

VYUŽITÍ SYSTÉMU IDMS PRO KUSOVNÍKOVOU STRUKTURU A ROZPISY PLÁNU

1. Úvod

Účelem příspěvku není podrobné seznámení se systémem IDMS. Cílem je ukázat možnost praktického využití tohoto systému pro kusovníkovou strukturu a pro rozpisy plánu. Proto se o vlastním systému zmiňujeme pouze okrajově a soustředíme pozornost na jeho využití pro kusovník. Produkt IDMS, který v ČSSR rozšiřuje Data-systém Bratislava je obecným databázovým systémem, který umožňuje vytvářet nejrůznější datové struktury. Datové záznamy resp. výskyty jednotlivých typů vět jsou rozptýleny v tzv. oblastech databázového souboru a jsou spolu vzájemně adresně spojeny do řetězců, které nazýváme výskyty setů. Každý typ setu obsahuje min. 2 typy vět. Jeden typ se nazývá vlastníkem setu, další jeden nebo více typů vět se nazývají členské typy vět. Přitom platí, že v konkr. výskytu setu existuje pouze 1 výskyt vlastnického typu věty a žádný, jeden nebo více výskytů vět jednotlivých členských typů. Každý typ věty může být členem či vlastníkem v několika typech setů. Výskyty členských vět mohou být v rámci výskytu setu seříděny podle libovolné své položky a v adresní - tzv. směrníkové části věty mohou obsahovat adresy další i předchozí věty v daném setu i databázovou adresu vlastníka setu. Obecný popis těchto řetězců - setů, jakož i popis jednotlivých typů vět, způsob jejich uložení v databázi, způsob seřídění setů i obsah směrníkové části věty je předepsán v tzv. schémata databáze, které vytváří správa báze dat, a které je základním zdrojem informací pro práci v databázovém prostředí.

2. Návrh kusovníkové struktury

V další úvaze budeme pro zjednodušení předpokládat, že sety obsahují pouze jeden typ členské věty. Každý typ setu popisuje tedy vztah mezi dvěma typy vět, které jsou v konkrétním výskytu tohoto setu v poměru 1:n (jeden vlast. výskyt a n výskytů člen. typu věty).

Kusovníková struktura však vyjadřuje vztahy mezi komplety a do nich vstupujícími díly přičemž platí, že každý díl může být použit ve více kompletech a naopak každý komplet může být složen z více dílů či podkompletů. Mezi nižšími a vyššími díly tedy existuje vztah n:m. Tato situace vyvolává nutnost vytvořit kusovníkovou strukturu pomocí 2 typů vět kde jedním typem jsou matriční věty, které obsahují informace o určitém čísle dílu a druhým typem jsou vazební věty, které ukazují na skladbu a použití matričních vět. Vazební věty obsahují množství nižšího dílu ve vazbě do vyššího dílu, údaje platnosti a třídící položky jimiž mohou být zapakované číslo kompletu, číslo vstup. dílu, dále např. pozice nižšího dílu na výkrese kompletu pokud kusovník vychází z výkresové dokumentace či označení operace pokud se kusovník vytváří z technologických podkladů. Mezi těmito 2 typy vět musí existovat 2 typy setů a sice set skladby a set použití. V obou je vlastnickým typem věty matriční věta a vazební je jejich členským typem. Každá konkrétní vazební věta je tedy současně členem setu skladby, v němž je vlastníkem konkrétní vyšší díl a současně členem setu použití v němž je vlastníkem konkrétní vstupující díl. Nezbytnou podmínkou efektivního pohybu od vyššího dílu k nižšímu je aby směrníková část vazebních vět obsahovala databázové adresy vlastníků v obou satech. Správné zařazování vazebních vět do konkrétních výskytů setů musí zabezpečovat údržbový program. Vhodným schématem databáze je třeba zajistit, aby se matriční věty do databázového souboru ukládaly na základě výpočtu z č. dílu (tzv. způsob CALC, který představuje nejrychlejší způsob vyhledávání) a vazební věty aby v databázi tvořily shluky odpovídající nejčastěji používanému setu, kterým je set skladby. Tyto dvojice typů vět (na obr. č. 1 označené MATVĚTA - matriční věty a VAZVĚTA - vazeb. věty) a dvojice setů označené SKLADBA a POUŽITÍ jsou základem každé kusovníkové struktury. Uvedená struktura umožňuje přechod od každé matrič. věty k nižší pomocí směrníku setu skladba a směrníku ukazujícího na vlastníka v setu použití, obdobně naopak. K tomu abychom tuto strukturu mohli použít pro rozpisy plánu je dále nezbytně nutné aby každá matriční věta obsahovala výpočtová pole pro vlastní rozpis, několik pomocných indikátorů a adresní pole k vytváření pomocných řetězců. Dále je nutné aby součástí každé matriční věty byla položka dispoziční stupeň, která obsahuje nejvyšší montážní úroveň.

Pro určité aplikace používající kusov. strukturu např. pro výpočet vah kompletu z vah nižších dílů je dokonce nezbytné aby matriční věty stejného dispozičního stupně byly seřetězeny v sety. Toto je na obrázku realizováno pomocí setu DISPSET s pomocným vlastnickým typem věty DISPOST. Počet výskytů tohoto typu setu odpovídá počtu celkově předpokládaných dispozičních úrovní. Aktualizaci položky dispozičního stupně jakož i přeřazování matričních vět z jednoho výskytu setu DISPSET do jiného musí zabezpečovat údržbový program kusovníku při ukládání každé nové vazební věty a to nejen pro nižší díl, ale pro celý "strukturní stromček sklady" nižšího dílu. V řadě aplikací zpravidla potřebujeme vybírat matriční věty ze souboru v určitém seřídění např. vzestupně dle č. dílu. To umožňuje set SEKVSET s pomocným typem vlastnické věty SEKVENCE v jehož jediném výskytu jsou matriční věty požadovaným způsobem seříděny. Požadavkem na aktualizaci kusovníku je připravovat v databázi opravy matričních vět s několika měsíčním předstihem. Tyto korekční údaje mohou být obsaženy např. ve větách typu KOREKCE. Jejich spojení s matriční větou zprostředkovává set MATKOR. Veškeré korekční věty vztahující se k určitému náběhu změny jsou sdruženy v setech PLATKOR, v nichž jsou vlastníky věty SOUBKOR, umístěné způsobem CALC dle data náběhu. Výskyty tohoto setu slouží k rychlé opravě matričních vět, kterou provádí údržbový program automaticky při zpracování ostatních oprav v daném termínu. Členství i směrníky v těchto setech jsou zřejmé.

Takovýto aparát (schematicky znázor. na obr. č. 1) umožňuje provádět všechny potřebné výběry pro vytváření sestav o sklady a použití dílů, dále výpočty vah kompletu z vah solo dílů rozpisů plánů výroby.

3. Požadavky na aktualizaci kusovníku

3.1 Možné druhy změn v kusovníku

Program pro aktualizaci kusovníku musí umožňovat:

- a/ ukládání a rušení matričních vět
- b/ opravy údajů v matrič. větách vztahující se k termínu zpracování
- c/ opravy matričních vět vztahované k pozdějším náběhům
- d/ zavádění a rušení vazebních vět
- e/ opravy údajů ve vazebních větách
- f/ hromadné rušení všech vazeb kompletu
- g/ hromadné opravy platností vazeb kompletů

Přítom je nutné zajistit aby tento program automaticky zabezpečoval kontrolu duplicity při ukládání matričních vět, kontrolu existence vyššího i nižšího dílu při ukládání vazebních vět a kontrolu duplicity vazebních vět. Dále je nutné aby automaticky udržoval čítače vazeb a položku dispoziční stupeň. Současně musí zařezovat věty do příslušného výskytu setu DISP SET při zavádění vazebních vět. Také musí hlídat zacyklení vazeb v případě, že vyšší díl ve vazbě vstupuje již buď přímo nebo nepřímo přes několik úrovní do nižšího dílu. Nezbytná je také kontrola údajů platnosti vyššího i nižšího dílu s ohledem na platnost vazební věty. Údržbový program musí také zabezpečit základní požadavky na tiskové sestavy údržbového chodu. Jsou to protokoly o změnách, chybové protokoly, příp. struktur. výpisy nově zavedených kompletů.

3.2 Předpoklady pro racionální vyřešení požadavků na změny

Abyste bylo možné zabezpečit veškeré uvedené kontroly a správnou činnost údrž. programu je nezbytné aby opravy vstupovaly do zpracování ve správném pořadí. Jestliže např. v jednom změnovém chodu rušíme skladbu kompletů a nahrazujeme jí jinou, musí rušení všech vazeb předcházet zavádění nových vazeb. Stejně tak musí být nové matriční věty zavedeny dříve než vazební věty, které se k nim vztahují. Abychom zabránili neúmyslnému zrušení kompletu chybným zadáním č. rušehého dílu lze zavést pravidlo, že rušený díl musí mít prázdné své "vazební sety". To však znamená, před rušením matričních vět musí být zrušeny, ať už hromadně nebo jednotlivě, veškeré členské vazební věty. Jestliže chceme respekt. toto pravidlo údržbovým programem musíme zajistit aby se matriční věty rušily až na závěr všech operací. Posledním problémem z hlediska správného rušení oprav zůstala kontrola platnosti vazebních vět proti platnosti (resp. termínům náběhu a výběhu) matričních vět při ukládání vazeb a všech opravách platnosti. Kontrola je snadná při zavádění vazební věty pokud zabezpečíme aby se provedla až po opravě platnosti matrič. vět. Situace je složitější pokud při jednom změnovém chodu měníme platnosti matričních vět i jim přísluš. vazebních vět. Při opravě matričních vět chceme totiž zkontrolovat zda oprava platnosti vyhovuje všem vazebním větám, avšak po té kdy byly opaveny platnosti všech příslušných vazeb. vět.

Současně však při opravách platnosti vazeb musíme mít již pro kontrolu opraveny matriční věty. Tuto situaci v údržbovém programu lze řešit tak, že se změny matričních vět provedou bez kontroly, avšak tyto věty jsou pomocí adresního pole, které je součástí matriční věty ukládány do pomocného řetězce. Po následných opravách platnosti vazebních vět (z kontrolou proti matričním) se tento řetězec prochází a všechny matriční věty, které se v něm nacházejí se kontrolují proti všem svým vazebním větám. V případě nutnosti se provede oprava matriční věty. Z uvedeného vyplývá, že změny týkající se kusovníku musí být realizovány v následujícím pořadí:

- a/ hromadné rušení všech vazeb kompletů
- b/ zavádění nových a veškeré opravy matrič. vět
- c/ hromadné změny v platnosti vazeb
- d/ zavádění, rušení a opravy vazebních vět, v rámci jednoho kompletu však setříděné podle třídící položky v setu SKLADBA a druhu změny takto:
 - da/ rušení vazeb
 - db/ zavádění vazeb
 - dc/ veškeré opravy hodnot jednotlivých polček vazeb. vět
- e/ automatická kontrola platnosti matrič. vět zařazených v pomocném řetězci proti vazeb. větám v setech SKLADBA a PCEITI
- f/ automatické opravy matrič. vět (opravy položek kromě platnosti) připravené v databázi předchozích údržbových chodů
- g/ rušení matričních vět

4. Využití kusovníku pro rozpisy plánu

4.1 Logická stavba programu pro rozpis plánu

Jedním z hlavních využití databázových souborů kusovníkové struktury je provádění rozpisů plánu. Tyto rozpisy se používají pro výpočet ročních, čtvrtletních i měsíčních plánů, přičemž lze ještě provádět v rámci těchto rozpisů různá členění. Rozpisy je možné provádět s ohledem na platnosti nejen matričních ale i vazebních vět.

Pro rozpisy plánu se používá 36 plánovacích polí v matričních větách. Tyto třidvanáctice polí umožňují provést současně rozpis plánu na 12 měsíců zvlášť pro

- a/ sériovou výrobu
- b/ výrobu náhradních dílů
- c/ veškeré práce na zakázku

V případě použití programů pro výpočet kusů součástí na jednotlivé komplety nebo finály lze těchto polí využít pro rozpis součástí 36-ti zadaných kompletů.

Nezbytným předpokladem pro rozpis plánu je neustále udržovaná položka dispoziční stupeň v matriční větě. Jak již bylo řešeno, aktualizaci této položky zabezpečuje automaticky údržbový program při ukládání nové vazební věty. Dále program používá pomocné adresní pole a dva indikátory v matričních větách. Tyto indikátory slouží k :

- a/ označení, zda byl díl již "nasáhnut" rozpisem v daném zpracování
 - b/ umělému potlačení rozpisu plánu podkompletu
- Tento druhý indikátor se používá např. tehdy, jestliže díl má sice svoji skladbu, ale jeho výroba byla vyčleněna do jiného podniku a není tedy nutné zajišťovat na výrobu těchto podkompletů materiál a EH díly.

Rozpis plánu se skládá zhruba ze čtyř částí (viz.obr.2). V prvním samostatném chodu se provádí formální kontrola vstupních požadavků a prověření, zda příslušné zadané díly již existují v DB a zda svou platností vyhovují datové tabulce rozpisu plánu. Tato datová tabulka, která se zadává parametrickým štítkem je tvořena 36-ti čtyřbytovými polí a obsahuje datové údaje ve tvaru RRM. Datová tabulka se využívá jak ke kontrole platnosti matričních vět, tak v dalších fázích ke kontrole platnosti vazebních vět. Teprve po schválení výstupního protokolu zadavatelem, či po určitých opravách zadání, se provádí vlastní rozpis plánu. Vstupem pro rozpis plánu mohou být podle účelu buď požadavky ze souboru specifikace výroby /roční plán počtů finálních výrobků/, nebo z jiných sekvenčních souborů. Je možná i kombinace obou zadání, např. vstup ze specifikace a jeho korekce ze štítků. Z uvedeného vyplývá, že v zadání se může určité číslo dílu opakovat vícekrát. V první fázi vlastního rozpisu se proto provádí sloučením všech požadavků na jednotlivá čísla dílů a vytvoří se jednotné vstupní věty

Ve druhé fázi rozpisu se naplní výpočtová pole všech matričních vět pakovanými nulami a vynuluje se indikátor "zasažení rozpisem". Přístup k matričním větám při jejich nulování, resp. vyhledávání a modifikaci, je časově nejúspornější procházením celé oblasti v níž jsou matrič. věty protože to představuje nejmenší pohyb hlav diskové jednotky. Po vynulování všech vět se ukládají do výpočtových polí matričních vět vstupní požadavky. Tyto věty se současně označí v indikátoru "zasažení rozpisem" a zařadí se do tabulky svého dispozičního stupně. Tato tabulka je tvořena 21-ti adresními poli, která představují adresy začátků pomocných řetězců matričních vět určitého dispozičního stupně, zasažených plánem. Na počátku zpracování jsou tato pole naplněna znaky "END". Řetězce jsou realizovány pomocí adresního pole v matriční větě. Při zařazování vět se nejprve přesune obsah příslušného pole tabulky dispozičních stupňů do adresního pole matriční věty a databázová adresa této věty přepíše adresu v tabulce. Poté je nutné provést modifikaci matriční věty v databázi.

Ve třetí fázi rozpisu se uskutečňuje rozpis všech kompletů na nižší součásti. Procházejí se od nejnižší úrovně pomocné řetězce dispozičních stupňů /adresa začátku je v tabulce, adresa následující věty v řetězci je vždy v adresním poli předchozí matriční věty a konec řetězce indikují znaky "END". v tomto poli/. Pro každou větu se pomocí setu SKLADBA vyhledávají vazební věty a pomocí setu POUZITI nižší přímo vstupující díly. Obsahy výpočtových polí vyšších dílů se po kontrole platnosti vazební věty postupně násobí množstvím na vazbu a výsledky se po úpravě přičítají k výpočtovým polím nižších dílů. Všechny nižší díly se /pokud mají indikátor zasažený rozpisem dosud nulový/ zařazují do pomocných řetězců svých dispozičních stupňů ovšem pouze v případě, že tyto nižší díly mají vlastní skladbu, resp. nenulový čítač vazeb. Všechny věty takto zasažené rozpisem se označí naplněním příslušného indikátoru. Tímto způsobem se postupně rozepíše všechny komplety zařazené do pomocných řetězců dispozičních úrovní. Toto zpracování po úrovních zcela zabezpečuje, aby se podkomplet rozepisoval až v okamžiku, kdy jsou všechna jeho výpočtová pole zcela naplněna ze všech vyšších kompletů, do kterých vstupuje. Pro zpracování po dispozičních úrovních by bylo též možné použít setů DISPSET namísto pomocných řetězců, avšak takto bychom procházeli i

matriční věty, kterých se rozpis vůbec netýká a zpracování by se tím neúměrně prodlužovalo. Rozpisem všech úrovní je soubor připraven k dalšímu zpracování.

Program pro rozpis plánu může rovněž vytvářet tzv. soubor dílčích hodnot, což jsou vlastně počty kusů nižších dílů potřebné pro komplety z určitého střediska. Tento soubor se využívá pro regulaci zásob v mezistřediskových skladech.

4.2 Druhy rozpisů plánu a jejich použití

Prvotním účelem programu je výpočet ročních a kvartálních plánů. Ty slouží především útvarům zásobování a řízení výroby. Rozepisují se při nich požadavky ze specifikace výroby, korigované ze štítků podle skladových zásob a předpokládaných skutečností. Požadavky stanovené na celý rok se podle fondu pracovních dnů rozepisují do měsíců s ohledem na platnost matriční věty. V jednom chodu jsou odděleně provedeny rozpisy pro seriovou výrobu, výrobu náhradních dílů a zabezpečení prací na zakázku. Datová tabulka obsahuje v prvním až dvacátém poli např. pro letošní rok hodnoty 8501, 8502, ..., 8512. Tytéž platnosti jsou ve 13. až 24. poli a 25. až 36. poli datové tabulky. Pokud rozpis "narezí" např. na vazbu, která je platná pouze do 8507 a od 8508 je nahrazena jinou vazbou, provede se rozpis do nižšího dílu pouze do jeho 1. a 7., 13. až 19., 25. až 31. pole. Obdobně se rozpis pro vazbu platnou od 8508 provede pouze do 8. - 12., 20. - 24. a 32. - 36. pole nižšího dílu této vazby. Dalším velmi častým využitím rozpisu plánu je určení počtu kusů dílů na zadané finální výrobky. Výstupy z takovýchto rozpisů slouží především útvarům operativního řízení, náběhu nových výrob a útvarům hlavního technologa. Zde je v začání pro každý finál určeno jedno ze 36ti polí, do něhož se uloží požadavek 1 kus. Výpočet se provádí zpravidla k určitému datu, a proto je ve všech polích datové tabulky shodná hodnota, např. pro květen 1985 8505. Takovýmto způsobem máme po výpočtu v jednotlivých polích každého dílu přímo jeho množství potřebná na výrobu jednotlivých finálů. Je možné též do jednoho pole začávat více finálů např. pro zjištění rozdílových dílů mezi porovnávanými finály. Do určitého pole se pak ukládá do matriční věty

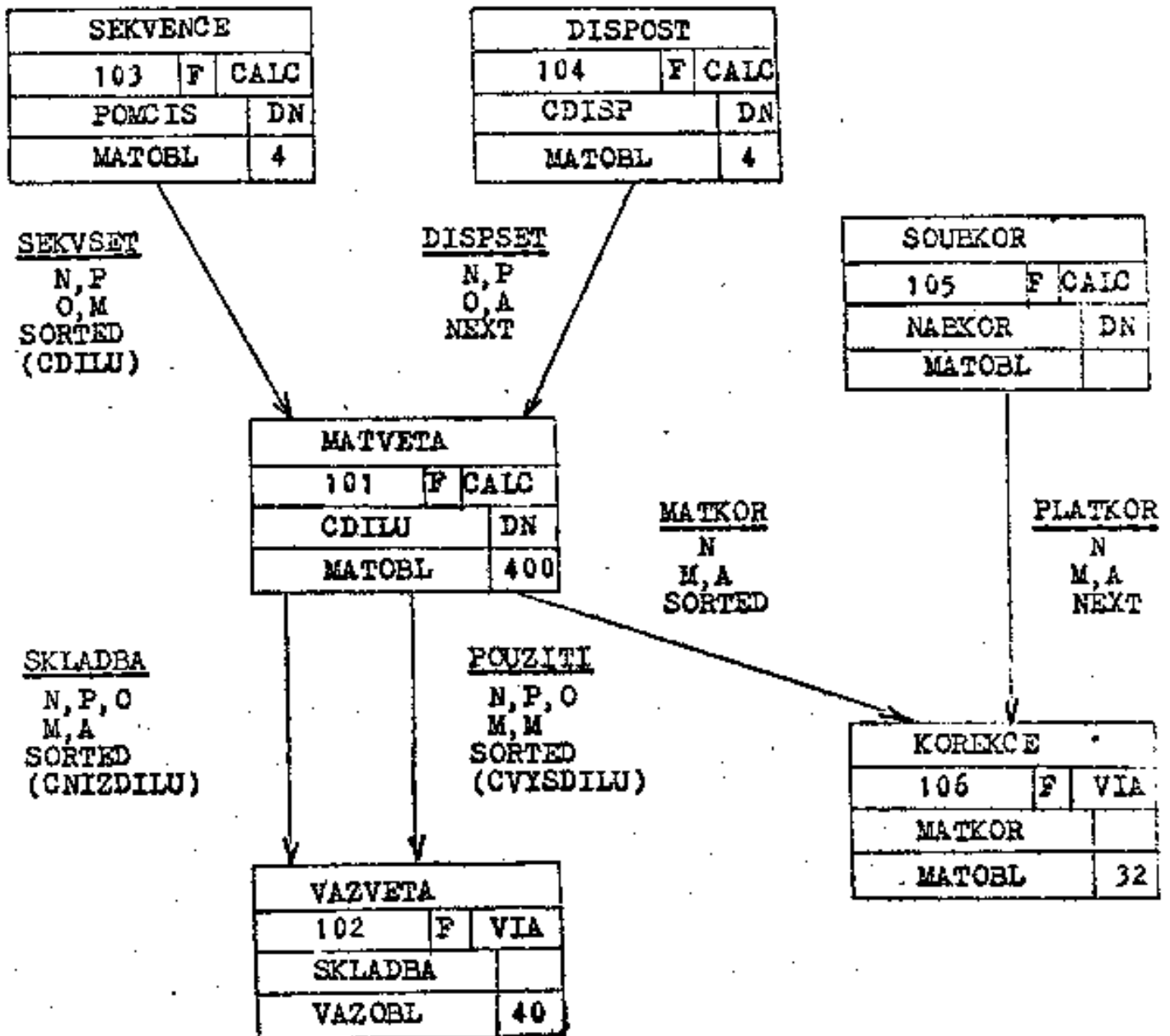
prvého finálu množství 1 kus a do téhož pole matriční věty druhého finálu množství 1 kus.

V některých případech je potřebné provést též výpočet kusů na provedení pro různé termíny, např. pro zjištění dědičných dílů provedení 86 proti provedení 85. V takovém případě jsou v datové tabulce v polích, která odpovídají zadání pro provedení 85 hodnoty 8512, t.j. termín, kdy končí výroba tohoto provedení a v polích odpovídajících provedení 86 jsou hodnoty 8601, protože k tomuto termínu provedení 86 nabíhá. Porovnáním polí pro rok 85 a pro rok 86 u všech matričních vět lze pak zjišťovat přecházející, nové a končící díly ve vztahu ke konkrétním finál. výrobkům.

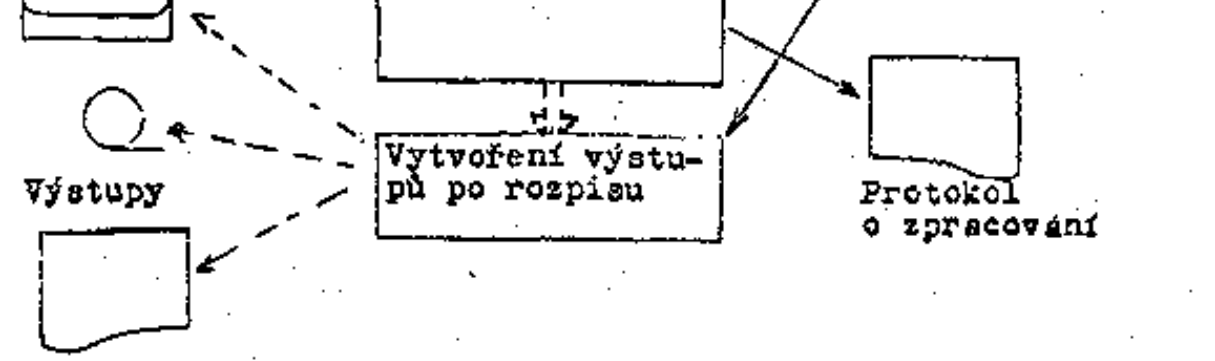
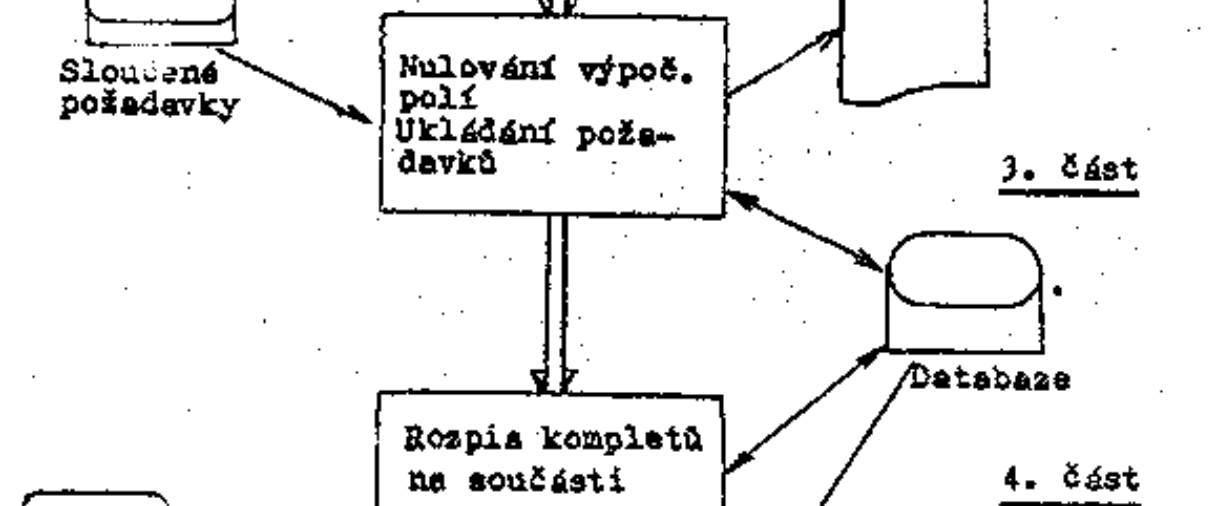
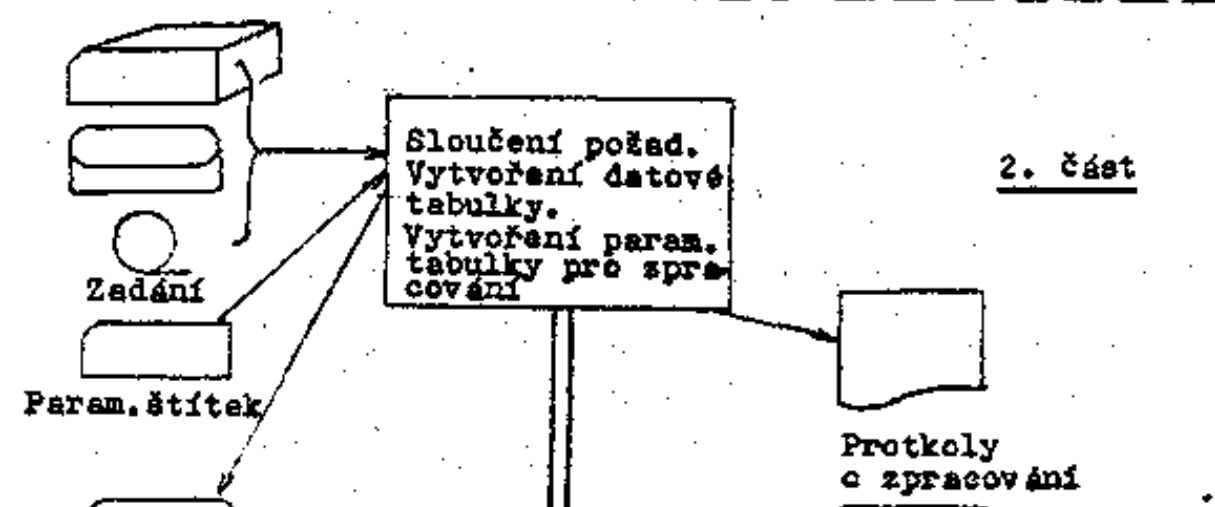
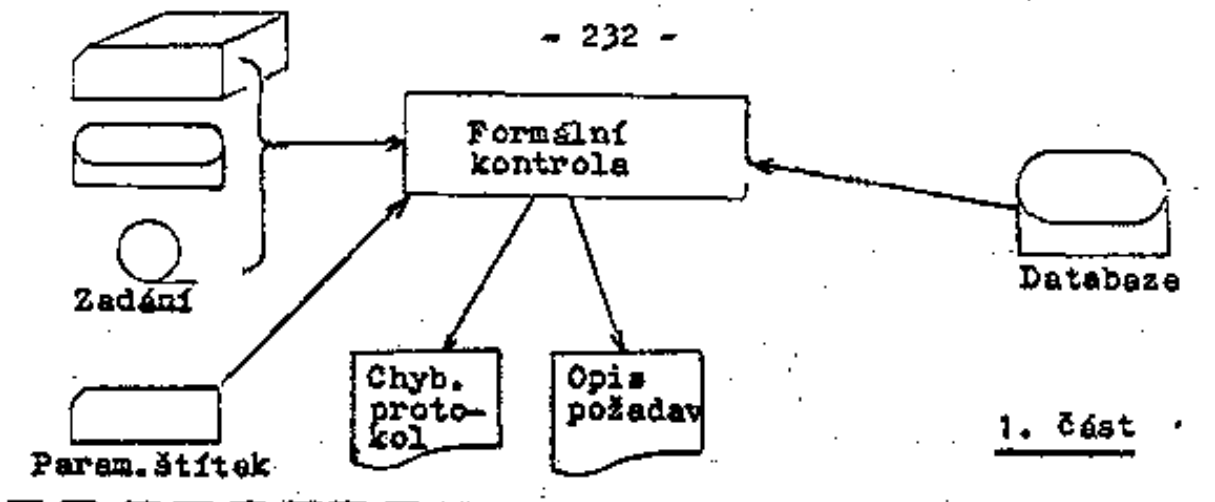
Výpočty počtů kusů lze provádět nejen ve vztahu k finálním výrobkům, ale k libovolným kompletům, přičemž lze zadávat konkrétní počty rozepsovaných kompletů. Takovéto zadání se používá pro vyčíslení náhrad. za zmetky, pro odvádění výroby a pro mezi-střediskové objednávání podkompletů.

Závěr

Nutným předpokladem pro spolehlivý provoz rozpisů plánů pomocí systému IDMS je kvalitní výpočetní technika. Sám systém IDMS pracuje zcela spolehlivě, ale je nutno poznamenat, že je velmi náročný především na diskové jednotky. Tyto jsou skutečně velmi namáhány a pokud se při zpracování nějaké potíže vyskytnou, jedná se většinou o problémy s diskovými jednotkami. Ale i tak lze konstatovat, že výše uvedený systém pro rozpis plánů je spolehlivý a v praxi se osvědčil.



obr. č. 1 - SCHEMA DATABAZE KUSOVNÍKOVÉ STRUKTURY



Obr. č. 2 - SCHEMA ROZPISU PLÁNU