

VÝVOJOVÉ TRENDY V OBLASTI MATERIÁLNĚ TECHNICKÉHO ZABEZPEČENÍ VOJENSKÉHO LETECTVA

Zabezpečení leteckého provozu náhradními díly je složitý proces, který je náročný na množství potřebných finančních prostředků. Proto vyžaduje aplikaci matematických metod řízení zásob a jejich distribuce, bez kterých není možné současný systém zásobování optimalizovat. Vzhledem k vysoké ceně a nutnosti bojové pohotovosti letecké techniky má každý její uživatel snahu přijímat taková opatření, která zabezpečí, aby počet provozuschopné letecké techniky byl co největší.

U letectva řeší problematiku zásobování leteckým materiálem projekt 640 26 **Moderní zásobování leteckým materiálem (MOZALEM)**. Samotný projekt je koncipován jak pro jednostupňový, tak i dvoustupňový systém zásobování, je otevřený, dynamický a umožňuje stavebnicové doplňování jednotlivých problémů zásobování podle potřeb letectva. Projekt je součástí **Automatizovaného podsystemu leteckého technického a provozního zabezpečení (AP LTPZ)**, který je jedním ze **závědných podsystemů ASVR u letectva**.

V současné době AP LTPZ řeší:

— zásobování ČSLA leteckým materiálem,

— zabezpečení provozu letištní provozní techniky,

— zabezpečení oprav letounů leteckým materiálem,

— hospodaření s leteckým materiálem.

Z toho je zřejmé, že **základní funkcí AP LTPZ** je racionalizovat všechny oblasti, které souvisejí s leteckým technickým, provozním a materiálním zabezpečením ČSLA leteckým materiálem, a tak zabezpečit zvýšenou bojovou pohotovost letecké techniky, při respektování všech zásad hospodárnosti.

Z analýzy současného stavu zásobování leteckým materiálem v ČSLA která byla uskutečněna v roce 1986 na úrovni Vojenské vysoké letecké školy v Košicích, vyplývá, že:

— narůstá počet náhradních dílů v systému zásobování,

— kmenový informační soubor je nutné doplnit o některé druhy informací (cena, zaměnitelnost materiálu, vojenská významnost),

— současný matematický model řízení zásob nevyhovuje z hlediska periodické kontroly stavu zásob a jejich relativně vysokých hladin,

— není vytvořen jednotný systém distribuce leteckého materiálu,
— přenos technických, ekonomických a zásobovacích informací je zdoluhavý a vyžaduje rozsáhlou agendu.

Proto tvorba nové koncepce AP LTPZ by měla směřovat na:

— posouzení možnosti výstavby počítačové sítě v podmínkách AP LTPZ,
— zavedení nového matematického modelu řízení zásob v rámci projektu 640 26 MOZALEM,
— optimalizaci současného systému distribuce leteckého materiálu v ČSLA.

Vývojové trendy v programovém, technickém a informačním zabezpečení AP LTPZ

Pokud budeme hodnotit vliv nasazení počítačů na další rozvoj tohoto podsystemu, je zapotřebí jej hodnotit z hlediska jejich počtu a zejména podle struktury řešených úloh. Na základě analýzy můžeme říci, že využití výpočetní techniky je zatím orientováno pouze k hodnocení minulých činností a nikoli k přímému působení na optimální průběh současného procesu řízení zásobování.

Programové zabezpečení

Při programovém řešení AP LTPZ a jeho jednotlivých zásobovacích úrovní bude nutné vycházet z požadavků co nejehospodárnější aplikace programového vybavení u uživatelů. Z analýzy, která byla uskutečněna na úrovni leteckých útvarů, je vidět, že jednotlivé problémy bude nutné zpracovávat ve formě kratších programů, na jejichž základě bude uživatel pak schopný lépe sestavit vlastní řešení.

V příštím období tedy půjde především o vhodné využívání univerzálních typových prvků, které umožní jejich širokou uživatelskou modifikaci. Dále bude převládat tendence, jež vede ke standardizaci programování a využívání typových programových řešení pro jednotlivé skupiny úloh a úlohy v rámci projektů ASVR. V mnohem větší míře se předpokládá též využívání generátorů programů a knihoven mikroprogramů.

Pro předpokládaný vývoj v oblasti programování bude tedy charakteristická maximální racionalizace této činnosti se snahou po standardizaci programových prvků typových řešení a programových modulů.

Technické zabezpečení

Mezi základní technické prostředky ASVR ČSLA patří výpočetní a organizační technika a spojovací prostředky. Pomocí těchto spojovacích a technických zařízení se uskutečňuje zpracování informací, řešení úloh a výstup řešení.

Současnost je charakterizována především prudkým nástupem mini a mikropočítačů, které se stávají součástí počítačů

Jednotného systému elektronických počítačů (JSEP). Přitom je reálný předpoklad že právě počítače **Systému malých elektronických počítačů (SMEP)** budou použity na nižších úrovních počítačové sítě AP LTPZ, a to především vzhledem k charakteru jimi zpracovávaných informací a splnění požadavků na rychlost jejich přenosu. Tyto počítače budou koncipovány modulárně a s jejich využitím se počítá především v problémově orientovaných oblastech.

V dalších obdobích tedy půjde o programové a technicky kompatibilní systémy, které budou pracovat s různými terminálovými stanicemi a množstvím přídavných zařízení. Problémem doposud zůstává otázka zabezpečení telekomunikační sítě vhodnými modemy, koncentratory a utajovací a dalšími prostředky, které umožní styk uživatele s centrálním počítačem v dávkovém i spřaženém režimu zpracování dat. V rámci využívání počítačů SMEP na jednotlivých úrovních AP LTPZ bude nutné vycházet z dosavadních kladů centralizovaného i decentralizovaného zpracování dat, jakož i zkušeností z provozu bank dat. Primární je ale otázka využívání prostředků pro dálkový přenos a zpracování dat, a to především vyřešení organizačních a technických požadavků tohoto procesu.

Informační zabezpečení

Kvalita a termíny řešení jednotlivých druhů úloh závisí na organizaci sběru a rozsáhlosti vstupních údajů, dále na metodách zpracování a vyhodnocení informací.

K včasnému získání informací je nutné spojit zařízení pro zpracování informací se systémem sběru vstupních údajů, jež zabezpečí:

— vysokou spolehlivost sběru a přenosu informací,
— včasný přenos informací,
— přijatelnou formu jejich zobrazení.

Jednotlivé typy informací budou zpracovávány na každé úrovni podsystemu, v požadovaném rozsahu a v závislosti na potřebách odborných služeb LTPZ. Půjde tedy většinou o decentralizovaný přenos

dat. K zdokonalení systému řízení datových základů bude zatím využíváno jejich nejprogressivnější formy — **databankových systémů**.

V současné době se pro jednotlivé uživatele AP LTPZ stává problémem otázka hodnocení existujících systémů řízení bank dat (SRBD) a výběru takových, které by

nejlépe odpovídaly jejich potřebám a požadavkům.

Zavedením zvoleného SRBD bude v dalším období dosaženo **zkvalitnění organizační i řídicí struktury AP LTPZ**. Z tohoto důvodu je nutné řešit problematiku budování databankových systémů již v počátečním stádiu novelizace podsystému.

Integrovaný model řízení a distribuce zásob leteckého materiálu

V současné době je oblast řízení a distribuce leteckého materiálu v ČSLA řešena diferencovaným způsobem, a proto dochází k tomu, že systém zásobování potřebným materiálem je zdlouhavý, málo dynamický a jsou v něm udržovány relativně vysoké stavy zásob.

Řešení tohoto problému spočívá v návrhu **integrovaného automatizovaného modelu řízení a distribuce leteckého materiálu**.

V projektu 640 26 MOZALEM je dosud využíván matematický model řízení zásob typu R, r, T. Podstata tohoto modelu spočívá v tom, že jsou stanoveny limitující hladiny (minimální — r, maximální — R), které mají signalizační funkci. Jde tedy o dvojhladinový systém řízení zásob, kde se vystavení objednávky na materiál řídí tzv. bodem objednávky a periodou kontroly stavu zásob. Uvedené hladiny jsou sledovány a vyhodnocovány pravidelně počítačem. V případě, že počítač zaregistruje pokles stavu zásob pod hladinu minimální, je automaticky vystaven příkaz k výdeji materiálu a stanovený útlar je doplněn na vypočítané maximum.

Nevýhody matematického modelu řízení zásob R, r, T jsou v tom, že:

- vyvolává vyšší vázanost finančních prostředků v zásobách,
- není vhodný pro různorodé materiály a nestálé podmínky,
- vzhledem k pravidelné kontrole stavu zásob může dojít k předčasnému vyčerpání zásob, aniž to počítač registruje.

Mezi **výhody** tohoto modelu lze zařadit to, že není náročný na administrativní činnosti při objednávání materiálu. Dále je schopen regulovat změny v objednacím množství za předpokladu, že materiál je homogenní.

Z uvedených výhod a nevýhod současně používaného matematického modelu řízení zásob vyplývá, že je **vhodný pro řízení zásob normalizovaných dílů a výrobků**, které jsou nakupovány za nižší cenu a u kterých je přesně známa spotřeba v minulých obdobích.

Vzhledem k nedostatkům současně používaného modelu je nutné zvolit takový

model, který by zjištěné nedostatky eliminoval na přijatelnou míru a přitom splňoval požadavky pro strojní zpracování i přenos dat v rámci vytvářené počítačové sítě AP LTPZ.

Jednou z možností řešení tohoto problému je aplikace matematického modelu se signální hladinou, který je někdy v odborné literatuře označován jako model Q, r (viz Kruševskij, A. V.: Automatizované systémy řízení odvětví, Alfa 1977, Bratislava a Unčovský, L.: Deterministické a stochastické modely teorie zásob, Alfa 1979, Bratislava).

Jde o **stochastický model řízení zásob**, který se vyznačuje tím, že je stanovena optimální výška dodávky — Q a hladina objednávky — r. V okamžiku, kdy je tato hladina narušena výdejem materiálu, objednáva se dodávka Q a materiál je dopraven k útvaru. Model je tedy založen na průběžném sledování hladiny r počítačem.

Aplikací tohoto modelu je možné v praktickém zabezpečení leteckého provozu dosáhnout:

- větší pružnost zásobovacího systému,
- možnosti snížení stavu zásob na stupni útvaru,
- odstranění rozsáhlé agendy,
- větší informovanosti o stavu zásob na jednotlivých úrovních zásobovacího systému.

Praktická aplikace matematického modelu Q, r v letectvu bude vyžadovat:

- vytvoření programového díla v rámci ideového projektu,
- optimalizaci současného dopravního problému,
- doplnění jednotlivých zásobovacích úrovní výpočetní technikou typu SMEP.

Pro praktickou aplikaci tohoto modelu v podmínkách letectva bude dále nutné znát dobu, na kterou je zapotřebí předzásobit letecké útvary. Tato doba je dána tzv. **objednacím předstihem**, jenž je jedním ze základních charakteristik modelu. Vzhledem k tomu, že nejdelší časový interval představuje doprava leteckého ma-

teriali k útvarům, je nutné společně s navrhovaným modelem řízení zásob optimalizovat i proces distribuce tohoto materiálu.

Jako vhodný se jeví, podle mého názoru, návrh **automatizovaného pod systému řízení dopravy** (dále jen AP RD), který by v návaznosti na uvedený matematický model zabezpečil **zkrácení prostojů letecké techniky z důvodu nedostatku leteckého materiálu**. Z analýzy současného stavu dopravy leteckého materiálu k jednotlivým spotřebitelům vyplývá, že tyto požadavky může splňovat pouze letecká nebo automobilová doprava. Vzhledem k tomu, že letecká doprava je relativně drahá, vázaná na povětrnostní vlivy a přistávací plochy, je práce dále zaměřena na optimalizaci automobilové dopravy.

Celá koncepce AP RD je řešena tak, aby:

- navazovala na dopravní soustavu ČSLA,
- řešila objektivizaci přepravních požadavků na materiál,
- snížila palivovou a energetickou náročnost,
- respektovala jednotný číselník ASVR ČSLA a okolí,
- využívala stanovených standardů výpočtů a přenosové techniky,
- využívala prvků paletizace a kontejnerizace materiálu.

Aplikaci těchto požadavků do praxe lze v budoucnu dosáhnout:

- vzájemné integrace jednotlivých druhů přepravy materiálu na bázi systémového přístupu, které využívají maximální unifikace technických prostředků,
- vytvoření optimální technické, informační a programové základny,
- vytvoření předpokladů pro racionalizaci přepravních řetězců v celé ČSLA,
- sladění možností přepravy s požadavky odběratelů,
- vzrůstu produktivity práce a úspory pracovních sil,
- úspory vlastních nákladů.

Z hlediska řešených problémů v rámci dopravy leteckého materiálu můžeme AP RD rozčlenit na tyto skupiny úloh:

Evidence a statistika

Účelem této skupiny úloh je evidenční podchytení a statistické vyhodnocení rozhodujících činností v oblasti distribuce materiálu, včetně tvorby operativních a krátkodobých plánů.

Provozní údaje

Skupina úloh řeší zpracování dat, která jsou potřebná pro komplexní operativní řízení provozu a údržbu techniky.

Řízení nákladní dopravy

Skupina úloh umožňuje optimalizaci přepravních os z hlediska minimalizace přepravní vzdálenosti v rámci letištní sítě. Vlastní výpočet je založen na aplikaci lineárního a dynamického programování. (Blíže viz Kučera, J.: Kombinatorické algoritmy. Matematický obzor 1984, Praha a Bellman, R.: Dynamic Programming Treatment of the Travelling Salesman Problem. Journal of the ASSCN, Computing Machinery 9, No 1/1968.)

Číselníky

Skupina úloh řeší údržbu a aktualizaci jednotlivých druhů číselníků z oblasti automatizace dopravy.

Báze dat

V rámci skupiny úloh je řešena aplikace databázového systému IDMS. Postup ověřování této skupiny úloh musí být časově, obsahově a systémově sladěný se zaváděním jednotlivých skupin úloh do rutinního provozu.

Základním cílem optimální funkce AP RD

je automatizované sestavení cyklických os vozidel s maximálním využitím jejich jízdy a přepravní kapacity při zabezpečení všech požadavků útvarů.

Technickým předpokladem je existence počítačové sítě a výpočetní techniky na jednotlivých úrovních AP LTPZ.

Organizačním předpokladem je vytvoření středisek pro řízení dopravy u jednotlivých skladů, které uskutečňují distribuci materiálu.

Informační zabezpečení AP RD

Kvalitní informační zabezpečení AP RD bude závislé na včasném přenosu a zpracování potřebných informací v rámci jednotlivých úrovní pod systému. Pro zpracování, vyhodnocení a praktické řízení dopravy materiálu bude nutné vytvořit u každého skladu již uvedená střediska

pro řízení dopravy, která budou využívat výpočetní techniku tohoto skladu (v současné době minipočítače SM 4-20). V rámci tohoto střediska budou zpracovávány i jednotlivé skupiny úloh.

Nadnormativní zásoby vážou neúměrně mnoho finančních prostředků, které je

možné využít jiným způsobem pro rozvoj ČSLA. V současné době existují v rámci zásobování ČSLA leteckým materiálem rezervy při plánování zásob, využívání progresivních matematických modelů řízení a distribuce zásob a přenosu informací.

Na základě získaných poznatků byl definován integrovaný model řízení a distribuce leteckého materiálu, který by navazoval na tyto trendy v oblastech informačního, programového a technického zabezpečení AP LTPZ. Přínos tohoto modelu lze vyjádřit pouze na základě uskutečněného experimentu v podmínkách Ústředního leteckého skladu vojenskou, technickou a ekonomickou efektivností.

Vojenská efektivnost se získá praktickou aplikací integrovaného modelu, zkrácením prostojů letecké techniky z důvodu nedostatku leteckého materiálu. Tím dosáhneme i odpovídající zvýšení koeficientu bojové pohotovosti letectva o 0,11 až 1,64 %.

Technické efektivnosti dosáhneme, když odstraníme subjektivní metody v řízení zásobování a snížíme napětí v systému, jež je způsobeno nedostatkem materiálu. Dále dojde ke zkvalitnění přísunu materiálu na jednotlivé výkonné zásobovací stupně, což v konečném důsledku umožní snížit stav zásob na stupni útvaru.

Ekonomickou efektivnost můžeme rozdělit do dvou oblastí, a to:

— ekonomickou efektivnost matematického modelu Q, r, která se projeví ve sní-

žení stavu zásob na stupni útvaru: na základě uskutečněného experimentu u VÚ 1105 Přerov lze konstatovat, že stav zásob je možné snížit při aplikaci výpočetní a přenosové techniky až o 65,23 %, což bude v dalším období představovat značný finanční přínos; hodnota předzásobení útvarů leteckým materiálem bude v konečném důsledku závislá na zvolené zásobovací strategii centrálních velitelských orgánů služby LTPZ,

— ekonomickou efektivnost AP ŘD, která je vyjádřena počtem opravené letecké techniky, tj. zkrácením jejího prostoje z důvodu nedostatku leteckého materiálu, čímž se v konečném důsledku dosáhne prodloužení cyklu jejího použití v konfiguraci „LET“.



Jak jsem uvedl v článku navrhovaná optimalizace tohoto podsystemu bude především podmíněna dostupností vhodné výpočetní techniky, aplikačním programovým vybavením a připraveností vojenských kádrů v této oblasti. Jde o základní předpoklady, bez jejichž realizace není možné současný AP LTPZ optimalizovat. Proto je nutné již v současné době přistoupit k realizaci jednotlivých návrhů a doporučení, čímž se v konečném důsledku dosáhne i splnění závěrů XVII. sjezdu KSČ v oblasti snižování vázanosti oběžných prostředků v zásobách.