

KOMBINOVANÝ DÁVKOVĚ-INTERAKTIVNÍ PROJEKT  
MATERIÁLOVÉ AGENDY VELKÉHO STAVEBNÍHO PODNIKU

Ing. Vlastimil Čevela, VS Ingstav Brno

Obsahem předkládaného příspěvku jsou částečně zobecněné zkušenosti ze zásadního inovačního vývoje a navazující realizace projektu zpracování dat materiálové oblasti ve VS Ingstav Brno. Konkrétně šlo o přechod z magnetopáskové orientovaného počítače Teala 200 na diskově orientovaný a terminálově přístupný EC 1026, se snahou o účelné využití jeho nových možností (8x100MB disky, 10 terminálů).

Předmětem řešení projektu je asi 10 druhů prvotních dokladů v celkovém rozsahu až 80.000 řádků obratových záznamů měsíčně, které vznikají na více než 300 skladech po celé ČSR. Kompleto-  
vány jsou na 10 závodech (Brno-5, Hradec Králové, Ostrava, Opava, Kojetín, Uh. Hradiště) a centrálně pořizovány a na počítači zpracovávány v Brně.

K oceňování dokladů slouží průběžně udržovaný vnitropodnikový ceník materiálu, náhradních dílů a DKP, obsahující asi 120.000 záznamů. Aktuální stav ceníků je pravidelně měsíčně vydáván na mikrofiších pro přibližně 100 vybraných pracovišť závodů a velkých skladů. Hlavní kartotéka stavu a pohybu průměrně obsahuje přes 150.000 skladových karet.

Počítačové zpracování zahrnuje pořízení a kontrolu dat, vedení skladové evidence, měsíční závěrky, agregace do sledovaných skupin a jejich vývoj v průběhu roku, časové řady spotřeby nosných materiálů a předávání podkladů pro účetnictví a další agendy. Na tento základ pak navazují přímé interaktivní přístupy uživatelů ke kartotékám a poskytování různých výběrů a výpočtů, operativně zprostředkovaných programátorsky.

## Charakteristika přechodu Tesla/EC

Výchozí základnou pro přechod bylo poměrně ustálené dávkové zpracování, které na počítači Tesla 200 představovalo asi 33 pravidelně měsíčně realizovaných výpočtových chodů. Nároky těchto chodů na strojový čas v 1. pololetí roku 1986 představovaly průměrně 100 hod. měsíčně, tj. asi 20 % všech rutinních prací výpočetního střediska. Režim počítače byl 2-programový, s pevným rozdělením paměti a periférií.

Časový průběh přechodu, který byl analyticko-programátorsky zajišťován průměrným počtem asi 1,5 pracovníka, vypadal následovně:

- v červnu 1986 byla zahájena analýza nového projektu
- koncem r. 1986 byl na EC převeden položkový soupis zásob na závodech a skladová regleta, tj. rozpis počátečních stavů, všech obrátů a konečných stavů na jednotlivých skladech
- v průběhu 1. pololetí 1987 bylo na EC realizováno nové řešení kontrol VS, zahrnující ověření a příp. opravy správnosti záhlaví dokladů (vlastní deník a většina chodů závěrky stále zůstávaly na Tesle)
- počínaje platností 06/87 je na EC provozován deník (týdně, v závěru měsíce každý den)
- od platnosti 03/87 jsou na EC nové souhrny obrátů a převodů do účetnictví
- platností 12/87 bylo zrušeno veškeré zpracování na Tesle
- v průběhu 1. pololetí 1988 bylo dořešeno zpracování sledovaných materiálů v agregacích pro potřeby MTZ a výkaznictví
- od července 1988 mají útvary MTZ a matriční místo ceníku na PŘ se svými dotazy přímý terminálový přístup ke všem skladovým kartám podniku a do ceníku materiálu
- počátkem roku 1989 byly veškeré přepočty cen a úpravy ceníku v souvislosti s přestavbou velkoobchodních cen realizovány bez datatanice, tj. přes terminál.

Analyticko-programátorské práce a vlastní realizace výpočtů v přechodovém období probíhaly pod důrazným tlakem na omezení provozu počítače Tesla a jeho přenášení na EC. Samozřejmě podmínkou pak byla nutnost, za všech okolností zajistit plynulost průběžného zpracování, což při denních přísunech až tisícovky prvotních dokladů nebylo ani zdaleka jednoduché. V rámci přechodu bylo z toho důvodu především potřebné, vytvářet řadu provizorních programových prostředků pro oboustranné přenosy dat mezi starým a novým počítačem v různých fázích zpracování. Nejobtížnější však bylo domýšlení a organizační zvládnutí všech důsledků, vyplývajících z průběžně se měnících toků dat a způsobu zpracování vůbec.

Poměrně ustálené dávkové zpracování materiálové oblasti na počítači EC 1026 nyní (bez jednorázových akcí) představuje asi 16 pravidelně měsíčně realizovaných chodů. Jejich nároky na strojový čas při víceprogramovém režimu ve virtuální paměti činí průměrně asi 75 hodin měsíčně, tj. asi 15 % všech rutinních dávkových prací VS. Kromě toho jsou denně v době od 8 do 14 hod. dle potřeby spouštěny uživatelské interaktivní dávky (asi 50 hodin měsíčně), které běžně vyřizují desítky až stovky dotazů na karty totéky.

Hovoříme-li o zásadní inovaci projektu v průběhu přechodu z počítače Tesla 200 na EC 1026, máme na mysli především inovaci vnitřní. Formuláře vstupních dat i výstupní sestavy totiž až na některé výjimky (agregace sledovaných materiálů) zůstaly zachovány. Uživatelé tedy prakticky nezaznamenali výrazné rozdíly, avšak nynější řešení umožňuje nejen kvalitativně nové interaktivní přístupy, ale i podstatně rychlejší odezvu na další požadavky.

Hlavní změnou je zcela nová organizace dat, s maximálním využitím možností indexsekvenčních diskových souborů a důsledné využívání nových metod programování a dokumentace, které umožňují podstatně pružnější reakce na uživatelské potřeby. (Bližší podrobnosti jsou uvedeny dále).

## Pořizování a kontrola dat s využitím OCR

Jak již bylo řešeno výše, prvotní doklady vznikají na přibližně 300 místech po celé ČSR. Většinou jde o staveništní sklady s několika desítkami nebo stovkami skladových karet. Pouze několik desítek hlavních skladů závodů a velkých staveb jich má více než tisíc.

Pro uvedené podmínky není zatím dost dobře možné zajistit sběr dat pomocí decentralizované výpočetní techniky přímo v místech jejich vzniku. Proto bylo již asi před 7 lety rozhodnuto o centrálním pořizování dat pomocí optického snímání. Postupně byly využívány externí snímače Laser-one, Scandata 1250 v kombinaci s ADT, a nyní Laser-three pro snímání ručně psaných dokladů. Pro úplnost je třeba poznamenat, že materiálové doklady (asi 20.000/měsíc), spolu s rovněž opticky snímanými dopravními záznamy vyplňovanými řidiči (asi 18.000/měsíc), tvoří více než polovinu vstupních dat VS Ingstav.

Vstup dat pomocí ručně psaných, opticky snímaných dokladů má své výhody, ale i problémy. Tak především není pravda, že by šlo o automaticky zajištěné kvalitní pořizování dat. Musíme si totiž uvědomit, že správný přenos údajů z dokladu na magnetické médium závisí na mnoha faktorech. Konkrétně na způsobu psaní, používaném psacím prostředku, na kvalitě papíru dokladů i jejich tisku a v neposlední řadě na manipulaci s doklady i na pečlivosti obsluhy snímače.

Celkově lze konstatovat, že optické snímání sice výrazně zrychlí pořizování dat, avšak chybovost je stejná, nebo spíše větší, než při ručním pořizování, takže důsledné počítačové kontroly jsou nezbytně nutné. Dále je třeba též počítat s tím, že některé doklady na OCR formulářích mohou být nesnímateľné v důsledku nepostatečně formálně přesného způsobu psaní, a proto musí být pořizovány ručně.

Otevřeně je nutno přiznat, že vyplňování prvotního dokladu na OCR formuláři je podstatně pracnějším, než psaní běžným způsobem. U materiálových dokladů, které musí být vystaveny v ně-

kolika kopiích, pak přistupuje další zvýšená námaha pro zajištění čitelného propsání - snímače vyžadují silnější papír.

Optické snímání velkého objemu ručně psaných dat je tedy reálné. Umožnilo výrazně snížit počet lidí, zabývajících se pořizováním dat (asi na 1/3), a vzhledem k obtížnosti získávání a udržení pracovníků této profese se předpokládá jeho další rozšiřování. Na druhé straně však stále přetrvávají některé problémy s kvalitou pořizování takových dat a výhrady proti zvýšené pracovnímu při vyplňování materiálových dokladů. V té souvislosti se na velkých skladech výhledově předpokládá nasazení malých počítačů kategorie PC, které by doklady tiskly a data předávaly na disketách.

Základní kartotéky a interaktivní přístup - viz příložené schéma

Vstupní doklady, pořizované optickým snímáním a přes diskety v centrální datastanici jsou průběžně bez třídění ukládány do diskového souboru Pořízené pohyby MG1066. Soubor je organizován indexsekvenčně, primárním klíčem je pořadové identifikací číslo (ID) dokladu, přidělené počítačem. Při ukládání dokladů je tištěn protokol, který je především u opticky snímaných dokladů kontrolován na uživatelské průvodky, a s využitím EBCDIC jsou opravovány chyby, zjištěné v záhlaví dokladů (závod, sklad, druh dokladu, číslo dokladu). KONTROLNÍ CHOD se zpracovává průběžně i vícekrát denně, sestavy slouží pouze pro VG. ID-číslo, doplněná číslem řádku na dokladu jsou též klíčem pro případné opravy ze strany uživatelů, prováděné v chodu DENÍK - viz dále.

Nejdůležitější částí celého zpracování je měsíční kartotéka Stav a pohyb materiálu MG1001. Je vytvářena vždy na začátku měsíce, jako seznam všech skladových karet s nenulovým stavem. Soubor je aktualizován chodem DENÍK, který se zpracovává týdně, v závěru měsíce denně.

V rámci deníku se sekvenčně přečte pořízený pohyb MG1066 a provádějí se všechny potřebné kontroly, včetně dotazu na ceník. Správné řádky pohybu se i s případnými reprodukcemi přesu-

nou na příslušné skladové karty souboru stavu a pohybu M01001 a do kartotéky M01066 se vrátí pouze řádky se zjištěnými chybami. Na konci měsíce se pak dosud neopravené řádky z dalšího zpracování vyřadí.

Záznamy o počátečním stavu, všech pohybech příslušného měsíce a právě dosaženém konečném stavu na každé z cca 150.000 skladových karet jsou tak stále pohromadě a i během měsíce k dispozici. Tím je vytvářen hlavní předpoklad pro zodpovězení interaktivních dotazů a provádění různých výběrů dle potřeby.

Stav a pohyb materiálu je indexsekvenční soubor s primárním klíčem, který identifikuje skladovou kartu (závod, sklad, materiálový účet, číslo materiálu, kód opotřebení). Pro dotazy na výskyt materiálu v rámci podniku dále obsahuje sekundární klíč ve skladbě: materiálový účet, číslo materiálu, závod, sklad.

Interaktivní využívání kartotéky stavu a pohybu spočívá především v dotazech na aktuální stav zásoby určitého druhu materiálu, resp. místo jeho uložení (závod, sklad) v rámci podniku. Dalším požadavkem může být výběr stavu na skladových kartách zvoleného skladu, příp. i detail pohybu běžného měsíce. Základní poskytovanou informací je číselná a textová identifikace materiálu, hodnota v Kčs a množství na stavu, datum posledního nákupu a spotřeby na příslušné skladové kartě.

Pevná část věty souboru (95 bajtů) zahrnuje údaje o stavu včetně většiny ceníkových údajů (název atd.), variabilní část (45 bajtů) pak představuje jednotlivé pohyby, kterých může být max. 500. Délka věty tedy je až 30.605 bajtů, takže při zápisu na pásku jsou takto dlouhé i fyzicky zapisované bloky. Velká délka bloku je výhodná jak pro ekonomii prostoru na magnetické páse, tak pro rychlost čtení. Při hustotě zápisu 1600 bpi se soubor vejde asi na polovinu velké pásky, jeho sekvenční přečtení s jednoduchým zpracováním vyžaduje cca 10 min CPU, tj. 15-20 minut trvání.

Měsíční závěrkové zpracování v podrobnosti jednotlivých čísel materiálu a jejich souhrnů je pak pouze množinou souč-

tovaných výběrů z kartotéky Stav a pohyb na magnetické páse  
a může být stavebnicově rozšiřováno dle potřeby. Další výstupy  
jsou uvedeny na přiloženém schématu.

Materiál je oceňovaný přes samostatně udržovaný vnitropod-  
nikový Ceník materiálu MD0560. Jde opět o indexsekvenční soubor  
s primárním klíčem materiálový účet, číslo materiálu, kód opotře-  
bení. Aktualizace probíhá týdně dávkově, interaktivně je zatím  
běžně využíváno prohlížení, údržba se připravuje.

Terminálový přístup k ceníku byl velice výhodně využit  
v rámci prací na přestavbě velkoobchodních cen na počátku roku  
1989. Prakticky jedním, stavebnicově uspořádaným a dle potřeby  
operativně doplňovaným programem byly provedeny všechny práce,  
spojené s vytvořením nového ceníku. Konkrétně šlo jak o změny  
jednotlivých účtů ve větě a o doplňování dalších vet, tak o  
skupinové přepočty pomocí koeficientů dle řady různých úpozemků.

Celková filozofie tvorby popisovaného dávkové-interaktivního  
projektu vycházela z několika základních myšlenek:

- interakce je nadstavba, tj. především musí být základem  
na dávkové aktualizace zpracovávaných dat
- při kombinovaném zpracování je základním požadavkem při-  
chodnost počítače, tj. interakce musí být možná ze  
zdroje operačního systému
- uživatele zajímá především obsah zpracování, takže není  
ani tak důležitá vybroušená forma, ale spíše rychlá re-  
akce na jeho náměty k obsahové stránce.

Programová realizace interaktivních přístupů je řešena  
těmižmi programy v jazyku Cobol, pomocí příkazů "accept from  
console, display upon console, příp. accept from console with".  
Programy umožňují přístup více uživatelů k jedné kartotéce po-  
mocí příkazů UFO dle popisu jazyka Cobol Dos-4/58, vydání 1981.

Důležitým uživatelským požadavkem je, aby programy měly  
pracovní paměť, kterou lze dle potřeby přehledně vypsat na tiskárnu  
(realizováno jako opis obrazovky). Důvodem je možnost výběru

informací dle konkrétní potřeby, příp. ve více výtiscích tak, aby mohly být dále využívány v písemné formě (při návštěvách závodů a skladů, na různých operativních jednáních atd.).

Jedním z nejvýznamnějších problémů při zavádění interaktivního přístupu ke kartotékám byla celková organizace kombinovaného provozu na počítači EC 1026. Ten totiž převážně funguje dávkově a programátoři s víceuživatelským editorem LUISA a ověřování většinou rovněž v dávkách, nejsou chápáni jako uživatelé v tom smyslu, že by musely být jejich potřeby respektovány.

Přijmout představu, že uživatel musí mít k dispozici nasazený disk a možnost spustit z terminálu bez domlouvání a v rozumné prioritě svoji dávku tehdy, kdy on to potřebuje a ne pouze když se to výpočetnímu středisku hodí, je pro řadu pracovníků velice obtížné. Samozřejmě, že zde hraje roli i poměrně malá výkonnost počítače EC 1026, ale pokud má interaktivní systém úspěšně plnit svoji funkci, musí být vytvoření takových podmínek nekompromisně dodržováno.

Konkrétní realizace vypadá tak, že uživatelé mají 2 terminály s tiskárnami (MIZ + údržba ceníku) a v době od 8 do 14 hod. mají k dispozici 2 dávky v interaktivní třídě. Na 100MB diskovém stroji je pak v tomto čase nasazen svazek, který obsahuje kartotéku Stav-pohyb a Ceník. Frekvence přímých dotazů je závislá na potřebách informací a pohybuje se od nuly, až po několik stovek denně. Dávková aktualizace kartoték s následným zabezpečovacím kopírováním na pásky probíhá v odpoledních hodinách.

#### Metodika programování a dokumentace

Pro všechny práce na projektu byly důsledně uplatňovány následující zásady:

- všechny struktury datových souborů i prvotních dokladů jsou popsány a uloženy ve zdrojové knihovně odděleně od programů
- programovací jazykem je Cobol, všechny programy kromě standardních procedur VS jsou psány s využitím generátoru programů Cobol a procedur Dos-4, vytvořeného ve VÍ Ingstav (viz Programování '85)



- základním dokumentačním prvkem je funkční popis, který je na úrovni programu též zadáním pro generátor a realizační popis chodu, ze kterého se automaticky odvozuje průvodka pro zpracování dávky na počítači (viz Programování '86)
- zpracování všech informací číselníkového charakteru je definováno odděleně od programů pomocí jazyka číselníků a realizováno s využitím překladače číselníkových modulů OMR a dynamického připojování těchto modulů, až při spuštění programů (viz Programování '81)
- v rámci vlastních programových textů jsou vyubívány pouze konstrukce strukturovaného programování, založené na technologii systémového přístupu (viz Programování '76).

Dodržování uvedených zásad umožnilo zajistit dobrou čitelnost všech programových produktů a tím přispělo k potřebné celkové dobré udržovatelnosti celého projektu.

#### Problematika zpracování informací o materiálu

Spotřeba materiálu ve stavebním podniku představuje více než 60 % nákladů na výrobu. U velké organizace, kdy roční spotřeba materiálu činí třeba i přes 900 milionů Kčs, pak každý zlomek procenta může mít významný dopad do objemových i ekonomických výsledků. Proto je vše, co souvisí s materiálem, předmětem mimořádné pozornosti uživatelských odborných útvarů a požadavky na poskytování informací z počítačových datových bank jsou průběžně upřesňovány a nové definovány.

Čdá se, že kompletní kartotéka popisovanáho typu s nezávislým uživatelským přístupem, může bez programátorského zprostředkování pro úroveň podnikového vedení být téžto požadavky vyřešit. Vzhledem k velkým objemům dat však nelze uchovávat kompletní časové řady, takže zde již nastupuje nutnost hlubší analýzy a odhadu informačních potřeb.

Rekna o modulární řešení celého projektu, tj. pořízení a kontrola vstupů, aktualizace kartotéky stavu a pohybu, vyučívání kartotéky stavu a pohybu, umožňuje přizpůsobování projektu různým, nově vznikajícím požadavkům. Dlouhodobé archivace měsíční kartotéky stavu a pohybu pak umožňuje poměrně pružně získávat i historické informace.

Ukazuje se však, že projekty tohoto "klasického centrálního typu" již vyčerpávají své možnosti a nestačí pokrýt současné uživatelské potřeby. V našem případě je to především náročnost při vystavování a pořizování dokladů u velkých skladů. Kromě toho existuje i zcela nevhodné duplicitní ruční zpracování prvotních dokladů. Důvodem těchto víceprací jsou předavky na přehledy o situaci v zásobování a čerpání materiálových nákladů v místě vzniku dokladů. Souvisí to mj. s kláčením různých "očekávaných výsledků". Dále je to též problém decentralizovaného zpracování fakturace dodávek materiálu na závodech, operační plánování a řada dalších oblastí.

Zde všude by bylo velice vhodné pole působnosti pro nasazení počítačů kategorie F3, pokud ovšem budou ve větším počtu ekonomicky i fyzicky dostupné.

