pro družicový příjem).

V současnosti program DMSP pozůstává ze dvou družic, jejichž oběžné dráhy jsou synchronizovány se Sluncem. První z nich snímá zemský povrch na části orbity přivracené ke Slunci v době místního poledne a na odvrácené části orbity v době místní půlnoci. Kolmo na rovinu této orbity je orientována dráha druhé družice, která přelétá nad daným územím v době místního soumraku či svítání. Toto uspořádání současně pracujících družic umožňuje pozemním přijímacím pracovištím průběžně přijímat systémem APT informace z prostoru jejich dislokace ve formě fotografických snímků každých 6 hodin (přibližně v 00, 06, 12 a 18 h místních časů).

Družice DMSP má tvar válce o délce 5,2 m a průměru 1,8 m, hmotnost na orbitě činí 473 kg, výška dráhy se pohybuje v rozmezí 830 až 890 km, perioda oběhu je 101 minuta a snímá pás zemského povrchu o šířce 2 900 km. Je vybavena osmikanálovým a čtyřkanálovým rastrujícím radiometrem pro snímání zemského povrchu v oblasti viditelného až částečně infračerveného (rozsah vlnových délek 0,4 až 1,1 μm), infračerveného (rozsah vlnových délek 8 až 13 μm) a mikrovlnného spektra. Přenos zjištění teploty je $\pm 0,5^\circ\text{C}$, vodní páry $\pm 2\%$ a ozónu $\pm 4\%$. Průměrná životnost družice je tři roky.

Pro operativní příjem snímků z družic systémem APT v libovolném místě na Zemi byla vyvinuta převozná pracoviště, která je možné přesunovat (převážet) všemi druhy dopravních prostředků.

Družicové informace, které jsou ukládány na magnetickou pásku, přijímají tři řídicí pozemní stanice, které jsou umístěny na území USA (ve státech Washington a Maine) a na Havajských ostrovech. Odtud jsou odesílány přes spojovací družice do dvou vyhodnocovacích středisek. V nich se každé tři hodiny zpracovávají počítačem a vyhotovují globální mapy pole oblačnosti. K podrobnější analýze údajů se družicová měření doplňují všemi dostupnými údaji získanými z meteorologických stanic, radiolokačního a letounového průzkumu počasí. Zpracované materiály se ve formě nefanalýzy (schematické mapy význačného počasí) a snímků snímaného povrchu rozšiřují reléovou družicí.

Program DMSP je určen jak k mírovému, tak i válečnému použití a je s to poskytovat regionálním vojenským velitelstvím na válčících dostatečně kvalitní meteorologické informace. Zvýšená rozlišovací schopnost (3,2 až 0,6 km) a přesnost geografického přiřazování snímků umožňuje využívat těchto informací i k lokálnímu hodnocení meteorologických podmínek, což je jejich nesporný přínos.

Stejně jako v USA, tak i v SSSR byl vývoji meteorologických družic od samého počátku kosmické éry přikládán velký význam (první z nich byla vypuštěna 15. 5. 1958). Současný

národní meteorologický kosmický systém, který z části operuje v rámci Světové služby počasí Světové meteorologické organizace, tvoří družice řady Meteor, které jsou umístěny na nízké (200 až 500 km) a na střední (800 až 900 km) oběžné dráze. **Jsou vybaveny:**

- **přístroji pracujícími ve viditelném vlnovém pásmu** (0.4 až 0.75 μm .), které snímají osvětlenou část Země i s oblačností televizní technikou,
- **infračervenou technikou** snímající ve vlnovém pásmu 8 až 12 μm na neosvětlené části Země její povrch a plošné rozložení oblačných systémů,
- **spektrometrickou aparaturou**, jež zajišťuje teplotní sondáž atmosféry a podrobnější rozbor fyzikálních procesů, které probíhají v troposféře a stratosféře,
- **mikrovlnovou aparaturu** ke zjišťování obsahu vodní páry, přítomnosti kapalné a tuhé fáze vody v atmosféře ke studiu struktury oblačných systémů.

Sovětské meteorologické družice mohou pracovat ve dvou režimech:

- V režimu hromadného předání dat globálního charakteru na kódový signál třem vyhodnocovacím přijímacím střediskům rozmístěným na území SSSR. Šířka snímaného pásma zemského povrchu u družic na nízké orbitě činí 2 200 km s rozlišovací schopností v zenitu 1 km.

- V režimu APT k průběžnému vysílání pořizovaných záznamů snímaného území (informace regionálního charakteru). Výsledkem příjmu je fotografický snímek o rozměru 200 krát 300 m. Zahnuje pás o šířce 2 100 km s rozlišovací schopností v zenitu 2 km.

Příjem a záznam družicových informací se uskutečňuje:

- soupravou pro družicový příjem, jež je tvořena přijímací anténou se zesilovačem, rádiovým přijímačem s automatickou regulací kmitočtu a intenzity přijímaného signálu a záznamovým faksimilovým zařízením; souprava může být instalována ve stacionární i mobilní verzi,

- automatickým záznamovým zařízením s počítačem, digitálními a analogovými terminály, kterými jsou vybavena vyhodnocovací přijímací střediska.

Jakýkoli družicový snímek, který je pořízen v režimu APT, je zároveň opatřen i časovými údaji. Před jeho využitím je však nutné uskutečnit přiřazení snímku k zeměpisné souřadnicové síti. Parametry dráhy družic jsou rozšiřovány jejich provozovateli v systému Světové služby počasí v rámci mezinárodní výměny meteorologických informací.

Dešifrování výsledků měření ve viditelném, infračerveném a mikrovlnném spektrálním pásmu je založeno na fyzikálních procesech odrazu ve viditelné části spektra a vyzařování v jeho infračervené a mikrovlnné části, na odrazových a vyzařovacích schopnostech různě pokrytého zemského povrchu a strukturálních zvláštěnostech snímaných meteorologických objektů.

U snímků pořízených ve viditelné části spektra se vyhodnocuje oblačnost a oblačností nepokryté části zemského povrchu, které se na nich odlišují jasností, tvarem a strukturou zobrazení, podle těchto **hlavních zásad**:

- nejsvětlejší části odpovídají oblačnosti velkého vertikálního vývoje, ledovým polím a územím pokrytým čerstvě napadlým sněhem.

- méně světlé části zobrazují oblačnost střední vertikální mohutnosti,

- světlejší části postihují nízkou, střední a vysokou oblačnost s vertikálním rozsahem do 3 km, světlé části pak pouštní pisky a území pokryté starou sněhovou pokrývkou,

- tmavější části zachycují pevninské oblasti s vegetačním porostem,

- tmavé části zobrazují vodní povrch (řeky, vodní nádrže, jezera atd.).

Obdobně je to i u snímků, které jsou pořizovány v **infračerveném spektru**, na nichž:

- nejjasnější části odpovídají oblačnosti, která dosahuje nejvyšších výšek a na její horní hranici se vyskytují nejnižší teploty (např. z bouřkové oblačnosti, na jejíž horní hranici byla zjištěna teplota nižší než -52°C , jsou vždy doprovázeny atmosférické srážky kroupami),

- méně jasné části postihují oblačnost menšího vertikálního rozsahu s relativně vyšší teplotou na horní hranici,

- tmavé části zobrazují vrstevnatou oblačnost, která se vytváří ve studené polovině roku, a to především v oblastech výskytu mohutných přízemních teplotních inverzí s neletovým počasím (spodní hranice oblačnosti a dohlednost zpravidla bývají po celý den pod povětrnostními minimy).

Družicové zobrazení patří mezi základní informace k identifikaci hlavních druhů vzduchových hmot, tj. příznaků vzniku a evoluce zeměpisně rozsáhlých synoptických objektů (tlakových níží, výší apod.) a procesů (atmosférické fronty, čáry instability doprovázené výraznou bouřkovou oblačností apod.). V závislosti na jejich měřítku, jasnosti a vyhodnocení struktury lze s přihlédnutím k rozlišovacím schopnostem snímacího zařízení uskutečňovat další odborné rozbory. Nej kvalitnější jsou samozřejmě ty, při nichž lze využít výsledků strojového zpracování družicových údajů. K operativním účelům meteorologického zabezpečení je v tomto případě nepoužívanější formou nefanalýza, tzn. mapa globálního či regionálního měřítka, která obsahuje kontury základních druhů oblačnosti s označením jejich druhů, množství a struktury včetně synoptického výkladu charakteristických znaků plošného a vertikálního rozložení pole oblačnosti (středy spirál, výrazné pásy, rozměry oblaků podél těchto pásů atd.).

Československá hydrometeorologická služba operativně využívá v rámci Světové služby počasí organizované Světovou meteorologickou organizací údaje z:

- meteorologických družic SSSR a USA při jejich obletech nad evropským regionem,
- geostacionární družice Evropské kosmické agentury, která vysílá výsledky měření každých 30 minut; ty lze přijímat speciálním vyhodnocovacím zařízením (obsahuje počítač s digitálními a analogovými výstupy), s nímž disponuje v ČSSR **Regionální centrum pro radarova a družicovou meteorologii při Slovenském hydrometeorologickém ústavu.**

Základními zdroji družicových informací pro pracoviště hydrometeorologické služby ČSLA jsou:

- fotografické snímky ve viditelném a infračerveném vlnovém rozsahu předávané linkovými pojítky národními hydrometeorologickými ústavy **Hlavnímu povětrnostnímu ústředí velitelství letectva FMNO** k operativním a prognostickým účelům,
- možný vlastní příjem družicových snímků v režimu APT speciální soupravou tvořenou anténou, rádiovým přijímačem R-313M a jednoúčelovým faksimilovým zařízením Palada sovětské výroby, jímž jsou vybavena povětrnostní pracoviště letectva a vojska PVOS do stupně divize,
- faksimilový příjem vysílače OLT-22, kterým Slovenský hydrometeorologický ústav rozšiřuje každou hodinu informace z geostacionární družice.

Zkušenosti z operativního využívání informací z meteorologických družic potvrdily, že nej kvalitnější analýzy oblačnosti, vertikální sondáže dalších meteorologických prvků a jevů lze získat jedině pomocí výpočetní techniky. Přijatelnou kvalitu pro meteorologické zabezpečení mají však i poměrně jednoduché metody elektrooptického zpracování snímků získaných v režimu APT, které dovolují zvýšit rozlišovací schopnost, kontrast zobrazení, zavedení všech potřebných korekcí na eliminaci zkreslení a přiřazení snímků ke geografické síti. Takovéto možnosti mají i národní hydrometeorologické ústavy, s nimiž hydrometeorologická služba ČSLA úzce spolupracuje.

Současné systémy meteorologických družic jsou uzpůsobeny k tomu, aby splnily své poslání i za války, tzn. v době, kdy veškeré meteorologické informace budou státy, které se účastní ozbrojeného střetnutí, utajovány. Přijatelnost této kosmické techniky k předávání souhrnných výsledků měření již v míru pracujícím řídicím pozemním stanicím na kódový signál nadále tedy zajišťuje komplexnost jejich zpracování a do značné míry i operativnost využití. V podmínkách rozpadu globálního pozorovacího a spojovacího systému Světové služby počasí Světové meteorologické organizace budou rozhodujícím způsobem nahrazovat v dříve uvedeném rozsahu zdroje informací z území pravděpodobného nepřítele a významně tak přispívat k aktuálním a krátkodobě prognostickým účelům meteorologického zabezpečení štábů a vojsk.

Vzhledem k omezeným prostorovým a časovým možnostem různých druhů průzkumu počasí ze zájmových prostorů a při nedostatku aktuálních údajů ke strojovému zpracování předpovědních dat se význam této meteorologické aplikace dálkového průzkumu Země z kosmu podstatně zvýší. Vyhodnocování družicových snímků výpočetní technikou pozemních středisek umožní uskutečňovat i za globální války regionální a též lokální rozbory meteorologické

kých podmínek. Využití těchto výsledků bude však v podmínkách jejich utajení limitováno operativností šifrovací techniky, spojovacími prostředky (linkovými, rádiovými, družicovými), formou zpracování a formátem předávaných materiálů na straně jedné, technickými a odbornými možnostmi přijímacích meteorologických pracovišť na straně druhé.



V souvislosti s přechodem k utajenému meteorologickému zpravodajství za války se stane koaliční způsob získávání, vyhodnocování a rozšiřování informací jediným informačním zdrojem nepřetržitého hydrometeorologického zabezpečení štábů a vojsk. Družicové informace v něm budou mít zásadní význam pro analýzu stavu a vývoje synoptických procesů také proto, že v našich podmínkách převládá přenos vzduchových hmot, které jsou nositeli počasí, od západu k východu. V systému spojenecké výměny se předpokládá, že vyhodnocené údaje z kosmického meteorologického průzkumu budou denně rozšiřovány ve formě nefanalýzy, v hydrometeorologických centrech spojeneckých armád diferencovaně využívány k operativním a předpovědním účelům hydrometeorologického zabezpečení.

СОДЕРЖАНИЕ

Полковник Лудек К а з д а, кандидат философских наук Некоторые политические аспекты научно-технического развития в ПВО страны в настоящее время и исходные моменты их решения	3
Подполковник Франтишек К н о б л о х, кандидат философских наук Влияние научно-технического развития на стиль работы командиров	7

ВОЕННОЕ ИСКУССТВО

Генерал-майор Франтишек П о д е ш а, кандидат военных наук Стиль и методы руководящей работы	13
Генерал-майор Вацлав Р о у ч к а, кандидат военных наук, доцент Планирование, организация и ведение оборонительной операции в начальном периоде войны	21
Подполковник Франтишек В а л а х, кандидат военных наук Калькуляции и расчеты в ходе проведения маневра в обороне	28
Подполковник Лудек Г о д б о д ь Размещение войск вне боевых действий	34
Полковник Томаш М и н и б е р г е р, кандидат военных наук, доцент майор Йиндржих К р а т к и Автоматизированная разработка и перенос формализованных боевых документов в ПАСУВ-ТС	39
Полковник Милан Н о в о т н ы, кандидат военных наук, доцент Участие РВИА в огневом поражении противника в ходе оборонительной операции армии	42
Генерал-лейтенант Ладислав С о х о р Некоторый опыт по организации и управлению боевыми действиями фронтовой авиации с объединенного КП авиации и ПВО фронта	49
Полковник Йиндржих В а в р а Боевое применение войск ПВО в оборонительной операции в начальном периоде войны	53
Полковник Штефан О н д р о в и ч подполковник Лудвик С ы п а л Безопасность связи – взаимоотношения и ответственность	61
Полковник Вратислав Г р д и н а, кандидат медицинских наук, профессор полковник Йосеф Ф у с е к, доцент полковник Йиржи М а т о у ш е к, доктор наук Уровень медико-противохимической защиты войск и возможности его совершенствования	68

МНЕНИЯ ЧИТАТЕЛЕЙ

К изданию монотематических номеров	72
К монотематическому номеру Военские мысли № 10/88	74

ИЗ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ АРМИЙ

Повышение эффективности разведки в ходе общевойскового боя в ночных условиях	77
--	----

ИНФОРМАЦИИ

Майор Вацлав Дуфала, кандидат военных наук Военно-экономические взаимоотношения и их развитие в странах западно-европейской экономической интеграции	81
Полковник Йосеф Дворжак полковник Мирослав Земан Спутник в системе гидро-метеорологического обеспечения	86