

K ANALÝZE ŘÍZENÍ BOJOVÉ PŘÍPRAVY LETECTVA PRO VYTVOŘENÍ BÁZE DAT

Novou kvalitou při utváření automatizovaných systémů velení a řízení (ASVR) je přechod od systému dávkového zpracování hromadných dat k budování bází dat. Báze dat plní funkci automatizovaného informačního zabezpečení všech činností procesu řízení (a to od koncepčního po operativní), a proto byly stanoveny jako základ ASVR v ČSLA. Obsahem báze dat jsou data jednotným způsobem sdružená do báze dat a řízená systémem programů — systémem řízení báze dat. Předpokladem vytvoření konzistentní (nerozporné) báze dat je pečlivá analýza daného systému řízení.

První bází dat vytvořenou v rámci ASVR vojenského letectva (ASVRL) je báze dat podsystemu bojové přípravy letectva (BPL). Na základě vojenskovešedního výzkumu v oblasti bází dat byla navržena původní metoda analýzy systému řízení pro tvorbu báze dat v oblasti BPL. Tato analýza vychází z předpokladu systému řízení báze dat (SRBD) stanoveného v ČSLA jako nosného. Analýza řízení bojové přípravy letectva byla podle navržené metody dělána jako:

Identifikace cílů podsystemu BPL

Oblast BPL zajišťuje splnění tří základních cílů v oblasti ASVRL:

- vysoký stupeň bojové připravenosti létajícího personálu;
- účinnou prevenci leteckých nehod;
- efektivní plnění úkolů výcvikového roku.

Protože stupeň dosažení uvedených cílů ovlivňuje rozhodujícím způsobem bojovou a politickou připravenost vojenského letectva, musí být úroveň jejich plnění stanovena jako základní kritérium kvality celého ASVRL.

Identifikace skupin činností v rámci řízení oblasti BPL

V oblasti BPL můžeme identifikovat tyto skupiny činností:

- hodnocení situace, přijetí rozhodnutí a stanovení úkolů (na výcvikový rok, na období, na letecké taktické cvičení atd.);
- plánování úkolů letové přípravy (roční plán - grafikon, plán kontrol techniky pilotáže, plán plnění úkolů bojového použití atd.);
- příprava na plnění úkolů (letové akce) a jejich zabezpečení;
- bezprostřední řízení letových akcí;
- kontrolní činnost;
- hodnocení plnění úkolů bojové přípravy (vycvičenosti létajícího personálu, řidičích, letovodů);
- evidence a hlášení.

Tyto skupiny činností probíhají na všech organizačních stupních.

Identifikace a charakteristika vnějších informačních vazeb oblasti BPL

Problémová oblast BPL je vrcholovou oblastí v mírovém výcviku vojenského le-

tectva, která určuje plánování úkolů jednotek a zařízení letectva i požadavky na zabezpečení letectva. Ve vztahu k ostatním oblastem ASVŘL je BPL centrální problémovou oblastí, protože se do ní promítají výsledky činnosti z většiny ostatních problémových ASVŘL. Informace o plnění cílů BPL ovlivňují plánování, přípravu, bezprostřední řízení i kontrolní činnost na všech organizačních stupních letectva. Z hlediska okolí oblasti BPL (bojová příprava ČSLA, stíhacího letectva vojska PVOS, systém řízení letů, RTZ, ILS, leteckého technického zabezpečení atd.) tyto informace plní funkci zpětné vazby.

Identifikace a charakteristika vnitřních informačních vazeb oblasti BPL

Z rozboru podsystemu BPL jako kybernetického systému vyplývá, že každá z řídicích úrovní musí mít své specifické funkce. Na úrovni velení do stupně pluku převládá získávání detailních informací (např. časová posloupnost plnění vybraných druhů bojového použití v porovnání s plánem a metodickou posloupností, meteorologické podmínky, dosažené výsledky apod.). Na vyšších stupních (divize, svaz, MNO/VL) požadujeme údaje

- speciálně vybrané z hlediska jiné funkce (např. při vyšetřování letecké nehody) a tedy vyžadované s řádově nižší frekvencí;

- transformované (např. průměrný nálet na pilota podle typů letounů), popř. redukováné. Přitom rozdíl mezi požadavky je v jiné míře agregace.

Inventarizace informačních toků v oblasti BPL

V rámci současného řízení oblasti BPL jsou informační toky přenášeny pomocí zavedené dokumentace o plnění letové přípravy. Jde o knihu letů, knihu řídicího létání, knihu evidence leteckých nehod a předpokladů a další evidenci dokumentující časové a kvalitativní plnění úkolů. Na podkladě prvotní dokumentace se rozhodování a plánování variant letových akcí (např. zápisníky letů, plán-grafikony, karty leteckých nehod a předpokladů, hlášení o narušení režimu letů).

Rozhodovací a informační analýza

Princip této analýzy spočívá v tom, že se na daný systém nahlíží jako na množinu rozhodovacích bodů spojených mezi sebou pomocí informační sítě. Tato meto-

da bude na rozhodovací procesy v oblasti BPL aplikována pomocí tabulek požadavků dat obsahujících rozhodnutí (body činnosti), informační požadavky a zdroje informace.

Vyjádření struktury oblasti BPL jako struktury kybernetického systému

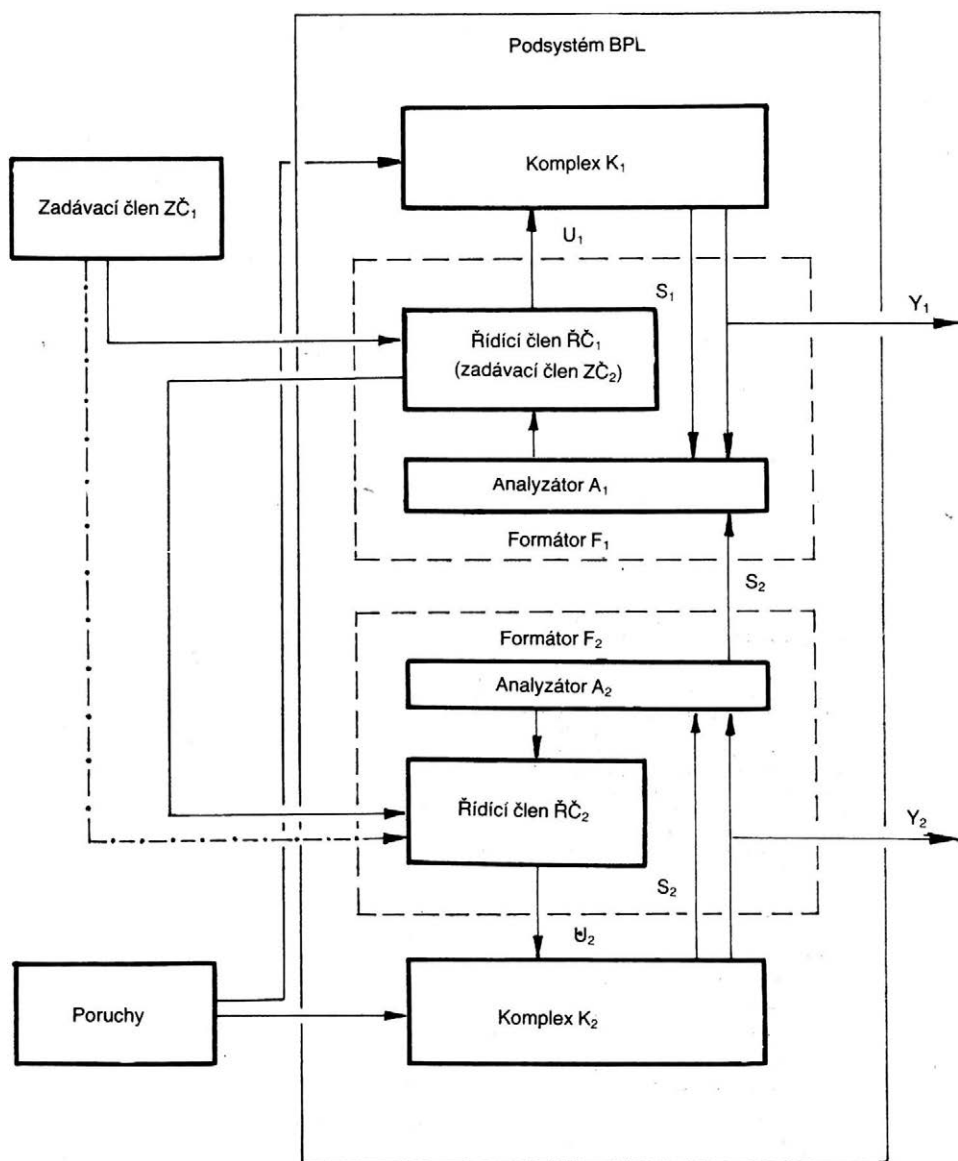
Pod kybernetickým systémem chápeme systémy, jejichž činnost je zaměřena k určitému cíli nebo množině cílů, které využívají pro svou činnost principu zpětné vazby. Cíle podsystemu BPL jsme definovali. Zpětná vazba je na stupni útvar realizována v rámci letové akce, kdežto na vyšších stupních v rámci cyklu plnění plánu leteckého výcviku.

Komplexní použití automatizačních prostředků (technických i programových, a to nejen v oblasti přenosu a zpracování dat, ale i uložení dat) umožňuje vytvořit kybernetický systém jako systém s automatickým učením se, který automaticky zdokonaluje vlastní program činnosti. Schéma návrhu struktury podsystemu BPL jako kybernetického systému této třídy — obr. 1.

Pod pojmem „komplex“ chápeme systém, který je vytvořen velkým počtem prvků. Vlastní řízení zajišťují formátory, které se skládají z analyzátorů a řídicích členů. Každý analyzátor sleduje určující vnitřní stavy a výstupní veličiny řízeného komplexu a zpracovává je pro potřeby řídicího členu. Na podkladě informací od analyzátoru a řídicích veličin vydaných zadávacím členem vydává každý řídicí člen příslušnou akční veličinu.

Na obr. 1 „komplex K₁“ označuje leteckou armádu, letecké divize a VVLŠ, „komplex K₂“ letecké pluky a letky. Množinami hodnot vnitřních stavů S₁ a S₂ komplexů K₁ a K₂ jsou údaje o kvalitách a vycvičenosti létajícího personálu, stavu letové techniky, stupni bojové použitelnosti atd. Pojem analyzátor A₁ označuje výpočetní středisko letecké armády a pojem analyzátor A₂ označuje výpočetní místo letiště. Z analyzátoru A₁ jsou do analyzátoru A₂ přenášeny transformované údaje S₁ o stavu komplexu K₂.

Zadávacím členem ZČ₁ je ministr národní obrany, štáb spojených ozbrojených sil a velitelství letectva. Zadávací člen ZČ₂ a řídicí člen RČ₁ jsou totožné, jsou to velitelé a náčelníci na stupni svaz a svaček. Řídicím členem RČ₂ jsou velitelé a náčelníci na stupni pluk. Parametry akční veličiny U₁ jsou např. nařízení velitele letecké armády a parametry akční veličiny U₂ jsou např. rozkazy velitelů leteckých



Obr. 1

pluků. Jako poruchy daného kybernetického systému můžeme chápat mimořádné události, nevyhovující meteorologické podmínky atd.

Stanovení cílů báze dat podsystemu BPL a priority při jejich realizaci

Cíle báze dat vyplývající z cílů daného systému řízení a z omezení báze dat daných axiomy tohoto systému a jeho strukturou. Cílem báze dat podsystemu BPL je

- shromažďovat údaje o stavech komplexů K_1 a K_2 z obr. 1; pro řídicí člen RC_2 poskytovat informace o množině stavů S_2 a pro řídicí člen RC_1 poskytovat informace o množinách stavů S_1 a S_2 (resp. S_2^1);
- prioritně umožnit komunikaci s bázi dat pro třídu uživatelů-neprogramátorů prakticky bez školicích možností v termínech umožňujících dialogový režim;
- poskytovat podklady pro nařízenou dokumentaci BPL a zpracování úloh optimalizačního charakteru;
- zajistit hlášení odchylek od norem a plánů v oblasti BPL.

Stanovení koncepce využívání báze dat podsystemu BPL

Komplexy K_1 a K_2 navržené na obr. 1 určují dvě základní roviny řízení v oblasti BPL:

- rovina řízení, charakterizovaná ročním plánovacím cyklem (velitelství letectva, letecká armáda, letecká divize);
- rovina řízení, charakterizovaná realizací letových plánů formou cyklů řízení letové akce (základní útvary realizují letové akce), tj. letecký pluk, letka, letecký prapor a prapor RTZ).

Pro potřeby každé z uvedených rovin řízení je třeba zpracovat tři skupiny aplikačních typů programů:

1. Výběrové, zajišťující přímý výběr údajů z báze dat v rámci
 - režimu dotaz-odpověď,
 - signalizačního režimu (informace o odchylkách od norem a plánů).
2. Dokumentační, řešící zpracování
 - přehledů o příslušných letajících personálu a o plnění úkolů (počty, hodnocení, procenta, průměry, výjimky);
 - výkazů a hlášení.
3. Optimalizační, sloužící pro
 - prognostiku rozvoje letectva, plánování výcviku a jeho zabezpečení,
 - stanovení norem výcviku, hodnocení a bojového použití,

- hodnocení efektivnosti,
- prevenci leteckých nehod a předpokladů.

Stanovení prostorové dimenze báze dat podsystemu BPL

Vzhledem k prostorové vzdálenosti jednotlivých „komplexů“ systému BPL je neefektivní jeho banku dat realizovat s centralizovanou bází dat. Proto bylo na podkladě rozboru organizačních, funkčních a realizačních podmínek navrženo cílové řešení datové sítě ASVR letecké armády, zabezpečující bázi dat s rozdělenými bázemi dat v rámci heterogenní dvouúrovňové sítě bifunkčních počítačů — viz obr. 2.

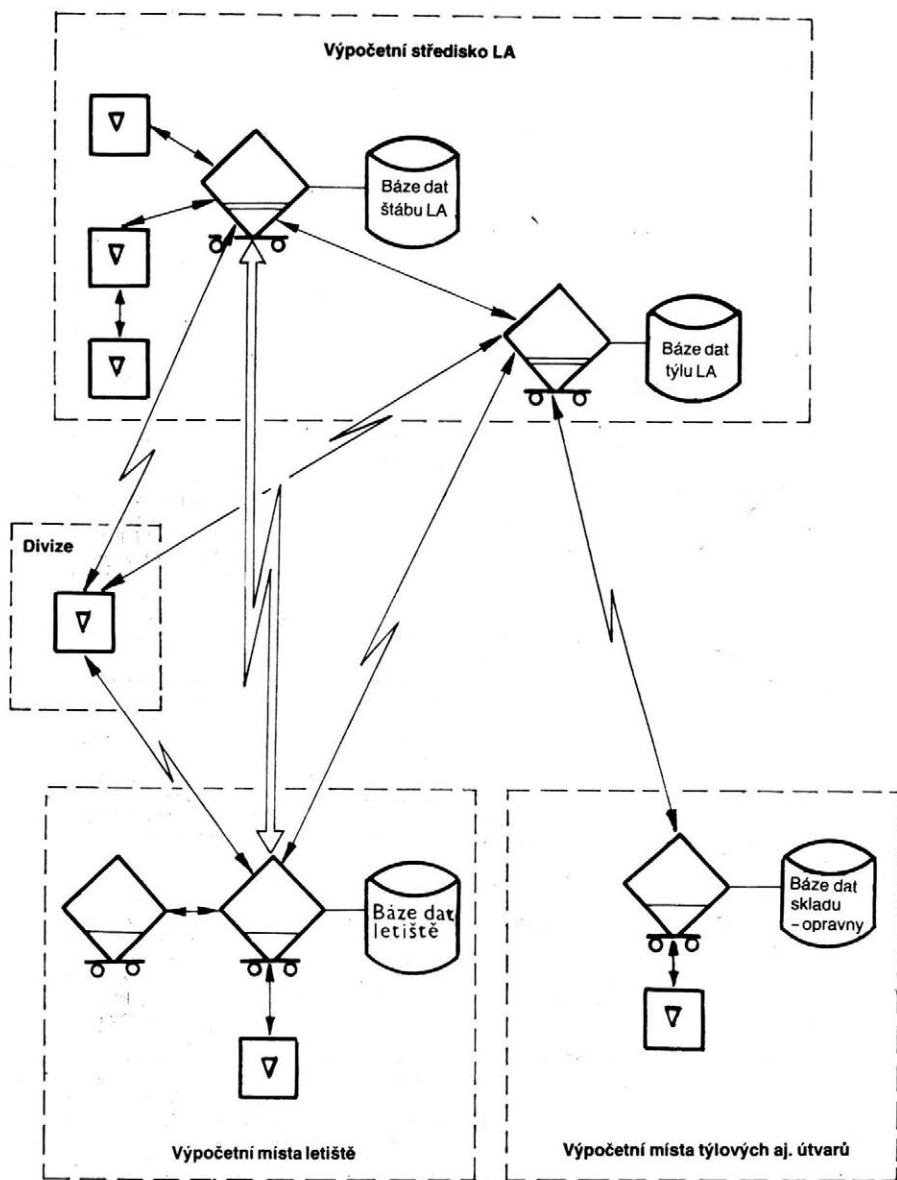
Pro potřebu řízení na obou stupních bude báze dat organizována různými způsoby:

- některé části báze dat budou uloženy pouze na jedné úrovni (např. vybrané statistické údaje o osobách pouze na vyšším stupni),
- jiné budou uloženy na nižším stupni a na vyšší úroveň budou přenášena data z nich agregovaná (souhrny o plnění úkolů atd.),
- zbývající data budou uložena na obou úrovních (údaje o vycvičenosti atd.).

Stanovení koncepce informačního zabezpečení báze dat podsystemu BPL

Informační zabezpečení (tj. výběr skupin toků informací, které je třeba transformovat do báze dat) bylo stanoveno podle tohoto metodického postupu:

1. Shrnutí objektivně potřebných informací (jejich množina bude dále značena jako O) vyplývajících z rozhodovací a informační analýzy.
2. Doplnění informačních toků (získaných jejich inventarizací pomocí lokalizace potenciálních informačních toků. (Chápeme disponibilnost požadovaných informací v daném časovém období.) Tím je získána množina disponibilních informací (množina D).
3. Identifikace těch informací z množiny D , které nelze získat včas úplně a nezkráceně a jejichž získávání je neúměrně náročné (materiálně, časově, psychologicky). Tyto informace jsou chápány jako neadekvátní z hlediska použití.
4. Zmenšení množiny O o informace nedisponibilní a neúměrně náročné na získání.
5. Stanovení dalších požadovaných informací (množina S) předpokládanými uživateli.



Obr. 2

6. Lokalizace množiny S (analogická jako v kroku 2.) a její redukce o informace nedisponibilní a neúměrně náročné na získání.

7. Sdružení informací do skupin informačních toků.

Uvedený postup můžeme formálně vyjádřit vztahem

$$T = (D - N) \cap (O \cup S),$$

kde T... informace zahrnuté do informačních toků,

D... množina disponibilních informací

N... množina informací neadekvátních z hlediska použití,

O... množina objektivně potřebných informací,

S... množina subjektivně potřebných informací.

Na základě uvedeného postupu byly v oblasti BPL stanoveny tyto skupiny informačních toků:

1. Přehledy o osobních údajích, vycvičenosti a dalších kvalitách létajícího personálu.

2. Informace o přípravě osob, podléhajících se na řízení letů (včetně výcviku letovodů).

3. Informace o plnění výcvikových úkolů vzhledem k organizačně metodickým směrnicím, rozkazům a další výcvikové dokumentaci.

4. Hodnocení efektivnosti a kvality bojového použití

— vzdušné střelby na pozemní a vzdušné cíle,

— bombardování,

— vzdušného průzkumu,

— případů vzdušných cílů a vzdušných bojů podle druhů letectva a stupně připravenosti pilotů k bojové použitelnosti.

5. Hlášení o seskocích padákem a použití padáků.

6. Informace o plnění úkolů pozemní odborné přípravy letectva.

7. Informace o výsledcích vyšetřování leteckých nehod a předpokladů.

8. Informace o zdravotním stavu létajícího personálu.

Stanovení koncepce vytváření báze dat pod systému BPL

Cílové řešení báze dat pod systému BPL klade vysoké požadavky na

— oblast programového vybavení: systém řízení rozdělené báze dat, generátor výstupních sestav, program pro komunika-

ci s bázi dat v přirozeném jazyce, programové prostředky pro uložení a aktualizaci dat;

— oblast technického vybavení: datová síť přenosných počítačů a terminálových zařízení s utajenými přenosy;

— oblast personálního zabezpečení: správa báze dat jako orgán zodpovídající za celistvost, správnost, bezpečnost, efektivnost použití a rozvoj báze dat.

V současné době je k dispozici:

— programové vybavení: SRBD pro centrální počítač, generátor výstupních sestav, algoritmy pro komunikace s pod-množinou báze dat pod systému BPL v omezeném přirozeném jazyce (češtině), překladač programového jazyka pro úlohy z oblasti lingvistické logiky a překladače dalších programovacích jazyků vyšší úrovně pro centrální počítač;

— technické vybavení: počítač EC 1033 vybavený magnetickými disky s postačující kapacitou (6X29,17 Mbyte) z hlediska potřeb pod systému BPL;

— personální zabezpečení: jsou dány předpoklady pro ustanovení správy báze dat v souladu s metodickou studií k zavádění a využívání SRBD do praxe výpočetních pracovišť vydanou MNO — správu báze dat pod systému BPL by tvořili 2 specialisté automatizace velení na úrovni štábu leteckého svazu a výpočetního střediska.

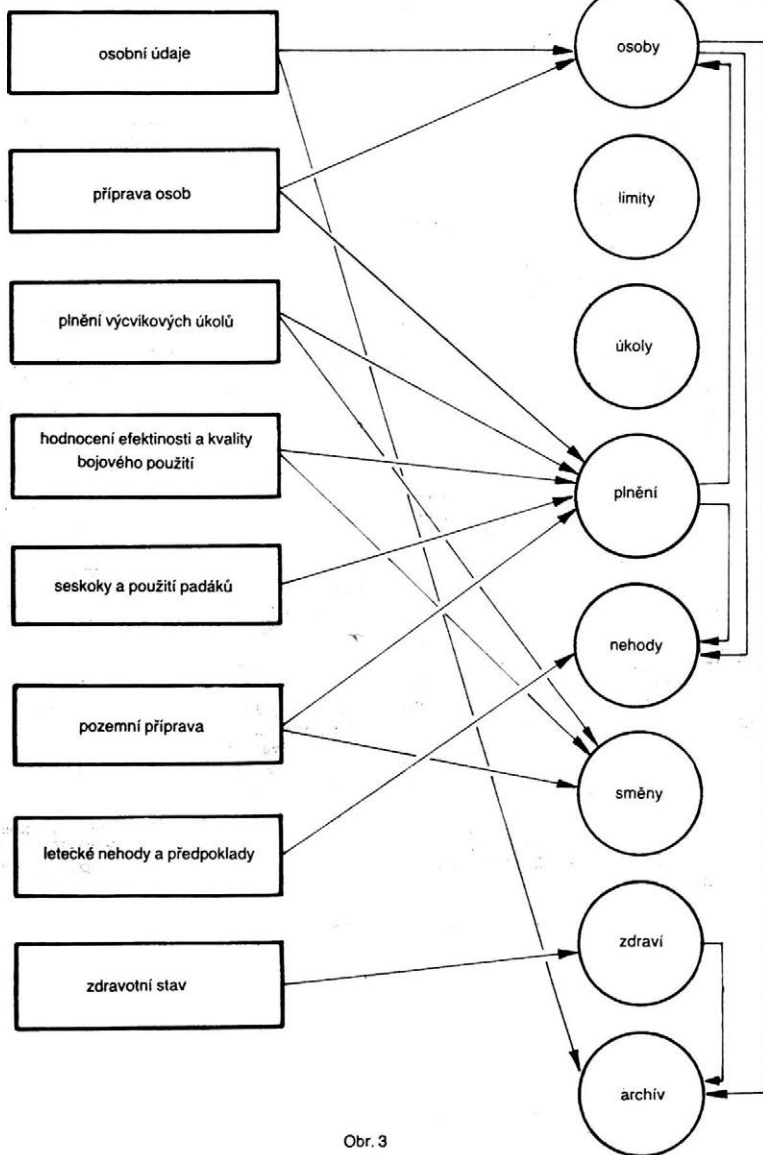
Programové a technické vybavení dává reálné předpoklady k tomu, aby optimálně sestavený projekt tým vytvořil během 3—4 let bázi dat pod systému BPL ve verzi s centrální bázi dat. Personální zabezpečení lze řešit úpravou funkčních povinností a speciální přípravou osob, které v současné době zpracovávají informace z oblasti BPL tradičním způsobem.

Během 7. pětiletky předpokládáme získání další verze disponibilního SRBD určeného pro rozdělenou bázi dat. Rozvoj technického vybavení je řešen v rámci koncepce technického zabezpečení ASVRL. Tato koncepce zahrnuje dvě varianty (minimální a maximální) pro každou ze dvou etap (7. a 8. pětiletka). Z projektového úkolu můžeme vylénit dvě fáze zavádění disponibilních technických prostředků:

— doplnění výpočetního systému omezenou sítí terminálových pracovišť, které umožní decentralizovanou přípravu a přenos dat mezi vybranými místy velení letectva a příslušným VpS,

— doplnění systému minipočítači a dalšími technickými prostředky, které umožní vytvořit bázi dat s rozdělenou bázi dat.

Skupiny informačních toků:



Obr. 3

K projekčním pracem jsou prozatím k dispozici 2 pracovníci, ačkoliv projektový úkol počítá s kapacitou 25 člověkoroků na 7. pětiletku. Po zvážení limitujících faktorů byla jako realizační zvolena metoda postupného vytváření bázi dat a to z hlediska

— technického vybavení po dílčích bázích dat vybraných organizačních stupňů,

— programového vybavení po dílčích bázích dat získaných dekompozicí náplně báze dat.

Každá dílčí báze dat musí zabezpečovat portabilitu (přenositelnost) programového vybavení s cílovým řešením banky dat. Např. u dílčí báze dat vytvářené jako první (osoby) budou při experimentálním ověřování možností komunikace s bází dat pomocí omezeného přirozeného jazyka vstupy i výstupy realizovány pomocí děrných štítků. Tento způsob je použitelný i při praktickém zasazení systému dotaz-odpověď (byl nazván jako DOTAZ) a navíc po jednoduché úpravě programu můžeme plynule přejít na displejové zobrazování informací.

Při zobrazování dílčích bází dat bude využito zkušeností z projektů zpracovávaných v oblasti BPL na počítačích 2. generace a poznatků ze souběžně vytvářených bází dat v rámci ČSLA.

Stanovení koncepce ochrany dat

Ochrana dat v rámci bází dat zahrnuje zabezpečení fyzické a logické celistvosti datové báze a zajištění autorizovaného přístupu k jednotlivým údajům. Přístup k těmto údajům (jejich utajení) může řídit uživatelský jazyk, SRBD, operační systém i terminálový systém. V rámci báze dat podsystemu BPL byla navržena strategie přístupu k údajům uloženým v bázi dat založená na

— soustavě organizačních opatření, jejichž plnění zabezpečuje a kontroluje správa bází dat,

— autorizačních vlastnostech použitého SRBD včetně jeho komunikačního modulu,

— speciálních sémantických vlastností dotazovacího jazyka systému DOTAZ.

Stanovení informační náplně báze dat

Na podkladě stanovení koncepce vytváření báze dat podsystemu BPL byla báze dat podsystemu BPL rozčleněna do osmi dílčích bází dat:

1. Osoby — základní kádrové údaje a údaje o letové činnosti (u příslušníků létajícího personálu).

2. Limity — tabulky mřivých počtů, osnovy bojové přípravy, další normy a limity.

3. Úkoly — údaje z výcvikových plánů.

4. Plnění — kvantitativní a kvalitativní údaje o plnění úkolů.

5. Nehody — údaje o leteckých nehodách a předpokladech,

6. Směny — údaje o letových směnách, využití polygonů a zabezpečení letů.

7. Zdraví — údaje o zdravotním stavu (klasifikace příslušníků létajícího personálu).

8. Archiv — údaje o osobách a jednáních, které je nutné dlouhodobě uchovávat.

Na obr. 3 je graficky znázorněn proces transformace skupin informačních toků do dílčích bází dat. Použití jednotlivých dílčích bází dat pro zvolené skupiny úloh je vyjádřeno pomocí incidence matice v příslušném objektu.

Z odlišnosti zdrojů dat a jejich uživatelů plyne, že báze dat musí být ze strany informačních toků stabilní, kdežto ze strany uživatelů flexibilní. Návrh báze dat musí respektovat uvedené protikladné požadavky na ni kladené.

Vzhledem k očekávané četnosti projektování bází dat v ČSLA, může seznámení s použitou metodou přispět k vyšší úrovni vytváření bází dat dalších podsystemů ASVR ČSLA.