

---

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci  
nositel řádu práce  
fakulta strojní

Obor:

Automatizované systémy řízení

katedra technické kybernetiky

Tema diplomové práce: Zpracování a přenos dat v n.p. Česko-  
moravský průmysl kamene

Posluchač DS /EXT./ : Karel G u z e k

Vedoucí diplomové, práce: Prof. Ing. Bořivoj H a n u š , DrSc

Konzultant: Ing. Milan Synek - Českomoravský prů-  
mysl kamene, n.p.

RNDr Klára Císařová, VŠST Liberec

KTK ASŘ SF 039

Rozsah práce a příloh:  
-----

počet stran : 55  
počet tabulek : 6  
počet příloh : 1

Vysoká škola: VŠST Liberec Fakulta: strojní  
Katedra: technické kybernetiky Školní rok: 1981/82

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

**s. Karla G u z k a**

pro .....  
obor automatizované systémy řízení výrobních procesů  
ve strojírenství

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorozních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Zpracování a přenos dat v n.p. Českomoravský  
průmysl kamene

### Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte současný stav zpracovávání a přenosu dat v n.p. Českomoravský průmysl kamene a prostudujte doporučenou literaturu.
2. Proveďte kritickou analýzu a soustřeďte připomínky a požadavky odpovědných představitelů podniku a zjistěte technické možnosti realizace nového systému s počítačem.
3. Proveďte návrh zpracování a přenosu dat v n.p. Českomoravský průmysl kamene na úrovni:
  - výrobní střediska - střediskové provozovny
  - střediskové provozovny - podnikové ředitelstvís ohledem na napojení na oborový řídicí systém.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ  
Ústřední knihovna  
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5  
PSČ 461 17

Autorské právo se řídí směrnice  
MŠK pro státní záv. zkoušky (č. j. 31  
727/CR-III) ze dne 13. července  
1962-Věstník MŠK XVII, část 24 ze  
dne 31. 8. 1962 § 19 odst. 2, č. 67/72 Sb.

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy: 40 - 60 stran textu

Seznam odborné literatury:

- /1/ Pužman, J.: Dálkový přenos dat; SNTL Praha 1977.
- /2/ Majerová : Počítače v systému spracovania informácií;  
Bratislava ALFA 1981.
- /3/ Švec, S. a kol.: Příručka automatizační a výpočetní techniky;  
Praha, SNTL 1975.
- /4/ Kroutě: Teorie a logika sdělovacích přenosů.
- /5/ Časopis: Informační systémy

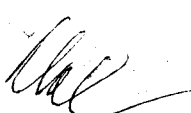
Vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Bořivoj H a n u š, DrSc.

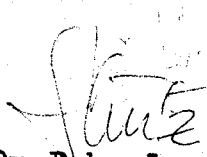
Konzultant: Ing. Synek, Českomoravský průmysl kamene n.p.  
RNDr Klára Císařová, VŠST Liberec

Datum zadání diplomové práce: 20.10.1981

Termín odevzdání diplomové práce: 4. 6.1982



  
Doc. Ing. Ján Alaxin, CSc.  
Vedoucí katedry

  
Doc. RNDr Bohuslav Stríž, CSc.  
Děkan

v Liberci dne 20.10. 10 81

-----

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury

*Karel Guzek*  
.....

### P R O H L Á Š E N Í

Souhlasím, aby moje diplomová práce byla podle směrnice uveřejněné v Pokynech a informacích č. 1/1975, se kterou jsem byl seznámen, zapůjčena nebo odprodána za účelem využití jejího obsahu. Jsem si vědom, že práce je majetkem školy a že s ní nemohu sám disponovat.

Souhlasím, aby po pěti letech byla diplomová práce vrácena na uvedenou adresu, nebo v případě nedoručitelnosti skartována.

*Karel Guzek*  
-----  
podpis

Jméno a příjmení: Karel Guzek  
Adresa stálého bydliště: Volfartice 345 PSČ 471 12  
Adresa podniku: Českomoravský průmysl kamene, n.p.  
Hradec Králové PSČ 501 11  
Fučíkovo náměstí 1493

-----  
O B S A H :  
-----

I. ÚVOD	str. 1
1. 1. Cíle a význam zavádění ASŘ	" 1
1. 2. Význam ASŘ pro vývoj národního hospodářství	" 1
1. 3. Předpoklady pro zavádění ASŘ	" 2
1. 4. Požadavky, důvody zavádění ASŘ	" 2
II. ANALYZA SOUČASNÉHO STAVU NA ÚSEKU ASŘP	" 4
2. 1. Koncepce VHJ v budování ASŘP	" 4
2. 2. Stručná charakteristika VHJ	" 5
2. 3. Současný stav na úseku ASŘP ve VHJ	" 5
2. 4. Vybavenost VHJ ČSK prostředky výpočetní techniky	" 7
2. 5. Charakteristika n.p. ČMPK	" 8
2. 6. Současný stav na úseku ASŘP v n.p. ČMPK	" 9
2. 7. Rozsah zavádění jednotlivých podsystémů	" 11
2. 8. Nedostatky stávajícího systému - požadavky	" 12
III. ZAŘAZENÍ SYSTÉMU - VYMEZENÍ POJMŮ	" 14
3. 1. ASŘP ČMPK	" 14
IV. FORMULACE PROBLÉMU	" 15
4. 1. Vymezení řešeného problému	" 15
4. 2. Hlavní etapy řešení	" 15
V. STANOVENÍ CÍLŮ	" 15
5. 1. Stanovení cílů nadřazeného systému	" 15
5. 2. Stanovení cílů systému (ASŘP)	" 16
VI. STANOVENÍ KRITÉRIÍ	" 17
6. 1. Stanovení ekonomického kritéria	" 17
6. 2. Omezující podmínky	" 17
VII. OBECNÉ ŘEŠENÍ NÁVRHU	" 18
7. 1. Výchozí základna obecného řešení	" 18
7. 2. Syntéza obecného řešení	" 19
7. 3. Výběr možných řešení toků dat	" 19
7. 4. Analýza navrženého obecného řešení	" 21

VIII. ZPRACOVÁNÍ A ROZSAH DAT	str. 23
8.1. Charakteristika datové základny	" 23
8.2. Prvotní pořizování dat	" 23
8.3. Analýza dat	" 26
8.4. Seznam provozoven (tabulky 1 - 4 )	" 26
8.5. Stanovení toků dat	" 27
IX. NÁVRH STRUKTURY PŘENOSOVÉ SÍTĚ	" 32
9.1. Stanovení faktorů určujících strukturu sítě	" 32
9.2. Návrh architektury sítě	" 33
9.3. Schematický návrh přenosové sítě	" 35
X. NÁVRH TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ PRO REALIZACI DPD	" 36
10.1. Obecné principy návrhu	" 36
10.2. Analýza technických prostředků	" 37
10.3. Návrh technických prostředků pro dálkový přenos	40
10.4. Požadavky na programové vybavení	" 45
10.5. Kompatibilita navržených technických prostředků	46
XI. PŘEDZPRACOVÁNÍ DAT	" 47
XII. ZABEZPEČENÍ PŘENOSU	" 47
12.1. Vliv sdělovacích okruhů na bezpečnost přenosu	" 47
XIII. REALIZACE PŘENOSU	" 48
XIV. ZDŮVODNĚNÍ NÁVRHU (porovnání alternativ)	" 49
14.1. Porovnání nákladů	" 49
XV. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	" 52
15.1. Pořizovací náklady přenosové sítě	" 52
15.2. Provozní náklady přenosové sítě	" 53
XVI. ZÁVĚR	" 53

---

## I. Úvod

---

### 1. 1. Cíle a význam zavádění ASŘ.

V současné době je jedním z hlavních úkolů naší socialistické společnosti zvyšování úrovně řídicí práce za účelem dosažení vyšší intenzity a úrovně rozvoje československého národního hospodářství.

Účinnou cestou k řešení tohoto úkolu je soustavné uplatňování zásad automatizace, založených zejména na využívání moderní výpočetní techniky a progresivních metod projektování, které ve spojení s člověkem jako rozhodujícím činitelem, umožňují budovat automatizované systémy řízení na všech úrovních.

### 1. 2. Význam ASŘ pro vývoj národního hospodářství.

Nezbytnost zdokonalení systémů řízení v národním hospodářství a soustavné uplatňování automatizovaných systémů řízení, spjatých s promyšleným a cílevědomým nasazováním samostatných počítačů ve všech odvětvích národního hospodářství, byla v posledních letech zdůrazněna v závěrech obou posledních sjezdů KSČ a dále konkretizována v řadě stranických a vládních usnesení.

Pozornost XV. sjezdu KSČ se soustředila na zabezpečení rychlého a proporcionálního vývoje společenské výroby. Ve smyslu závěrů sjezdu tvoří trvalé zvyšování efektivnosti ekonomiky a řízení a kvalita veškeré práce, strategickou osu hospodářské politiky strany. Program budoucnosti státu, zejména jeho ekonomického vývoje, byl formulován ve směrnici hospodářského a sociálního vývoje ČSSR v letech 1976 - 1980. Plnění tohoto programu vyžaduje vysoké nároky zejména v systému řízení - "cílevědomé zdokonalování procesu řízení na všech stupních", tedy trvalé zvyšování úrovně řízení, jenž je podmíněno vybudováním odpovídající úrovně ASŘP a co nejhospodárnějšího využívání výpočetní techniky. V průběhu 6. pětiletky se měly uvedené aspekty stát organickou součástí nástrojů řízení, což se ne vždy a ne v odpovídajícím rozsahu podařilo.

V dokumentech XVI. sjezdu KSČ bylo i k těmto nedostatkům zauj-

-----  
muto kritické stanovisko. Zpráva o hlavních směrech hospodářského a sociálního rozvoje na léta 1981 - 1985 se zabývá rovněž některými aspekty, jak tento nepříznivý stav změnit. Především je nutno při změnách struktury naší ekonomiky důsledně respektovat objektivní tendence technického pokroku. Důraz je kladen zejména na urychlení rozvoje elektroniky, mikroelektroniky a výpočetní techniky, jenž přímo ovlivňuje rozvoj automatizace v průmyslu, stavebnictví a dalších oblastech. V souladu s tím je připravován dlouhodobý program rozvoje elektroniky, který se opírá jak o dosavadní výsledky výzkumu, tak o mezinárodní spolupráci, zejména se socialistickými státy. Má zabezpečovat dodávky moderních výpočetních systémů s potřebným periferním a programovým vybavením, zvláště pro řízení technologických procesů, výrobu elektronických počítačů a telekomunikační techniky.

### 1. 3. Předpoklady pro zavádění ASŘ

Vytváření ASŘ je cílovým programem a řešením složitého úkolu a zároveň jedním z hlavních směrů zdokonalování systémů řízení na všech úrovních.

Nezbytným předpokladem vytváření ASŘ je systémový přístup k jejich řešení na všech úrovních řízení. Při řešení ASŘ na všech úrovních musí být od samého počátku až po realizaci respektovány jednotné principy, které umožňují perspektivní integraci jednotlivých ASŘ do jediného komplexního celku propojeného na řídicí, funkční a teritoriální linii.

### 1. 4. Požadavky, důvody zavádění ASŘ.

Vznik ASŘ a jeho zavádění do praxe je postupně vynucován situací, do které se v současné době ekonomické systémy dostávají. Tento stav je charakterizován podstatně složitějším a náročnějším řízením systémů (podniků, státních orgánů a pod.). Složitost řízení a rozhodování je podmiňována aspekty, jejichž působení se s technickým rozvojem dále zesiluje. Jsou to takové faktory jako:

- vliv vědeckých metod a poznatků na samotný proces řízení,
- vědeckotechnická revoluce ve svém komplexu,



- 
- velmi časté a rychlé inovační procesy vedoucí současně i k nízké životnosti výrobků (především morální),
  - informační exploze a důsledky, které z ní plynou na proces řízení.

Tyto aspekty činí řízení především ekonomických systémů stále komplikovanějším. Řídící články systému musí v tomto případě dobře znát základní faktory, které mohou v budoucnosti ovlivňovat výrobu a fungování systému. Je třeba se orientovat ve stále větším počtu informací, které jsou pro řízení v takových složitých podmínkách nutné. Tato situace vyžaduje vytvoření takových systémů, které by napomáhaly řízení pružnou dostupností informací, potřebnou spolehlivostí celého systému, vhodným výběrem informací, zajišťováním rutinních rozhodovacích procesů automatizovaným způsobem. Základním cílem při vytváření ASŘ má být sledování především těchto aspektů.

Ujasnění požadavků na připravovaný systém musí být v každém případě jednou z prvních etap, neboť tyto požadavky ovlivňují další zaměření analytických a projekčních prací. Automatizace svým specifickým pojetím přenosu, uchování a zpracování informací, přináší kvalitativní změnu řízení ekonomiky, při níž se výrazně zdokonaluje forma i obsah řízení. Změna formy i obsahu řízení vyvolaná automatizací a vyústující do ASŘ je kvalitativně odlišná od změn, které jsou známy z dřívějších období rozvoje ekonomiky. I když kvalitativní změna řízení způsobená automatizací přináší hlubokou změnu formy i obsahu řízení, nemění jeho podstatu. Řízení nadále zůstává a zůstane limitujícím faktorem rozvoje ekonomiky. Budování ASŘP je dlouhodobým procesem a jeho uplatňování je nutno chápat jako nezbytný technický předpoklad pro to, aby řídicí pracovníci mohli v budoucnu úspěšně zvládnout náročné, kvalitativně nové úkoly. Vysoký stupeň produktivity práce, dosažený téměř ve všech odvětvích našeho národního hospodářství, dokazuje, že dnes není problémem zvládnutí výrobního procesu včetně jeho technologické problematiky, ale mnohem složitější a náročnější je zabezpečení těchto prvků z hlediska úrovně a kvality řízení. A zde právě výpočetní technika

-----  
musí sehrát svou roli.

## II. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA ÚSEKU ASŘP.

-----

### 2. 1. Koncepce VHJ v budování ASŘP

Snaha aplikovat závěry sjezdů KSČ na otázky řízení VHJ ČSK Praha, vedla odpovědné pracovníky k systémovému pojetí celé problematiky řízení a k závěru, ve zvýšené míře využít dostupných poznatků z tohoto oboru v praxi.

Nezbytným prostředkem při řešení těchto závažných problémů se musí stát urychlené vybudování automatizovaného systému řízení, který bude koordinován z úrovně generálního ředitelství a realizován prostřednictvím podniků až do výrobních závodů a provozoven. Snaha dát této činnosti pevný rámec a usměrnit ji celooborově, vedla k vypracování koncepce budování ASŘ VHJ, která by měla cílevědomě navazovat na systémy ASŘP a zajišťovat potřebný soulad se závěry a požadavky MSv ČSR a MSv SSR na další petiletky.

V současné době je v konečné fázi dotvářena nová koncepce ASŘ pro 7. pětiletku, která by měla respektovat všechny současné vývojové tendence, především dokonalé využití sítě terminálů a dálkového přenosu dat v souladu se záměry MSv na toto období. Činnost při výstavbě ASŘ v rámci celé VHJ je řízena snahou o postupné dobudování jednotného datového fandu jako základního prostředku pro realizaci integrovaného sběru, uchování a zpracování informací. Dále snahou o postupné vytváření knihovny vzorových a typových projektů a programů jako jednoho z předpokladů pro dosažení integrace ASŘ v rámci VHJ. Cílem je vytvoření datové základny soustavy řízení a jejich využití pro řízení činností centrálně zabezpečovaných generálním ředitelstvím a pro statistické a statisticko-ekonomické analýzy.

Vytváření kvalitní datové základny jako souhrn dat, se kterými systém pro zpracování informací disponuje a vytváří z nich výstupní informace pro uživatele, je proces dlouhodobý, při kterém se prověřuje kvalita spolupráce uživatelů a řešitelů. Je to zároveň proces dynamický - změny v datové základně jsou vyvolány novými potřebami uživatelů a jejich oprávněnými potřebami,

ale i procesem inovace technického a programového zabezpečení ASŘ.

## 2. 2. Stručná charakteristika VHJ.

VHJ Československý kamenoprůmysl je organizován ve formě trustu podniků, sestávajícího z generálního ředitelství a jemu podřízených 11 podniků, z nichž 7 má sídlo v ČSR a 4 v SSR.

Tři podniky jsou specializovány na hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu (těžba bloků kamene a jejich zpracování na dlažby, silniční a chodníkové krajníky, lomový kámen, kvádry, ušlechtilé deskoviny pro obklady a dlažby, nástupnice, parapety, pomníkové díly, masivní prvky pro architekturu a pod.). Dalších 8 podniků se zabývá těžbou, zpracováním a úpravou písků, těžného a drceného kameniva. Součástí podniků jsou pak další pomocné výrobní i nevýrobní činnosti.

Výrobní základna většiny podniků má značnou územní rozlohu s cca 40 - 60 výrobními jednotkami na podnik, vázaností na surovinové zdroje, velmi často mimo centra osídlení.

## 2. 3. Současný stav na úseku ASŘP ve VHJ.

Základní koncepce pro vybavení VHJ ČSK prostředky výpočetní techniky počítala s výstavbou 4 výpočetních středisek, jednotně vybavených počítači Aritma 101, územně rozmístěných tak, aby každé výpočetní středisko mohlo zajišťovat rutinní výpočty kromě svého vlastního podniku, ještě pro dva další podniky VHJ.

V roce 1976 bylo uvedeno do provozu první výpočetní středisko v naší VHJ při n.p. ŠP Olomouc. V roce 1978 další výpočetní středisko při n.p. SPK Levice. Výpočetní střediska při n.p. PK Příbram a n.p. Českomoravský průmysl kamene Hradec Králové, byla uvedena do provozu koncem roku 1980, přičemž termíny jejich dokončení byly několikrát posunuty. Za hlavní důvod tohoto časového skluzu můžeme označit rozhodnutí řešit výstavbu těchto výpočetních středisek adaptací starších objektů do 2 mil. Kčs, a kdy pro tento účel nebylo delší dobu možné najít

vhodné objekty. Uvedené zpoždění výstavby těchto dvou výpočetních středisek mělo a má v dalších vazbách negativní vliv na celkové zpoždění plánované výstavby ASŘ v celé VHJ ČSK a to jak v projektově programové tvorbě subsystémů ASŘ, tak zejména v zavádění hotových subsystémů do užívání.

V průběhu 6. pětiletky postupovaly projektově programovací práce výstavby ASŘ jako práce na tvorbě jednotného oborového ASŘP podle původní koncepce pro výstavbu ASŘ ve VHJ ČSK. Podle této koncepce je celkové řešení rozděleno na 13 dílčích subsystémů, které se postupně zpracovávají jako samostatné části, se současným sledováním vzájemných vazeb mezi subsystémy, s konečným cílem spojit tyto vyřešené části v jeden integrovaný celek automatizovaného systému řízení ve VHJ ČSK.

Každý subsystém je dále řešen ve třech etapách (evidenční, sumarizačně-unifikační a řídicí). Toto rozdělení bylo ovlivněno snahou přenášet rychle do praktického užívání alespoň částečná řešení, která již v průběhu další práce na projektovém řešení subsystému může přinášet uživatelům určitý užitek a šetřit pracovní síly v odborných útvarech. Samozřejmě maximální efekt z tvorby ASŘ bude možné zaznamenat až po úplném dořešení všech etap, včetně etapy řídicí. Nezbytným předpokladem je vzájemné propojení všech částí v jednotný systém, který bude technicky zajištěn databankovým systémem počítače EC 1025, jehož instalace by měla být provedena podle oborové koncepce v průběhu sedmé pětiletky v r. 1984.

Základní směry vývoje v této oblasti řeší oborová řídicí komise. Dále je třeba brát v úvahu integrační tendence resortu MSV ČSR a MSV SSR, které se snaží v této oblasti definovat své požadavky s ohledem na úroveň řízení, čímž rovněž dochází k ovlivnění vlastní tvorby VHJ. Jsou to především resortní projekty AIIS (automatizovaný integrovaný informační systém) a jeho části JEDRIZ (jednotná decentralizovaná základna), předepisující složení souborů sledovaných dat a JESTIS (jednotný systém třídění informací ve stavebnictví), předepisující jednotné používání třídníků a číselníků. Dále jsou to státní úkoly řešené ÚEOS Bratislava, např. ASŘ VHJ stavebních hmot a další, které je možno považovat za vzorové projekty s určitým stupněm závaz-

nosti pro vlastní tvorbu.

Jak v tvorbě oborových projektů, tak v jejich následném zavádění do užívání se oproti harmonogramům podle původní koncepce pro 6. pětiletku projevuje určité zpoždění. Pro tento zhruba 1,5 roční skluz je možno určit několik různých příčin:

- 1) Tvorba jednotlivých etap subsystémů ASŘ se ukázala, zejména v části programového dokončení poněkud složitější, pracnější a tím i náročnější na řešitelské kapacity než se původně předpokládalo.
- 2) Byla silně podceněna otázka zavádění hotových částí subsystémů do užívání v podnicích VHJ a z toho plynoucí nároky kapacitní na řešitele jednotlivých subsystémů.
- 3) Vzhledem k omezené kapacitě odborných řešitelských kádrů - programátorů analytiků, měl velký vliv na zpoždění veškerých projektových prací skluz ve výstavbě výpočetních středisek při n.p. KP Příbram a ČMPK Hradec Králové. Bylo to zejména proto, že původní koncepce počítala se zapojením programátorských kapacit všech výpočetních středisek VHJ do tvorby celoborového systému.

Přes uvedené negativní vlivy je však možno konstatovat, že ve VHJ se v oblasti tvorby ASŘ a jeho zavádění do užívání podařilo vytvořit solidní základ pro další pozitivní vývoj na tomto úseku. Dále, že tyto koncepční záměry dostávají v průběhu doby stále konkrétnější podobu podle míry získaných zkušeností v této oblasti. Svým způsobem přispívá i vyjasňování požadavků nadřízených resortních a státních orgánů. Závažným faktem je i to, že do r. 1976 neexistovala v této oblasti činnosti ve VHJ vůbec žádná tradice. Jedinými pokusy o využití moderní výpočetní techniky bylo provádění výpočtů některých agend podniků na devíti druzích počítačů u dvaceti dvou cizích organizací, při použití cizích projektů a programů.

#### 2. 4. Vybavenost VHJ ČSK prostředky výpočetní techniky.

Do 7. pětiletky vstupuje VHJ ČSK s technickým vybavením 4 počítačů Aritma 101 a 7 datastanicemi pro přípravu vstupních dat pomocí děrných štítků.

Jako s nejdůležitějšími úkoly v této oblasti počítá koncepce VHJ ČSK pro 7. pětiletku:

- a) s výstavbou oborového výpočetního střediska s počítačem 3,5 generace v Olomouci.

V rámci celoresortního bilancování prostředků na výpočetní techniku to bude počítač tuzemské výroby EC 1025, který vyhovuje koncepčním záměrům výstavby ASŘ ve VHJ. Podle protokolu o DOV, uzavřeného s n.p. Kancelářské stroje, má být tento počítač dodán v průběhu 1. pololetí r. 1984.

- b) Pro předzpracování dat pro velký počítač EC 1025 se předpokládá postupně nahradit počítače A 101 vhodnými minipočítači z řady SMEP.

Protože soubory pořizované na počítači Aritma nejsou technicky přímo převoditelné pro využití počítačem EC 1025, vyžádá si tato záměna počítačů nové programové vybavení pro databankový systém s jinou organizací zpracování.

- c) Realizaci sítě dálkového přenosu dat pomocí vhodných zařízení ZPD mezi podniky a výpočetním střediskem VHJ a použití racionálnějších prostředků pro přípravu vstupních dat. Koncepce v oblasti dálkového přenosu dat (DPD) předpokládá zhruba 800 tis. Kčs nákladů pro každý podnik VHJ. Zařízení pro DPD by mělo být zakoupeno v průběhu příštích dvou let.

## 2. 5. Charakteristika n.p. Českomoravský průmysl kamene.

ČMPK národní podnik, Hradec Králové jako podnik zabývající se výrobou stavebních hmot, je v rámci VHJ ČSK generální ředitelství Praha jedním ze tří specializovaných podniků pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu.

V provozovnách hrubé kamenické výroby (v lomech) se zabývá těžbou suroviny, t.j. žulových, syenitových, mramorových, pískovcových a opukových bloků, určených:

- k dalšímu zpracování v jiných provozovnách na ušlechtilé kamenické výrobky (ponejvíce rozřezání na desky)
- nebo ke zpracování ve vlastní provozovně na lomařské a hrubé kamenické výrobky (lomový kámen upravený a neupravený, dlažební kostky a mozaiku, chodníkové a silniční obrubníky, kvádry,

hranoly, mezníky, masivní schody a pod.)

V provozovnách ušlechtilé kamenické výroby se surové bloky vlastní těžby, ale i nakupované (hlavně mramory z importu) rozřezávají na desky ke zpracování na broušené a leštěné dlažby a obklady, nástupnice, parapety, sokle, náhrobky a pomníky, stavební prvky pro architekturu a pod. U výrobků ušlechtilé kamenické výroby provádí podnik ze 70 - 80 % jejich zabudování (montáž) přímo na stavbách, jako poddodávky hlavní stavební výroby.

Dále se podnik zabývá ve čtyřech provozovnách těžbou a zpracováním břidlice (obklady, krytiny a brousky) a těžbou a zpracováním vápence na výrobu teracových drtí a mikromletých vápenců.

Z ostatních činností národního podniku ČMPK je nutno ještě uvést slévárnu na výrobu litinových drtí pro potřebu oboru a pro strojírenství, dále pomocné provozy (dílny), strojní i stavební střediska, provozovnu skryvkových prací, vlastní nákladní dopravu, různá neprůmyslová hospodářství a též střední odborné učiliště.

V souhrnu lze říci, že národní podnik ČMPK zaměstnává necelé 2.000 zaměstnanců, vyrábí průměrně asi 10.000 druhů výrobků (vzhledem k cenovým relacím podle jednotlivých druhů materiálů), což představuje roční produkci hrubé výroby téměř 250 milionů Kčs.

Z hlediska organizační struktury prodělal ČMPK v posledních dvou letech výrazné změny - přechodem z třístupňového řízení na dvoustupňový systém řízení. Vzhledem k této nové organizační struktuře je podnik členěn na I. stupeň řízení - dvacet výrobních provozoven, které se dále člení zhruba do šedesáti výrobních středisek a dalšího sta nákladových středisek, a II. stupeň řízení - podnikové ředitelství ČMPK se sídlem v Hradci Králové.

2. 6. Současný stav na úseku ASŘP v n.p. ČMPK.

Stávající úroveň ASŘP v národním podniku Českomoravský průmysl kamene je dána provozem počítače A-101. Jde o počítač 2,5 generace, který patří mezi počítače malé, jejichž operační

-----  
paměť má kapacitu maximálně 100 000 znaků. Každý znak je adresovatelný. Výhodou je tudíž lepší využití operační paměti jak vlastním programem, tak i datovými soubory. Vybavenost vnější paměti celkem osmi magnetickopáskovými jednotkami MPP 120, umožňuje přímou návaznost na počítače řady JSEP za použití transformačního programu ze softwarového vybavení, kterým dojde ke změně struktury bytové na znakovou. Nevýhodou je nemožnost přímého výběru informací z vnější paměti (není vybavena diskovou pamětí), ale zpracování se umožňuje systémem dotaz - odpověď, což je náročnější na strojčas a programování.

V období před započatím realizace výstavby ASŘP dle koncepce VHJ, se zabýval podnik myšlenkou, vybavit tehdejší závody technickými prostředky na předzpracování informací, t.j. zabezpečit zobrazení informace přímo na místě jejího vzniku na nosič vhodný pro vstup do počítače (děrná páska) za předpokladu určité centralizace agend z podřízených provozoven na úrovni závodů. Vývojem situace nebyla tato myšlenka realizována a to hlavně z důvodů:

- určitých pochybností o optimální struktuře dřívější organizace podniku systémem závodů
- uplatnění centrální koncepce VHJ s rozhodnutím, že vstupy do počítače budou zabezpečovány pomocí děrných štítků.

Současný způsob přenosu dat je zabezpečován pořizováním děrného štítku z různých druhů dokladů, které lze v podstatě charakterizovat většinou jako doklady sběrné. Sběrné proto, že různé druhy prvotních dokladů jsou formou ruční sumarizace předzpracovány do určité podoby dokladů, předávaných k děrování. Toto předzpracování se provádí na podřízených organizačních jednotkách a jejich doprava je zabezpečována do centrální děrovny při podnikovém ředitelství v Hradci Králové převážně formou systému nádražních psaní v obou směrech. Tento systém je dosti těžkopádný, nepřehledný a pro potřeby moderního řízení nejsou v plné míře využity přednosti prostředků výpočetní techniky.



-----  
 2. 7. Rozsah zavedení jednotlivých podsystémů.

Celý systém software ASŘ VHJ je členěn do 13 podsystémů. Tvorba projektů a programů jednotlivých podsystémů ASŘ je zabezpečována v několika vývojových etapách.

Dekompozicí systému do 13 podsystémů je vyjádřen přehled základních činností a nastiňuje základní vazby z pohledu výstavby automatizovaného systému řízení.

Podsystémy zavedené v n.p. ČMPK, které se budou stále rozšiřovat a které mají zabezpečovat:

- podsystém základních prostředků - jeho obsahem je především evidence o stavech a pohybech ZP, jejich odepisování, výkaznictví, plánování náhrady ZP, plánování a vyhodnocování všech druhů oprav ZP (BO, SO, GO).
- podsystém MTZ - zahrnuje evidenci a plánování materiálových zásob, jejich objednávání a uzavírání HS při jejich obstarávání, evidenci DKP, vyhodnocování nadnormativních zásob.
- podsystém příprava výroby - zde jsou zahrnuty otázky řízení geologického průzkumu, skrývek, rekultivací, příprava hrubé a ušlechtilé kamenické výroby, otvírky lomů, vyhodnocování těžebních zásob, sledování a vyhodnocování suroviny.
- podsystém informační soustava a financování - obsahuje uzavření informačních okruhů a vypracování výsledků za podnik, rozbor nákladů a výnosů, výsledné kalkulace, tvorbu a čerpání fondů, úvěrování, rozbor finanční situace a statistická hlášení.
- podsystém odbyt a fakturace - obsahuje průzkum potřeb tuzemského trhu, vlastní fakturace, saldokonto odběratelů, statistiku odbytu, vyhotovování hospodářských smluv, jejich plnění, regulace odbytu a cenová statistika.

Podsystémy připravené k zavedení:

- podsystém IF o pracovníkovi a výpočet mezd - který má obsahovat výpočet čistých a hrubých mezd, osobní evidenci (ne pouze pro účely JEP), kádrovou a vojenskou evidenci, evidenci BOZ.

- podsystem řízení výroby - se bude zabývat zvláště tematikou těžného a drčeného kameniva a zvláště problémy hrubé a ušlechtilé kamenické výroby a vytvoří tak dvě samostatné skupiny úloh, z nichž každá pak musí navazovat na ostatní podsystemy, jež budou ve většině případů společné.
- podsystem dopravy - zahrne plánování a evidenci nákladní dopravy v technických jednotkách i v KČs, statistiku využití, spotřebu PHM, sledování technologické dopravy v lozích, likvidaci faktur za přepravné, sledování osobní dopravy, později vazba na odbyt a výrobu.
- podsystem plánování - obsáhne především sestavení plánu dle jednotlivých organizačních stupňů a to z pohledu jednoročních, pětiletých a výhledových plánů, s vazbou na ostatní podsystemy, sledování jeho plnění, strukturní model nákladů a optimalizaci plánů.

Zbývající, dosud nevyřešené z úrovně VHJ jsou:

- podsystem investiční výstavby
- podsystem konstrukce, vývoje, TEI, KSR, VZN
- podsystem řízení a kontroly jakosti
- podsystem průřezových a ostatních činností

Z uvedených podsystemů, které jsou již u národního podniku ČMPK zavedeny, byly donedávna některé dílčí úkony zpracování dat prováděny dodavatelským způsobem v PVT Pardubice. Jednalo se především o dodavatelské a odběratelské saldokonto evidenci pomocného materiálu MTZ a evidenci základních prostředků. Dnes jsou tyto jmenované úkony prováděny podnikovým výpočetním střediskem.

Přesto je nutno uvést, že plánovaná náplň jednotlivých zavedených subsystemů není dosud v plném rozsahu realizována a její konečná realizace bude předmětem další vývojové etapy zavádění ASŘP.

## 2. 8. Nedostatky stávajícího systému - požadavky.

A) Nedostatky: - jako základní nedostatek, jenž je možno vytknout stávající úrovni ASŘP je ten, že dosažené výsledky, zejména s ohledem na formu

přístupu k řešení, neplní jeden ze základních požadavků - řídicí funkci. Nutno však uvést, že tento požadavek je dosti ovlivňován omezenými možnostmi současné fáze zpracování projektu jednotlivých podsystémů

- určitá nestabilita podnikové organizační struktury s dopady na operativní zabezpečování změn s nutností provizorních řešení
- není komplexní přístup k identifikaci požadavků na informace potřebné pro přímou práci všech uživatelů s propojením potřeb řídicích pracovníků
- nesprávnost, neúplnost definování cílů jednotlivých podsystémů, čímž dochází k nekoordinovanosti systému jako celku (jsou výhrady ke způsobu řešení jednotlivých subsystémů i se strany uživatelů - zejména k získaným výsledkům)
- nerovnoměrnost v dodávání potřebných dokladů v dávkách ke zpracování, zejména na začátku a ke konci měsíce - nárazově zvýšené nároky na pořízení dat
- nemalý význam má i vztah jednotlivých podnikových pracovníků k systému ASŘP, kde mnozí přeceňují možnosti výpočetní techniky - mylně se domnívají, že instalací počítače získá podnik okamžitě rozsáhlé zdroje informací ze všech sfér podnikové činnosti a přirozeně jsou pak zklamáni, že tomu tak není (obdobnou úlohu plní i opačný názor, t.j., že výpočetní technika je absolutně k ničemu).

#### Požadavky:

- zobrazení informace na nosič vhodný pro přímý vstup do počítače, již na místě jejího vzniku
- zkrácení řetězce zpracování dat, který je v současné době složen z těchto článků:

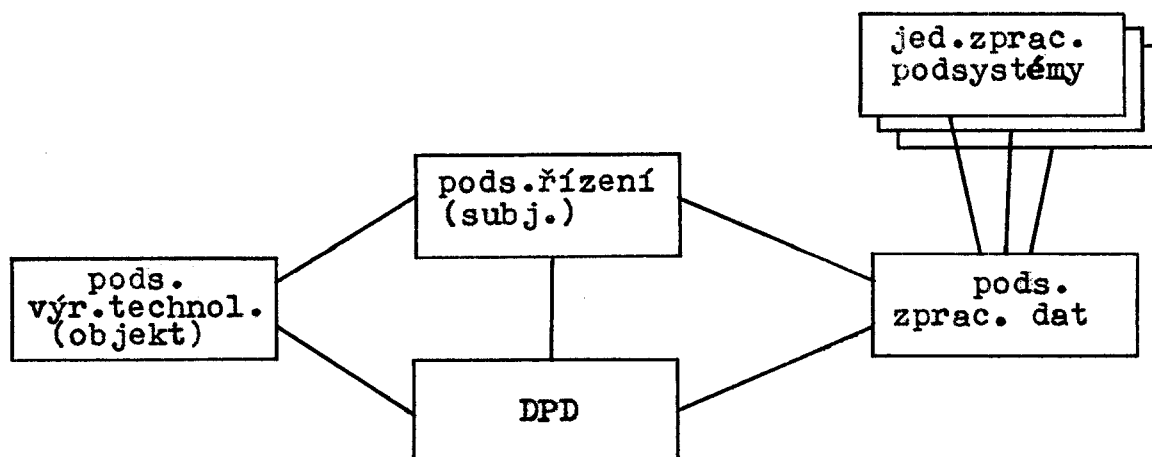
- 
- zápis prvotní informace do operativní evidence
  - přepis na formulář
  - kompletace dávek pro pořízení dat
  - přeprava do VS
  - děrování vstupních dat
  - přezkoušení
  - zavádění dat do počítače
  - výstup výsledků z počítače
  - distribuce - přeprava výsledků na podnik
- volba vhodného vstupního média pro urychlení vstupní operace (vstupy z děrných štítků jsou velmi pomalé)
  - řešit článek přeprava dat návrhem na vybudování sítě pro přenos dat (v současné době je přeprava z místa vzniku informace do VS realizována formou nádražních psaní, kde vzhledem k množství dokladů, příp. odlehlosti, nelze v plném rozsahu zajistit plynulý denní způsob odesílání dávek dokladů)

### III. ZAŘAZENÍ SYSTÉMU - VYMEZENÍ POJMŮ

---

3.1. ASŘP ČMPK je součástí (podsystemem) ASŘ VHJ Čs. Kameno-průmysl, t.zv. ASŘ středního článku. Podstatnou vnější vazbou je zde využití výsledků cílové činnosti ASŘP n.p. ČMPK pro další zpracování a využití pro potřeby řízení a další cílovou činnost ASŘ středního článku - VHJ ČSK.

System ASŘP ČMPK je vzhledem ke svým vnějším vazbám systemem otevřeným, je relativně samostatný a skládá se z řady prvků - podsystemů, z nichž podstatné jsou uvedeny na obr. 3.1.



obr. 3.1.1

#### IV. FORMULACE PROBLÉMU

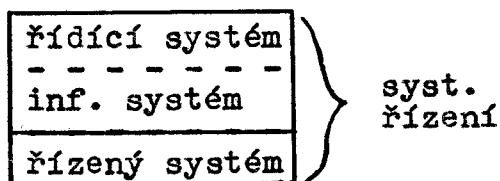
##### 4. 1. Vymezení řešeného problému.

Těžištěm řešení diplomové práce v takto vymezeném systému bude návrh přenosové sítě dálkového přenosu dat, s ohledem na uvedené vnitřní vazby systému ASŘP, jehož výsledky budou využity zejména pro potřeby a poslání ASŘP. Dále budou současně využity v potřebném rozsahu nadřazeným systémem.

4. 2. Hlavní etapy řešení:
- stanovení cílů
  - stanovení kritérií
  - obecné řešení návrhu
  - analýza dat
  - návrh struktury sítě
  - návrh tech. prostředků
  - realizace přenosu
  - ekonomické vyhodnocení

#### V. STANOVENÍ CÍLŮ

##### 5. 1. Stanovení cílů nadřazeného systému:



Globální cílová činnost plynoucí z předmětu činnosti VHJ, je podmíněna a ovlivňována řadou dílčích cílů.

obr. 5. 1. 1

Z hlediska ASŘ je to:

a) Systém řízení.

V procesu řízení je nezbytným faktorem nepřetržitý, cílevědomě řízený pohyb informací a to jak po vertikální řídicí ose (od řízených objektů až k nejvyšším řídicím stupňům), tak po ose horizontální (mezi řídicími stupni stejné úrovně). Tento pohyb informací je nevyhnutelnou podmínkou fungování řídicího systému. Ze struktury systému řízení (obr. 5. 1. 1.) vyplývá, že dalším dílčím cílem nadsystému bude:

b) Informační systém.

Vzhledem k tomu, že oba tyto systémy jsou (budou) realizovány za pomoci automatizačních prostředků, hovoříme o automatizovaných systémech - ASŘ.

5. 2. Stanovení cílů systému (ASŘP)

Za cílovou činnost z hlediska ASŘ nutno považovat vybudování automatizovaného řízení podniku v daných náročných podmínkách územního rozložení výrobní základny a její členité struktury. Tuto cílovou činnost lze dekomponovat na dílčí cíle, které v sobě zahrnují požadavky a potřeby plynoucí z analýzy výchozí současné základny, dále požadavky a potřeby podmínující dosažení cílové činnosti. Veškerá tato činnost musí být v souladu s cílem nadřazeného systému. V souladu s uvedenými požadavky, je možno realizovat řešení - zpracování a přenos dat v n.p. ČMPK se zřetelem na takto stanovené cíle:

- V oblasti přípravy a sběru dat (úroveň, výrobní střediska - provozovny)

c í l : soustředit prvotní toky dat na provozovnách (posílení článku 1. st. řízení).

- V oblasti DPD a zpracování (úroveň provozovny - PŘ)

c í l : - návrh přenosové sítě  
- návrh technických prostředků  
- návrh výměny stávajícího počítače A 101

## VI. STANOVENÍ KRITÉRIÍ

### 6. 1. Stanovení ekonomického kritéria

Na základě shrnutí cílů je stanovení ekonomického kritéria velmi nesnadné. Cena, která je zatím nejprůkaznějším kritériem, nemusí být vždy měřítkem společensky nutné mrtvé i živé práce, ale též nástrojem evidence. Vzhledem k tomu, že ekonomické kritérium nebylo formálně dosud stanoveno, (koncepční záměr pouze předpokládá částku 800 000 Kčs) je nutno vycházet z obecných relací, které literatura uvádí pro budování systémů dálkového přenosu dat. Tato relace se vztahuje na počítač, který je hierarchicky nejvyšší v budovaném systému dálkového přenosu dat (je situován v řídicím uzlu přenosové sítě). Náklady na vybudování přenosové sítě se pohybují v rozmezí 50 - 90 % ceny tohoto počítače. Není výjimkou, že tyto náklady, zejména u rozsáhlých a členitých přenosových sítí, jsou i podstatně vyšší.

### 6. 2. Omezující podmínky

S ohledem na nedostatky stávajícího systému a na požadavky nového řešení, nutno stanovit v souladu s vytčenými cíly, následující omezující podmínky:

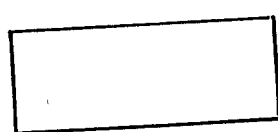
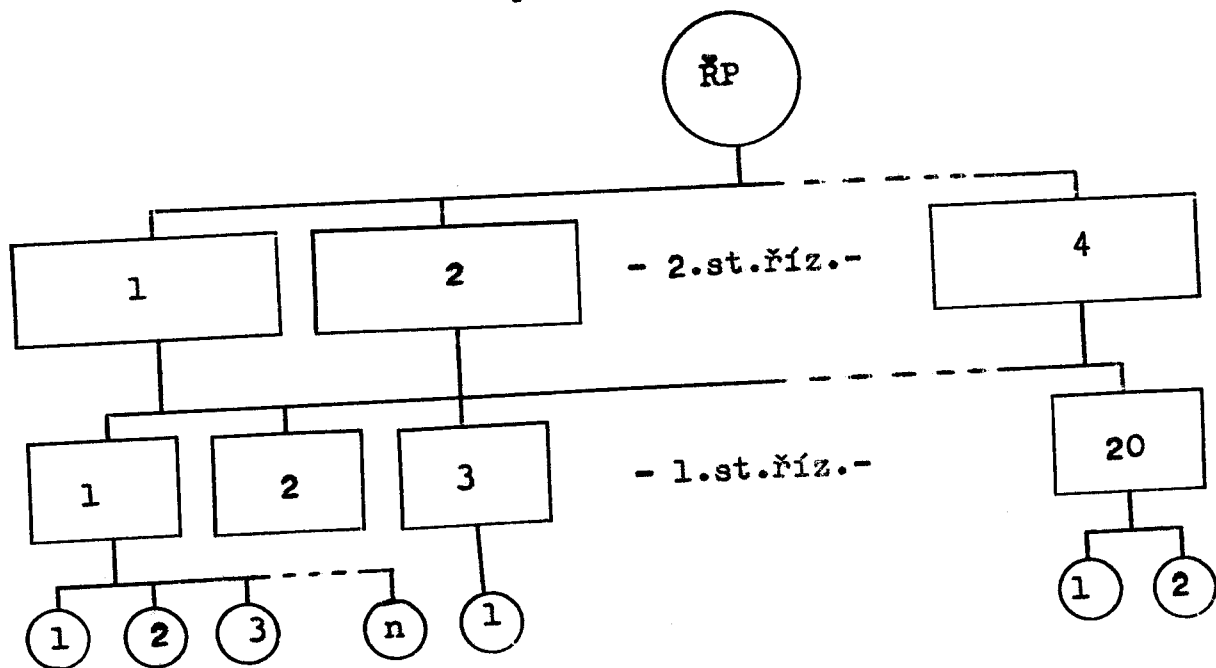
1. dostupnost - využití technických prostředků tuzemské výroby
2. pohotovost - zkrátit dobu doručení do výpočetního střediska - denní objem dat lx v den vzniku  
- volba rychlejšího nosného záznamového média
3. zabezpečení přenosu  
- zajistit zabezpečení přenosu přenášených dat řádem  $10^{-5}$
4. rozmístění uzlů  
- rozmístění přizpůsobit stávající organizační struktuře
5. provozní náklady  
- minimální cenové relace provozu spojovacích přenosových kanálů (protiváha vysokých pořizovacích nákladů)
6. zajištění obsluh - bez nároků na další zvyšování prac.sil

## VII. OBECNÉ ŘEŠENÍ NÁVRHU

### 7. 1. Výchozí základna obecného řešení

Výchozím bodem budou nejnižší organizační celky (výrobní střediska), kde kromě prvotní výrobní činnosti vznikají i prvotní požadavky na tvorbu základních vstupních dat. Zde je vzájemnými funkčními vazbami a vztahy tvořen první stupeň organizační struktury národního podniku ČMPK - výrobní provozovny. Na tomto stupni je nutno řešit zejména tyto funkce v souvislosti s požadavky na vstupní data:

- zabezpečení prvotních toků dat
- pořízení dat
- vhodné technické prostředky
- způsob přenosu dat: - DPD do výpočetního střediska
- způsob doručení do spojovacích uzlů



příslušné úseky druhého stupně řízení



jednotlivé provozovny



střediska podle příslušnosti,  $n < 0,8$

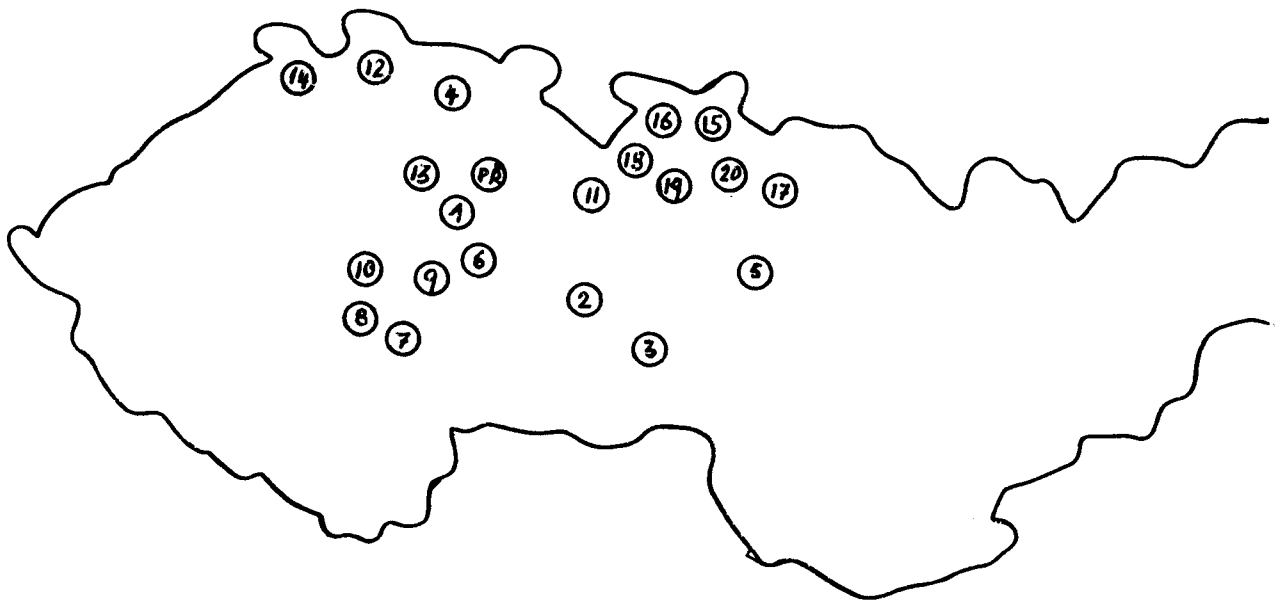
obr. 7. 1. 1.



Souhrnné organizační zabezpečení této problematiky na prvním stupni řízení, t.j. v rozsahu dvaceti výrobních provozoven, bude rozhodující pro zajištění cílové činnosti systému v součinnosti s realizací potřebných vazeb mezi příslušnými úrovněmi jednotlivých stupňů řízení podle obecného modelu organizační struktury (obr. 7. 1. 1.).

### 7. 2. Syntéza obecného řešení

Na základě členité organizační struktury a zejména územní decentralizaci znázorněné na obr. 7. 1. 1., nelze přímo definovat jednoznačné závěry pro sestavení modelu obecného řešení. Zejména z územní členitosti prvního stupně řízení znázorněného na obr. 7. 2. 1., je patrné, že dalším členěním na jednotlivá výrobní střediska je datová základna z hlediska dálkového přenosu dat značně decentralizována.



obr. 7. 2. 1. územní rozložení provozoven n.p. ČMPK

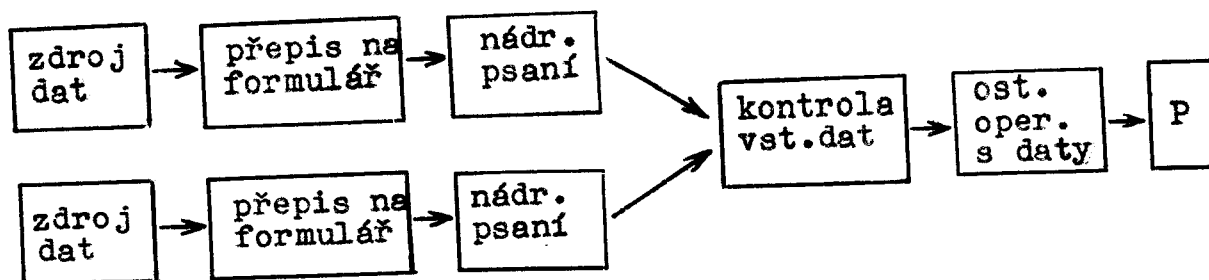
Souhrn těchto aspektů předurčuje pro obecné řešení způsob vytvoření modelu cestou alternativních řešení.

### 7. 3. Výběr možných řešení toků dat

#### 7. 3. 1. Stávající klasický způsob

Pro porovnání je vhodné se zmínit o stávajícím stavu na tomto úseku, který je znázorněn na obr. 7. 3. 1. Jde o t. zv.

klasický způsob toků dat, který v podmínkách decentralizace a územní členitosti jednotlivých výrobních celků je značně nepřehledný a těžkopádný.



obr. 7. 3. 1.

### 7. 3. 2. Ideální možný způsob

- pořízení požadovaných vstupních dat na nosné médium vhodné pro dálkový přenos dat v místě zdroje dat (výrobní středisko)
- dávkový dálkový přenos do příslušné provozovny
- předzpracování v místě provozovny (sumarizace po střediscích, tisk vhodné sestavy pro potřeby řízení l.org.st.)
- dávkový dálkový přenos, buď přímo do výpočetního střediska, nebo prostřednictvím sdružovacího uzlu
- zpracování výsledků počítačem za podnik
- tisk sestav pro potřeby útvarů podnikového ředitelství
- tisk sestav na provozovnách (prostřednictvím DPD)
- konverzační provoz terminálu podnikového ředitelství pro potřeby řízení

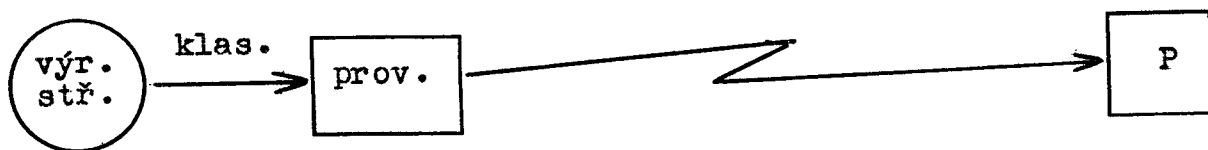
S přihlédnutím k již citovaným strukturálním a územním podmínkám národního podniku ČMPK, je na první pohled zřejmé, že tento způsob řešení, který by sice plně vyhovoval potřebám řízení na obou stupních, je s ohledem na obecně známé relace cen prostředků výpočetní techniky a její dosažitelnosti - neřešitelný. Realizační cena tohoto řešení by byla neúměrně vysoká a neporovnatelná s přínosy a efektem, který by do výrobního procesu přinesla.

### 7. 3. 3. Dostupná řešení

Vezmeme-li v úvahu požadavky na nové řešení, stanovená kritéria a nezbytná omezení, je možno dojít k vhodným reálným

řešením. Na obr. 7. 3. 3. 1. je schematicky zobrazeno alternativní dostupné řešení.

a)



b)



obr. 7. 3. 1. : a) přímý dálkový přenos do výpočet.střediska  
b) dálkový přenos s využitím sdružovacího uzlu

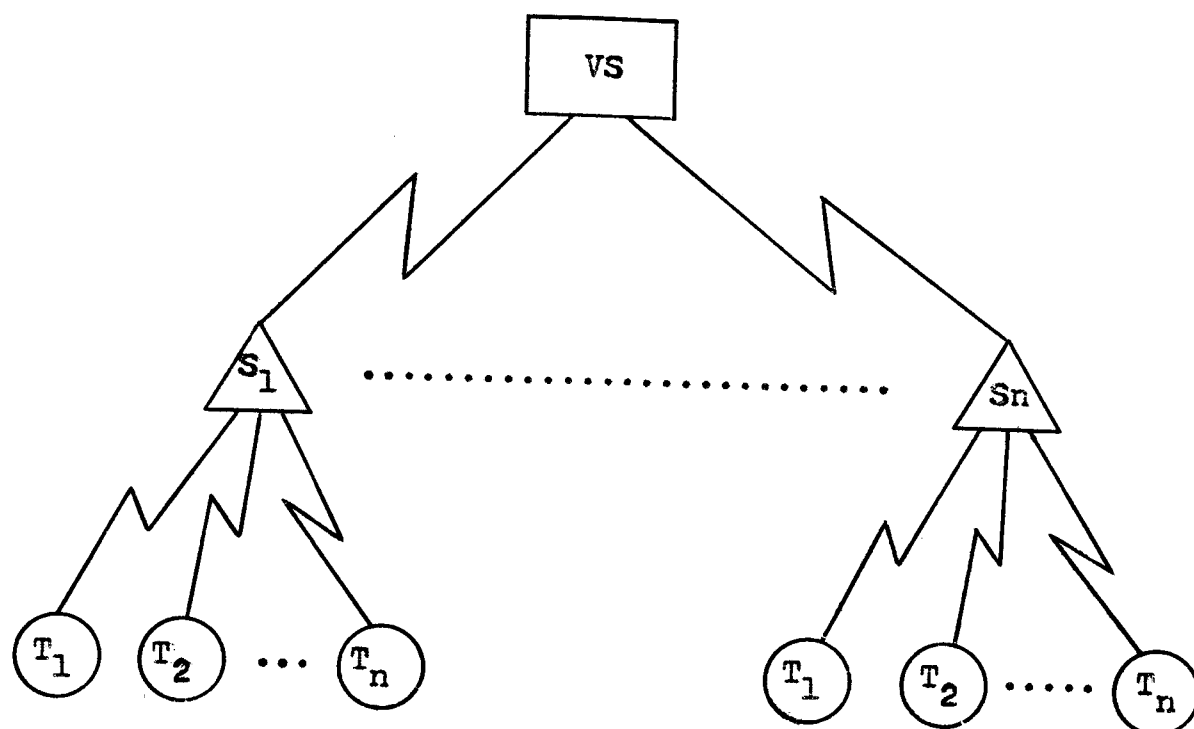
Obě alternativy mají shodný přístup k řešení v úseku výrobní střediska - provozovna. Na tomto úseku je navrhován klasický způsob sběru dat do příslušných provozoven (datastanic). Realizace dálkového přenosu dat na tomto úseku by představovala potřebu zhruba šedesáti terminálů. Pro navrhovaný klasický způsob sběru dat lze na uvedeném úseku využít některé formy pracovního styku mezi středisky a provozovnami (osobní doprava, nákladní doprava, technické a řídicí kontrolní vztahy, technický dozor a pod.), které je možno ve většině případů pro tento účel operativně upravit. Individuelně bude nutno řešit některá odloučená střediska, kde předběžně provedené šetření objemu dat vylučuje řešení sběru dat dálkovým přenosem pro minimální využití přenosové cesty vzhledem k nepatrnému objemu dat. V úseku provozovny - výpočetní středisko je možnost alternativního řešení přímého dálkového přenosu, nebo pomocí sdružovacích uzlů.

#### 7. 4. Analýza navrženého obecného řešení

##### 7. 4. 1. Výběr nejvhodnější alternativy.

Na obr. 7. 4. 1. je znázorněn model navrženého řešení dálkového přenosu. Pro model bylo použito alternativy 7. 3. 3. b, která se jeví porovnatelně výhodnější, zejména s ohledem na

značně decentralizovanou datovou základnu. Rozsah modelu bude stanoven na základě analýzy datové základny a zjištění objemu dat. Průkaznost a porovnání obou alternativ bude předmětem samostatného vyhodnocení.



obr. 7. 4. 1. model návrhu DFD (dvouúrovňový hierarchický graf  
S - sdružovací uzle  
T - terminály na úrovních provozoven

#### 7. 4. 2. Stanovení přehledu funkcí

Realizace dálkového přenosu dat podle modelu uvedeném na obr. 7. 4. 1., je možné za předpokladu sledu dílčích řešení jednotlivých částí modelu, která jsou charakterizována zejména těmito funkcemi:

- prvotní pořízení dat
- zjištění objemu dat (analýza datové základny)
- návrh struktury přenosové sítě
- navržení technických prostředků
- způsob přenosu dat mezi jednotlivými stupni
- způsob pořizování dat na nosné médium
- předzpracování dat

- 
- návrh přenosové sítě dálkového přenosu dat
  - realizace a zabezpečení přenosu

## VIII. ZPRACOVÁNÍ A ROZSAH DAT

---

### 8. 1. Charakteristika datové základny

Úsek řešení, který se zabývá datovou základnou, zejména pak analýza dat, lze charakterizovat jako nejnáročnější i nejdůležitější - možno říci klíčový. Tento úsek tvoří výchozí základnu, zejména pro stanovení návrhu technického řešení a dále pak vlastní realizace. V této fázi je možno za výchozí základnu vzít současný stav na úseku tvorby a realizace jednotlivých zpracovatelských podsystémů v národním podniku ČMPK Hradec Králové. U podsystémů, které jsou na úrovni rutinního zpracování, jsou známy požadavky na vstupní data, dále celopodnikový objem dat, který lze využít pro kontrolu při provádění analýzy dat na úrovni prvního stupně řízení (provozovny). U rozpracovaných zpracovatelských podsystémů, je ve většině případů znám základní požadavek pro potřeby analýzy dat, t.j. požadavek vstupních dat. Obtížnější je situace u těch zpracovatelských podsystémů, které nejsou dosud vyřešeny ani z úrovně řešitelského oborového pracoviště VHJ. Zde bude nutno potřebu vstupních dat určit odhadem ve spolupráci s příslušnými odbornými podnikovými útvary.

### 8. 2. Prvotní pořizování dat

#### A) Podsystémy zpracované:

##### 1. podsystém z á k l a d n í p r o s t ř e d k y.

K prvotnímu vzniku dat dochází na úrovni provozoven. Základní vstupní data jsou soustředěna na tiskopise, který obsahuje 79 znaků v jednom řádku. Četnost (počet řádků) je dána pohybem základních prostředků v rámci i mimo rámec provozovny. Svým způsobem ji ovlivňuje i velikost a charakter provozovny. Periodicita záznamů je jedenkrát za měsíc. Porovnávací údaj - měsíční četnost záznamů v uvedeném tiskopise je 40 - 75 za celý národní podnik.

## 2. Podsystem M T Z

Prvotní vznik dat je menším dílem na střediscích a větším dílem přímo na provozovnách. Zdrojem dat jsou výdejky a příjemky se základním rozsahem 80 znaků v jednom řádku. Periodicita denní. Četnost je dána převážně velikostí a charakterem provozu. Porovnávací údaj - 6 000 - - 7 500 záznamů za měsíc v rámci národního podniku.

## 3. Podsystem t e c h n i c k á p ř í p r. v ý r o b y

Vstupní údaje jsou soustředěny na dokladu, který obsahuje 162 znaků. Periodicita dokladu je měsíční. Netýká se však stejným dílem všech provozoven. Vyplňují jej pouze provozovny těžební. Počet řádků tiskopisu plyne z příslušného počtu sledovaných dobývacích prostorů a dále ze sledovaných akcí v těchto prostorech. Porovnávací údaj 0 35 záznamů za měsíc v rámci národního podniku.

## 4. Podsystem i n f o r m a č n í s o u s t. a f i n .

Vstupní doklad má 53 znaků a svým obsahem odpovídá jedné účetní položce, která je vyjádřena posledními devíti znaky. Zbývající znaky vyjadřují příslušnost a vazby na jednotlivé účtové osnovy. Doklad je stejný pro všechny účetní činnosti 01 - 14, s výjimkou činnosti 07 (fakturace), která má přímý vstup z podsystemu č. 5. Periodicita měsíční. Četnost je dána pohybem v jednotlivých činnostech, které jsou dále ovlivňovány činnostmi a strukturou provozovny. Porovnávací údaj 8 500 - 9 000 záznamů za měsíc za celý národní podnik.

## 5. Podsystem o d b y t a f a k t u r a c e

Vstupním dokladem jsou dodací listy, které jsou vystavovány jak na úrovni středisek, tak na provozovnách. Obsahují 77 vstupních znaků. Četnost je dána jednak velikostí příslušné výrobní jednotky, ale zejména strukturou výrobního sortimentu. Periodicita denně. Porovnávací údaj 10 000 - 11 000 záznamů za měsíc za podnik.

### B) Podsystemy rozpracované:

## 6. Podsystem i n f. f o n d o p r a c o v. m z d y

Vstupní doklady jsou dva. Základní pro výpočet mezd má

618 znaků, pořizuje se jak na střediscích, tak na provoznách s měsíční periodicitou. Četnost těchto dokladů je dána početním stavem pracovníků. Druhý doklad, který se týká informačního fondu o pracovníkovi má 266 znaků s měsíční periodicitou. Jeho četnost je však rozdílná, neboť se používá pouze v případě, že u pracovníka nastane změna v některém z údajů informačního fondu.

7. Podsystem řízení výroby .

Vstupní doklad se vyhotovuje různým dílem na střediscích a pravidelně na provoznách. Tento doklad má 80 znaků v jednom řádku. Četnost záznamů je dána počtem uzavřených hospodářských smluv na příslušnou výrobní činnost provozu. Periodicita - měsíčně.

8. Podsystem dopravy .

Vstupní doklady jsou v podstatě vyhodnocené denní záznamy o výkonu vozidel. Tyto záznamy jsou dvojího druhu. Záznam T-41 s 293 znaky pro běžná nákladní vozidla. Dále záznam T-42, který má 162 znaků a používá se pro nákladní vozidla speciální. Periodicita je denní s četností danou počtem a druhem nákladních vozidel na provozně.

9. Podsystem plánování .

Požadavky na vstupní údaje jsou soustředěny do dvou souborů vstupních dokladů. První obsahuje 1 419 znaků, druhý 596 znaků. Vyplňují se na úrovni provozovny s měsíční periodicitou.

C) Podsystemy dosud nezpracované:

10. Podsystem investiční výstavby .

Vstupní data by měla být soustředěna na tiskopisech, které by byly členěny na dva druhy. První - pro investiční akce do dvou milionů Kčs, s počtem 140 znaků. Druhý tiskopis pro investiční akce nad dva miliony Kčs, s počtem 80 znaků. Vedení těchto záznamů by bylo prováděno na úrovni provozoven s měsíční periodicitou. Četnost podle zařazených investičních akcí, při maximální realizaci dvou akcí na provozovnu současně.

11. Podsystem k o n s t r u k c e v ý v o j TR VZN.  
Vstupní doklady budou jednotného rozsahu - 80 znaků.  
Vyplňovány budou částečně na střediscích a pravidelně  
na provozovnách. Periodicita měsíční. Četnost bude zá-  
vislá na typu a charakteru provozovny, ale zejména na  
jejích vztazích a potřebách směrem k danému podsystemu.
12. Podsystem ř í z e n í a k o n t r o l y j a k o s .  
Vstupní údaje jsou soustředěny na tiskopise, který ob-  
sahuje 136 znaků. Vyplňuje se převážně na provozovnách  
s měsíční periodicitou. Četnost je dána počtem rekla-  
mačních řízení v průběhu měsíce.
13. Podsystem p r ů ř e z o v é a o s t . č i n .  
U tohoto podsystemu nejsou dosud vyjasněny základní  
požadavky na obsah. Pro potřeby analýzy bude uvažován  
objem dat 200 - 1 000 znaků na provozovnu, podle její  
členitosti. Periodicita měsíční.

### 8. 3. Analýza dat.

Hlavní částí analýzy dat je zjištění objemu dat a určení  
provozních špiček - maximální denní dávky dat, která má být  
určena k dálkovému přenosu. Výsledky analýzy dat jsou znázor-  
něny formou tabulek 1 - 4. Číslování jednotlivých podsystemů  
je v souladu s pořadím v 8. 2. Číslování provozoven je podle  
seznamu 7. 4. Pořadí provozoven je v souladu s číselným ozna-  
čením v rámci podniku - nesouvisí však s velikostí a charakte-  
rem výrobní struktury provozoven.

### 8. 4. Seznam provozoven (tabulky 1 - 4 )

1 -	provozovna	110 Hradec Králové
2 -	"	120 Bílovice nad Svitavou
3 -	"	130 Kroměříž
4 -	"	140 Jesenný u Semil
5 -	"	150 Vítkov-Lhotka
6 -	"	160 skrývkových prací
7 -	"	210 Lipnice nad Sázavou - Březek
8 -	"	220 Pavlov



---

9 -	provozovna	310	Prosetín
10 -	"	320	Hlinsko v Čechách
11 -	"	370	Králíky
12 -	"	410	Liberec Králův Háj
13 -	"	420	Ostroměř
14 -	"	450	Šluknov
15 -	"	510	Mikulovice
16 -	"	520	Jeseník
17 -	"	530	Zlaté Hory
18 -	"	540	Lipová lázně - Pomezí
19 -	"	550	Písečná
20 -	"	560	pomocné provozy Supíkovice

#### 8. 5. Stanovení toků dat.

Na základě provedené analýzy dat, jejíž výsledky jsou souhrnně uvedeny v tabulkách 1 - 4, je možno přistoupit ke stanovení toků dat. Uváděné zjištěné objemy dat, byly stanoveny se zřetelem na maximální možné hodnoty, které v sobě zahrnují maxima provozních špiček a úseky možného přetížení. Na základě znalosti objemů dat, je možno stanovit charakteristickou veličinu toků dat - přenosový výkon. V tabulce č. 5 je uveden teoretický přenosový výkon, který se rovná podílu uvažované přenosové rychlosti a délky znaků (rozumí se čistá délka znaků)/včetně paritních bitů/, ale bez dalších redundancí nezbytných pro zabezpečení přenosu jednotlivých bloků. Pro porovnání je uveden v tabulce č. 5. i přenosový výkon stanovený podle t.zv. "zlatého pravidla", rovnající se jedné desetinné přenosové rychlosti. S ohledem na vlivy náhodného charakteru, které zasahují do přenosu (výskyt chyb a na tom závislé opakování bloků), je tudíž přenosový výkon náhodnou veličinou - střední přenosový výkon ( $V_{stř}$ ). Podle definice je to střední počet správně přenesených znaků za jednotku času.

Počet opakování chybných bloků závisí na chybnosti spoje, t.j. pravděpodobnosti výskytu detekovaného chybného bloku ( $P_d$ ). Protože pravděpodobnost nedetekované chyby je při současných metodách zabezpečení prakticky zanedbatelná, můžeme pro naše

t a b u l k a Č.1

	Počet znaků (vstupních)					Periodicita D/M					max. denní četnost					max. denní objem dat [ zn ]				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A	79	79	79	79	79	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	2	3	3	4	3	158	237	237	316	237
B	80	80	80	80	80	D	D	D	D	D	42	16	12	10	10	3 360	1 280	960	800	800
	-	-	-	162	162	-	-	-	MZ	MZ	-	-	-	1	1	-	-	-	162	162
	53	53	53	53	53	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	106	116	100	100	111	5 618	6 148	5 300	5 300	5 883
	77	77	77	77	77	D	D	D	D	D	10	35	22	43	28	770	2 695	1 694	3 311	2 156
	618	618	618	618	618	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	101	52	30	50	48	62 418	32 136	18 540	30 900	29 664
	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	22	18	17	24	27	1 760	1 440	1 360	1 920	2 160
	293	293	293	293	293	D	D	D	D	D	4	2	1	4	1	1 172	910	1 496	1 496	293
	2015	2015	2015	2015	2015	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	1	1	1	1	1	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015
	140	140	-	140	140	MZ	MZ	-	MZ	MZ	1	1	-	2	1	140	140	-	280	140
	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	3	6	5	5	6	240	480	400	400	480
	136	136	136	136	136	MK	MK	MK	MK	MK	2	1	1	1	1	272	136	136	136	136
	-	-	-	-	-	MK	MK	MK	MK	MK	-	-	-	-	-	200	300	300	300	400
	maximální denní objem dat provozovny										75 651	45 561	30 242	44 580	41 360					

A - jednotlivé podsystémy

B - jednotlivé provozovny

MZ - v průběhu prvního týdne v měsíci

MK - v průběhu posledního týdne v měsíci

	Počet znaků (vstupních)										Periodicita D/M										max. denní četnost										max. denní objem dat zn									
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10															
A	6	7	8	9	10																																			
B	79	79	79	79	79	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	4	3	3	6	4	316	237	237	474	316	800	3 200	2 080	2 560	2 560										
1	80	80	80	80	80	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	10	40	26	32	22	800	3 200	2 080	2 560	2 560	648	648	162	1 296	486										
2	-	162	162	162	162	-	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	-	4	1	8	3	-	-	162	1 296	486	-	-	162	1 296	486										
3	53	53	53	53	53	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	86	206	120	166	143	4 558	10 918	6 360	8 798	7 579	-	6 622	3 234	5 236	385										
4	-	77	77	77	77	-	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-	86	42	68	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
5	618	618	618	618	618	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	39	129	51	131	113	24 102	79 722	31 518	80 958	69 834	24 102	79 722	31 518	80 958	69 834										
6	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	14	24	22	26	24	1 120	1 920	1 760	2 080	1 920	1 120	1 920	1 760	2 080	1 920										
7	293	293	293	-	-	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	15	3	1	-	-	4 719	1 041	293	-	-	4 719	1 041	293	-	-										
8	162	162	162	162	162	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	2	1	1	1	1	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015										
9	2015	2015	2015	2015	2015	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	1	1	1	1	1	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015										
10	-	140	140	140	140	-	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	-	1	2	1	2	-	140	280	140	280	-	140	280	140	280										
11	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	4	6	4	7	6	320	480	320	560	480	320	480	320	560	480										
12	-	136	136	136	136	-	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	-	2	1	1	2	-	272	136	136	272	-	272	136	136	272										
13	-	-	-	-	-	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	MK	-	-	-	-	-	200	800	400	800	600	200	800	400	800	600										
																					36 510	104 543	46 172	101 477	83 455	36 510	104 543	46 172	101 477	83 455										

maximální denní objem dat provozovny

MZ - v průběhu prvního týdne v měsíci

MK - v průběhu posledního týdne v měsíci

A - jednotlivé podsystémy

B - jednotlivé provozovny

tabulka č. 3

	Počet znaků (vstupních)					Periodicita D/M					max. denní četnost					max. denní objem dat [zn]																			
	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15															
A	79	79	79	79	79	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	4	6	4	8	3	316	474	316	632	237															
2	80	80	80	80	80	D	D	D	D	D	16	24	30	38	22	1 280	1 920	1 600	3 040	1 760															
3	162	162	162	162	-	MZ	MZ	MZ	MZ	-	1	4	3	7	-	162	648	486	1 134	-															
4	53	53	53	53	53	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	110	173	166	233	120	5 830	9 169	8 798	12 349	6 360															
5	77	77	77	77	77	D	D	D	D	D	14	32	31	75	17	1 078	2 464	2 387	5 775	1 309															
6	618	618	618	618	618	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	32	107	89	139	103	19 776	66 126	55 002	85 902	63 654															
7	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	21	24	23	29	26	1 680	1 920	1 840	2 320	2 080															
8	293	-	293	293	293	D	-	D	D	D	1	-	2	3	1	293	-	586	2 830	293															
9	2015	2015	2015	2015	2015	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	1	1	1	1	1	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015															
10	140	-	140	80	80	MZ	-	MZ	MZ	MZ	1	-	2	1	1	140	-	280	80	80															
11	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	3	7	6	10	5	240	560	480	800	400															
12	136	136	136	136	136	MK	MK	MK	MK	MK	1	1	1	2	2	136	136	136	272	272															
13	-	-	-	-	-	MK	MK	MK	MK	MK	-	-	-	-	-	300	800	600	1 000	400															
	maximální denní objem dat provozovny										30 890					82 816					71 470					113 757					75 708				

A - jednotlivé podsystémy

B - jednotlivé provozovny

MZ - v průběhu prvního týdne v měsíci

MK - v průběhu posledního týdne v měsíci

tabulka č. 4

	Počet znaků (vstupních)					Periodicita D/M					max. denní četnost					max. denní objem dat [zn]														
	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20										
A/B																														
1	79	79	79	79	79	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	8	3	4	3	5	632	237	316	237	395										
2	80	80	80	80	80	D	D	D	D	D	38	22	10	10	42	3 040	1 760	800	800	3 360										
3	162	-	162	-	-	MZ	-	MZ	-	-	7	-	1	-	-	1 134	-	162	-	-										
4	53	53	53	53	53	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	206	120	103	101	141	10 918	6 360	5 459	5 353	7 473										
5	77	77	77	77	-	D	D	D	D	-	58	91	23	18	-	4 466	7 007	1 771	1 386	-										
6	618	618	618	618	618	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	128	54	37	37	54	79 104	33 372	22 866	22 866	33 372										
7	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	23	29	24	26	15	1 840	2 320	1 920	2 080	1 200										
8	293	293	-	162	293	D	D	-	D	D	1	1	-	1	1	293	293	-	162	293										
9	2015	2015	2015	2015	2015	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	1	1	1	1	1	2 015	2 015	2 015	2 015	2 015										
10	140	140	-	80	140	MZ	MZ	-	MZ	MZ	1	1	-	1	1	140	140	-	80	140										
11	80	80	80	80	80	MK	MK	MK	MK	MK	10	6	4	4	6	800	480	320	320	480										
12	136	136	136	136	-	MK	MK	MK	MK	-	2	2	1	1	-	272	272	136	136	-										
13	-	-	-	-	-	MK	MK	MK	MK	MK	-	-	-	-	-	800	500	300	300	500										
	maximální denní objem dat provozovny																													
											101 742					51 184					32 899					47 048				

A - jednotlivé podsystémy

B - jednotlivé provozovny

MZ - v průběhu prvního týdne v měsíci

MK - v průběhu posledního týdne v měsíci

účely považovat  $P_d$  přímo za chybovost datového spoje.

Označíme-li počet bloků, které se budou opakovat při zjištění chyby v prvním z nich (počet bloků zaznamenaných v paměti vysílače) písmenem  $k$ , pak střední délka bloku při kapacitě paměti ( $k$ ) bloků bude:

$$L_{stř}(k) = \ell \left( 1 + k \frac{P_d}{1-P_d} \right) \quad \text{kde: } - \ell - \text{délka bloku během přenosu (včetně obálky)}$$

-  $P_d$  - chybovost spoje

Na základě znalosti střední délky bloku lze určit střední dobu přenosu bloku  $T_{stř}$ , která závisí na střední délce bloku  $L_{stř}$  a na přenosové rychlosti  $R$ :

$$T_{stř} = \frac{L_{stř}(k)}{R} \quad \text{pak } V_{stř} = \frac{L}{T_{stř}} \quad [\text{bit/s}]$$

Střední přenosovou rychlost však lze stanovit přímo na základě znalosti střední délky bloku  $L_{stř}(k)$ :

$$V_{stř} = \frac{L}{L_{stř}(k)} \quad [\text{bit/s}] \quad \text{kde: } - L - \text{délka bloku před přenosem}$$

-  $L_{stř}$  - střední délka bloku

## IX. NÁVRH STRUKTURY PŘENOSOVÉ SÍTĚ

### 9. 1. Stanovení faktorů určujících strukturu sítě.

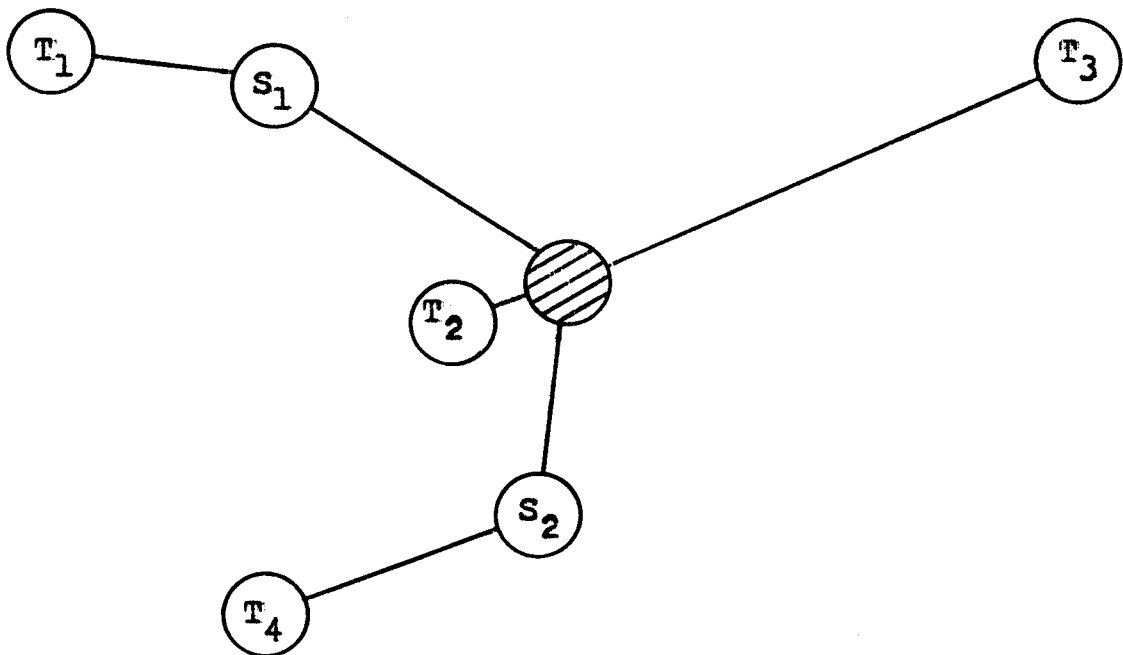
Z dosud získaných výsledků na základě provedené analýzy a na základě územní členitosti datové základny, lze odvodit některé podstatné vnitřní veličiny, nezbytné pro návrh struktury sítě:

- nutnost vytvoření sběrných uzlů
- provoz:
  - sběrný dávkový
  - nezpřážený
  - poloduplexní s rozhodovací zpětnou vazbou

- druh přenosového kanálu: - telefonní spoje  
 - převážně časový pronájem komutovaných spojů

### 9. 2. Návrh architektury sítě.

S ohledem na značně členitou datovou základnu a její decentralizaci, je zřejmé, že jako nejvhodnější bude některá modifikace, vycházející ze stromové struktury. Na obr. 9. 2. 1. je znázorněna architektura navrhované sítě formou grafu, který vznikl sloučením hvězdicové sítě a hvězdicové rozvětvené sítě.



obr. 9. 2. 1.

#### 9. 2. 1. Popis prvků navržené sítě.

- T<sub>1</sub> - terminál pro pořízení vstupních dat (datastanice) a realizaci dálkového přenosu. Umístěn na provozovně 450 - Šluknov (č. 14), která má členitou a rozsáhlou střediskovou strukturu.
- maximální denní objem dat: 113 757 zn
  - maximální doba přenosu: 27,4 min.
  - přenosová rychlost: 600 bit/s
- S<sub>1</sub> - vložený, v podstatě sdružovací uzel ve funkci řídicí stanice pro T<sub>1</sub>, dále datastanice. Jeho návrh a umístění je

- opodstatněno stávajícím stavem organizačního uspořádání (využití stávajícího detašovaného pracoviště PŘ v Liberci). Pořizování dat pro provozovny 410 Liberec Králův Háj (č. 12) a provozovnu 140 Jesenný (č. 4). Sdružování dat dálkového přenosu z  $T_1$ . Realizace dálkového přenosu.
- max. denní objem dat: 241 153 zn
  - max. doba přenosu: 58,06 min.
  - přen. rychlost: 600 bit/s
- $T_2$  - terminál pro pořizování vstupních dat (datastanice) a konverzační provoz s výpočetním střediskem. Umístění na podnikovém ředitelství v Hradci Králové. Pořizování dat pro provozovny 110 Hradec Králové (č. 1), 420 Ostroměř (č.13) a vzdálené provozovny bez střediskového členění: 120 Bílovice nad Svitavou (č. 2), 130 Kroměříž (č. 3), 150 Vítkov-Lhotka (č. 5), 370 Králíky (č. 11). Pro přenos dat z provozoven č. 2, 3, 5 a 11 využít klasickou formu (výhodné vlakové spojení - forma nádražního psaní). Konverzační provoz s výpočetním střediskem pro potřeby řízení.
- max. objem dat: 295 174 zn
  - max. doba přenosu: 71,07 min.
  - přen. rychlost: 600 bit/s
- $T_3$  - terminál pro pořizování vstupních dat a realizaci dálkového přenosu dat. Umístění na stávajícím detašovaném pracovišti PŘ v Jeseníku. Pořizování dat pro provozovny: 510 Mikulovice (č. 15), 520 Jeseník (č. 16), 530 Zlaté Hory (č.17), 540 Lipová lázně - Pomezí (č. 18), 550 Písečná (č.19), 560 pomocné provozy Supíkovice (č. 20). Pro přenos z provozoven využít možností, daných centralizací v oblasti Jeseníku.
- max. denní objem dat: 341 969 zn
  - max. doba přenosu: 43,64 min.
  - přen. rychlost: 1 133 bit/s
- $T_4$  - terminál pro pořizování vstupních dat a realizaci dálkového přenosu. Umístění na provozovně 210 Lipnice nad Sáz.-Březek (č. 7), případně je možno využít stávající detašované pracoviště (po ujasnění místních organizačních změn).



Pořizování dat pro sousední provozovnu 220 Pavlov (č.8).

- max. denní objem dat: 150 722 zn
- max. doba přenosu: 36,35 min.
- přen. rychlost: 600 bit/s

$S_2$  - Vložený uzel s obdobnou funkcí jako  $S_1$ . Umístění na stávajícím detašovaném pracovišti ve Skutči. Pořizování dat pro provozovny: 160 skrývkových prací (č.6), 310 Prosetín (č. 9), 320 Hlinsko (č. 10).

- max. denní objem dat: 372 164 zn
- max. doba přenosu: 47,54 min.
- přen. rychlost: 1 113 bit/s

### 9. 3. Schematický návrh přenosové sítě.

V souladu s navrženou architekturou sítě a vymezenými funkcemi a vazbami jednotlivých prvků, je možno přistoupit k vlastnímu návrhu sítě pro přenos dat. Návrh je schematicky zobrazen v příloze č. 1. podle následujícího strukturního členění provozoven:

- 1 - 110 Hradec Králové: 1 - stř. 1105 Malšovice
  - 2 - stř. 1106 Stěžery
  - 3 - stř. osazovací (4)
- 2 - 120 Bílovice nad Svit.
- 3 - 130 Kroměříž
- 4 - 140 Jesenný u Semil: 1 - stř. Skalka
  - 2 - stř. Jílové
- 5 - 150 Vítkov-Lhotka
- 6 - 160 skrývkových prací
- 7 - 210 Lipnice nad Sáz.-Březek: 1 - stř. Březek - Kpaniny
  - 2 - " Světlá nad Sáz.
  - 3 - HŠ Horka
  - 4 - " Trojka
- 8 - 220 Pavlov: 1 - stř. Pavlov žulový lom
- 9 - 310 Prosetín: 1 - stř. Na Zastávce
  - 2 - " Na Obci
  - 3 - " Cejřov
  - 4 - " Leštinka
  - 5 - " Příbylov

- 
- 10 - 320 Hlinsko v Čechách : 1 - stř. Hlinsko žulový lom  
 2 - " Švihov  
 3 - " Ctětín
- 11 - 370 Králíky: 1 - stř. Velká Morava
- 12 - 410 Liberec Králův Háj: 1 - stř. Rochlice  
 2 - " Ruprechtice  
 3 - " Hraničná  
 4 - " Nová Ves  
 5 - " Březina
- 13 - 420 Ostroměř: 1 - stř. Podhorní Újezd  
 2 - " Teplice nad Metují  
 3 - " Božanov
- 14 - 450 Šluknov: 1 - stř. Lipová I., II.  
 2 - " Mikulášovice  
 3 - " Rožany I., II  
 4 - " Soutěsky  
 5 - " Prácheň
- 15 - 510 Mikulovice: 1 - stř. Supíkovice UKV I., II.
- 16 - Jeseník: 1 - stř. Černá Voda  
 2 - stř. Žulová I.  
 3 - " Žulová II.  
 4 - " Žulová III.  
 5 - " Skorošice - Hutberk  
 6 - " Supíkovice  
 7 - " Horní Lipová  
 8 - " Řeka
- 17 - 530 Zlaté Hory
- 18 - 540 Lipová lázně - Pomezí
- 19 - 550 Písečná
- 20 - 560 pomocné provozy Supíkovice

## X. NÁVRH TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ PRO REALIZACI DPD

---

### 10. 1. Obecné principy návrhu.

Při návrhu technických prostředků je nutno vycházet nejen ze směrodatných výsledků analýzy dat, ale je nutno respektovat

i potřebná další stanovená kritéria a omezení. Pro tuto fázi řešení jsou zejména:

- napojení na oborový výpočetní systém (EC 1025)
- ekonomické kritérium (relace na vybudování přenosové sítě)
- náhrada stávajícího počítače
- kompatibilita s novým počítačem
- dostupnost (využití tech. prostředků tuzemské výroby)
- volba rychlejšího záznamového média
- zabezpečení přenosu řádem  $10^{-5}$

## 10. 2. Analýza technických prostředků

### 10. 2. 1.

Jedním z determinujících faktorů při provádění analýzy technických prostředků je počítačový systém použitý pro ASŘ VHJ (nadřazený systém), jehož priorita je dána přímo v zadání diplomové práce. Na základě zpracovaného projektového úkolu VHJ, má být tento oborový systém tvořen počítačem 3,5 generace EC 1025 vyvinutým a vyráběným v ČSSR a počítači SM 4-20. Počítač EC 1025 je zařazen do jednotného systému elektronických počítačů nové řady JSEP 2. Má velmi širokou aplikační oblast, zahrnující ASŘ, řešení složitých úloh ekonomického a statistického charakteru, řízení informačních systémů, hromadné zpracování dat a pod. Velkokapacitní magnetické disky umožňují budování datových bank za pomoci databankového systému DBS/125, který je součástí aplikačního programového vybavení.

### 10. 2. 2. Návrh výměny stávajícího počítače.

S ohledem na definovaná omezení (tuzemský výrobek) je výběr v tomto směru velmi omezený. Toto hledisko je v projektovém úkolu řešeno návrhem počítače SM 4-20. Jde o minipočítač 3,5 generace řady SMEP II, který představuje inovaci systému SM 4-10 vyráběného v SSSR. SM 4-20 je u nás vyráběn ZVT Banská Bystrica. Bohaté možnosti programového vybavení jsou předpokladem pro dálkové zpracování dat. Systém je tvořen procesorem, který je připojen na společnou sběrnici spolu s pamětí a periferními zařízeními. Procesor má slovní strukturu - délka slova 16 + 2 bity,

tabulka č. 5

Provozovna	max. objem dávky dat [ zn ]	max. objem dávky dat zabezp. podle CCITT V-41 [ bit ]	teor. přenos. výkon [ zn/s ]	"zl. pravid." [ zn/s ]	Chybovost spoje	V <sub>stř</sub> [ zn/s ]	
						600 bit/s	1133 bit/s
1	75 651	655 642	75	60	10 <sup>-4</sup>	69,22	130,7
2	45 561	394 862	75	60	10 <sup>-4</sup>	69,22	130,7
3	30 242	262 097	75	60	10 <sup>-4</sup>	69,22	130,7
4	44 580	386 360	75	60	10 <sup>-4</sup>	69,22	130,7
5	41 360	358 453	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6
6	36 510	316 420	141,6	113,3	10 <sup>-3</sup>	69,1	130,47
7	104 543	906 039	75	60	10 <sup>-3</sup>	69,1	130,47
8	46 179	400 218	75	60	10 <sup>-3</sup>	69,1	130,47
9	101 477	879 467	141,6	113,3	10 <sup>-3</sup>	69,1	130,47
10	83 455	723 276	141,6	113,3	10 <sup>-3</sup>	69,1	130,47
11	30 890	267 713	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6
12	82 816	717 738	75	60	10 <sup>-4</sup>	69,22	130,7
13	71 470	619 406	75	60	10 <sup>-4</sup>	69,22	130,7
14	113 757	985 894	75	60	10 <sup>-4</sup>	69,22	130,7
15	75 707	656 127	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6
16	101 742	881 764	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6
17	51 184	443 354	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6
18	33 389	289 371	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6
19	32 899	285 124	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6
20	47 048	407 749	141,6	113,3	5.10 <sup>-4</sup>	69,16	130,6

8 universálních registrů, mnohaúrovňový systém přerušování řízený automaticky, ochranu systému při výpadku napětí, automatický restart, více než 400 výkonných instrukcí, jednotku reálného času a další. Operační paměť má maximální kapacitu 128 K slov. Součástí systému je i řídicí jednotka dálkového přenosu dat. Z tohoto stručného výčtu je zřejmé, že počítač SM 4-20 plně nahradí stávající počítač A 101 a uspokojí i nové náročnější požadavky uživatele.

### 10. 2. 3. Cenové relace požadované konfigurace SM 4-20.

#### Základní jednotka:

- procesor SM 4-20 (bez oper.paměti)	279 000 Kčs
- operační paměti: - feritová	697 000 "
- polovodičová	268 000 "
- modul (synchr. adaptér)	300 000 "
	<hr/>
	1 544 000 Kčs
	=====

#### Vnější paměti:

- disková: - řadič	155 000 Kčs
- 2x mechanika (2,5 MB)	500 000 "
- pásková: - řadič	51 000 "
- 2x mechanika	654 000 "
	<hr/>
	1 360 000 Kčs
	=====

#### Periferní zařízení:

- snímač DŠ	96 000 Kčs
- tiskárna: - bodová	116 000 "
- operátorská	100 000 "
- zobrazovací jednotka	100 000 "
- řídicí jednotka DPD	53 000 "
	<hr/>
	465 000 Kčs
	=====

Cena požadované konfigurace SM 4-20

3 369 000 Kčs  
oxoxoxoxoxoxox

### 10. 3. Návrh technických prostředků pro dálkový přenos dat.

Vzhledem k daným omezením a k požadavkům nového systému je možnost výběru vhodných technických prostředků velmi zúžena. Vhodné zařízení, které je v podstatě v souladu s uvedenými faktory, je systém pro sběr a přenos dat, vyráběné ZVT Banská Bystrica pod výrobní značkou SPU-800. Návrh tohoto zařízení není v rozporu s projektovým úkolem VHJ.

#### 10. 3. 1. Základní údaje.

Jde o stavebnicově pojatý systém s možností nejrůznějších aplikací v oblasti zpracování dat i v oblasti řízení výrobních procesů. Svými parametry odpovídá kategorii mikropočítačů 3. generace.

Základní údaje:

- přenosová rychlost: - volitelná 600, 850, 1133 bit/s
- přenosová cesta: - dvoudrátový, komutovaný nebo pevný tel. spoj
  - čtyřdrátový pevný telefonní spoj
- způsob přenosu: sériový, synchronní, poloduplexní  
(přenos je řízen zařízením ZPD 1200-R)
- vstupy: - alfanumerická klávesnice CONSUL 259.1
  - snímač děrné pásky FS 1501
  - snímač děrných štítků ARITMA 2050
  - zařízení pro přenos dat ZPD 1200
- výstupy: - zobrazovací jednotka AZJ 6416
  - děrovač děrné pásky DP 105 S
  - magnetická pásková paměť KPP 800
  - zařízení pro přenos dat ZPD 1200
- sestava:
  - základ systému tvoří procesor TP 8 se základní kapacitou 8 KB paměti RAM (dvě desky P 4K) a 1 KB paměti ROM (jedna deska P 1K). Operační paměť lze pomocí desek P 1K a P 4K rozšířit až na 64 KB. Na procesor lze přímo zapojit maximálně čtyři periferní zařízení. Pro připojení dalších periférií je nutno použít expandér.

- periferie: expandér, alfanumerická zobrazovací jednotka AZJ 6416, kazetopáskové paměti KPP 800, Mozajková tiskárna CONSUL 2111, snímač děrné pásky FS 1501, snímač děrných štítků ARITMA 2050, magnetopásková paměť CM 5300, zařízení pro přenos dat ZPD 1200 - R, snímač souřadnic PAS 465.

### 10. 3. 2. Možnosti využití.

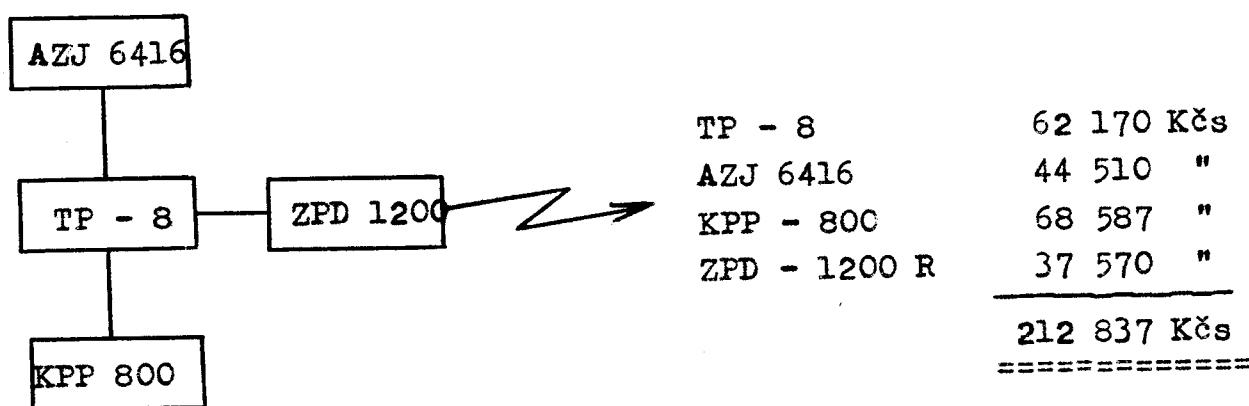
Zařízení SPU - 800 je koncipováno jako modulární systém, jehož možnosti využití jsou dány jednak technickým vybavením a jednak programovým vybavením. Uvedené technické prostředky dávají předpoklady pro efektivní pořizování dat a využití pro dálkový přenos dat. Programové zařízení pro tyto účely však výrobce nedodává. Z tohoto důvodu jsou uživatelé nuceni si vytvářet příslušné programy sami. V PVT Praha příkladně vytvořili program nazvaný POŘIZOVAČ SPU-800, který umožňuje pořizování dat na magnetické kazety.

### 10. 3. 3. Konfigurace SPU - 800 pro přenosovou síť.

Přenosová síť obsahuje dva typy pracovišť, pro něž je nutno navrhnout příslušné sestavy zařízení SPU - 800. Jde o pracoviště  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ , což jsou terminálová pracoviště zajišťující pořizování dat (datastanice) a realizaci dávkového dálkového přenosu dat. Dále pracoviště  $S_1$ ,  $S_2$ , (vložené sběrné uzly), které zajišťují příjem dat z terminálů  $T_1$ ,  $T_4$ , pořizování dat (datastanice) a realizaci dálkového přenosu denních dávek dat. Prvořadým úkolem návrhu bude dokonalé technické zabezpečení požadavků přenosu dat, jež v této fázi bude maximálně ovlivněno ekonomickým hlediskem.

#### 10. 3. 3. 1. Návrh technických prostředků pro pracoviště "T".

Pro pracoviště tohoto typu možno použít minimální konfiguraci s ohledem na zajištění požadavku pořizování a přenosu dat, která je znázorněna na obr. 10. 3. 3. 1.



obr. 10. 3. 3. 1.

- TP - 8: Terminálový procesor. Provádí potřebné instrukce, které mu mohou být zadávané z klávesnice alfanumerické zobrazovací jednotky nebo programem uloženým v operační paměti.

Technické údaje:

- procesor - paralelní osmibitový (1 byte)
  - počet instrukcí 94
  - délka instrukce 1 - 2 byte
  - adresování - přímé pro celou operační paměť
  - kapacita operační paměti 8 KB (základní)
  - střední doba mezi poruchami: 2 000 hod
  - životnost 6 roků nebo 10 000 hod
  - hmotnost 12 kg
  - požadavky na prostředí: teplota +5 až +40° C  
relativní vlhkost 20-90 %
- AZJ 6416: Skládá se ze souboru, který tvoří připojovací deska a kabel, dále testovací program. V součinnosti s programem zajišťuje pořizování dat prostřednictvím klávesnic CONSUL 259. 1. klávesnice vytváří 128 znaků v kódu ISO 7 zabezpečených sudou paritou. Dále obsahuje 14 ovládacích znaků displeje a 20 služebních znaků pro řízení přenosu.



Technické údaje:

- zobrazuje 16 řádků po 64 znacích (1024 zn)
  - rozměr obrazovky 260 x 200 mm
  - bodové zobrazení 5 x 7
  - hmotnost 15 kg
  - požadavky na prostředí: teplota C až +35° C  
relativní vlhkost 65 %
- KPP-800: Soubor kazetopáskové paměti. Skládá se z připojovací desky a kabelu, řadiče, zásobníku kazet, testovacího programu, dvou kazet magneticko páskové paměti. Kazety jsou standardního typu se šířkou pásky 3,81 mm. Mechanika umožňuje zpracování záznamů pořizovaných na jiných zařízeních, pokud odpovídají normě ISO.

Technické údaje:

- kapacita kazety 2 x 250 KB
  - způsob záznamu - sériový
  - hustota záznamu 32 bit/mm
  - rychlost posuvu 0,32 m/s
  - délka bloku proměnná, min. 2 B, max. 256 B
  - počet stop 2
  - mezibloková mezera 20 mm
  - hmotnost 20 kg
- ZPD - 1200 R: Soubor zařízení pro přenos dat. Skládá se z připojovací desky a kabelu, modemu MDS 1200 s kabelem, zabezpečovacího zařízení ZZ 1200, testovacího programu a ovládacího panelu. Je určen pro dvoubodový dávkový přenos dat středními rychlostmi po telefonních linkách komutovaných i pevných, v ručním i automatickém režimu. Přenos je sériový synchronní s rozhodovací zpětnou vazbou. Zabezpečovací zařízení hardwarově řídí a zabezpečuje přenos podle doručení CCITT V-41. Provádí sesynchronizování přijímacího i vysílacího zařízení a převod vstupních paralelních dat do sériového tvaru.

Vytváří vhodný formát pro přenos a generuje zabezpečovací kód. Na přijímací straně je vyhodnocována správnost přijatého bloku. Zpět do vysílače je předávána zpráva o vyhodnocení - pokračovat, opakovat.

Režimy činnosti:

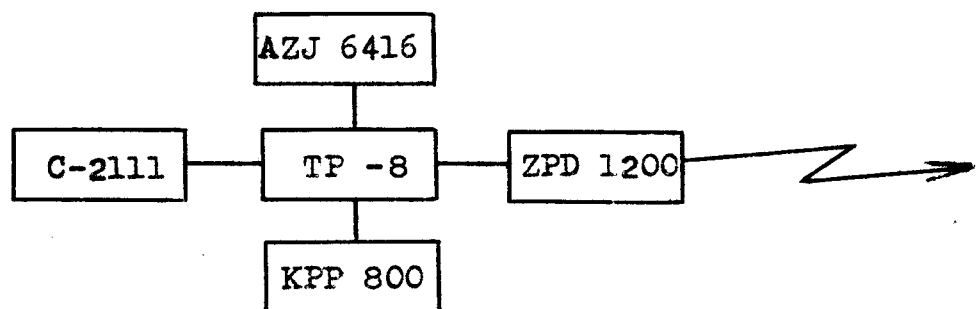
vysílání, příjem, spolupráce s počítačem, automatický provoz.

Technické údaje:

- rychlost přenosu: - volitelná 600, 850, 1133
- maximální přenosový výkon 140 zn/s, 69 zn/s (ve skutečnosti je mnohem nižší)
- zpětný kanál 75 Bd
- hmotnost 80 kg
- požadavek na prostředí: teplota +10 až 35° C  
relat.vlhkost 40 - 80 %

### 10. 3. 3. 2. Návrh technických prostředků pro pracoviště "S".

Pro pracoviště typu "S" je navržena s ohledem na ekonomickou stránku opět minimální možná konfigurace, která zajistí potřebné požadavky uživatele. Na obr. 10. 3. 3. 2. je znázorněno uspořádání prvků pro tento typ pracoviště.



obr. 10. 3. 3. 2.

TP - 8	62 000 Kčs
AZJ 6416	44 510 "
KPP - 800	68 587 "
ZPD - 1200 R	37 570 "
C - 2111	6 600 "
jednotka reál. času	5 000 "
	<u>224 267 Kčs</u>
	=====

- C - 2111: Soubor tiskárny CONSUL 2111 obsahuje připojovací desku s kabelem a testovací program. Stolní bodová tiskárna dovoluje psát na skládaný papír, jednotlivé listy nebo roli papíru maximálně šesti kopiemi. Vstupní kód - ISO se sudou paritou.

Technické údaje:

- rychlost psaní - 80 zn/s (start - stop)
- 150 zn/s v plynulém režimu
- rozteč znaků 2,54 mm
- počet znaků na řádku - 132
- šířka papíru maximálně 360 mm
- hmotnost 47 kg
- hlučnost 65 dB

10. 4. Požadavky na programové vybavení.

10. 4. 1. Na úrovni SM 4-20.

Požadavky na programové vybavení budou řešeny postupně a jednotně v rámci celooborového systému ASŘ. Programové vybavení systémů řady SM 4, zejména pak uživatelsky orientované programové vybavení, bezesporu uspokojí požadavky oboru. Se zřetelem na využívání dálkového přenosu dat je nutno požadovat i telekomunikační programové vybavení.

10. 4. 2. Na úrovni SPU - 800.

Zde je situace dosti nepříznivá, vzhledem k tomu, že výrobce programové vybavení nedodává. Z hlediska realizace dálkového přenosu dat, je nutno programově zajistit tyto činnosti:

A) Pro pracoviště typu "T"

- pořizování vstupních dat na magnetické kazety (pořizovač SPU - 800)

B) Pro pracoviště typu "S"

- pořizování vstupních dat na kazety
- zajištění automatického řízení přenosu z pracovišť "T"

## 10. 5. Kompatibilita navržených technických prostředků.

### 10. 5. 1. EC 1025 - SM 4-20.

Počítač EC 1025 je kompatibilní se všemi počítači řady SM 4, které jsou součástí problémově orientovaných celků hierarchické podsoustavy systému EC 1025. Propojitelnost těchto dvou zařízení, zejména pro systém dálkového zpracování dat zajišťuje komunikační modul, který je součástí sestavy EC 1025. Vytváří multiplexní kanál s 16 podkanály a umožňuje připojení až šestnácti synchronních komunikačních linek. Pro každou linku je však nutný převodník signálů (modem).

### 10. 5. 2. SM 4-20 - SPU 800.

Kompatibilita obou zařízení je zajištěna, přesto, že zařízení SPU - 800 na rozdíl od SM 4-20 není součástí systému SMEP. Propojitelnost je zajištěna prostřednictvím sběrnice architektury. U počítačů typu SM 4 je společná sběrnice, zabezpečující výměnu adres, dat a řídicích signálů mezi všemi částmi systému. U zařízení SPU - 800 má procesor TP 8 navzájem oddělené sběrnice adres, údajů pamětí, řídicích signálů a dat z periferních zařízení. U obou systémů je každá periferie připojena ke sběrnici přes řídicí jednotku. Propojení komplexů SM 4 a SPU - 800 je typickým příkladem spojení výkonnějšího a méně výkonného zařízení za účelem efektivnějšího využití každého z nich. Služeb předřazeného počítače je možno využít zejména pro sběr dat.

## XI. PŘEDZPRACOVÁNÍ DAT

Funkcí předřazeného počítače bývá kromě pořízení a přenosu dat i určitá forma předzpracování dat. Tuto funkci by měla plnit zejména navržená pracoviště typu "S". Požadovaný rozsah předzpracování by spočíval v setřídění a sumarizaci jednotlivých zpracovatelských podsystémů podle jednotlivých provozoven. Programové zajištění tohoto požadavku by se promítlo do nutnosti rozšířit operační paměť, což lze realizovat za pomoci expandéru a paměťo-

vých desek P 4K, t.j. další zvýšení pořizovacích nákladů. Výhodnější v této fázi a to nejen z hlediska nákladů, bude od předzpracování dat na tomto stupni upustit a zajistit jej výkonnějším a pro tyto účely lépe vybaveným systémem SM 4-20. Tento stav by bylo možno nazvat první etapou v budování dálkového přenosu dat v národním podniku ČMPK Hradec Králové. Po dovedení této etapy by bylo možno přistoupit k vylepšování stávajícího systému DPD. Tato druhá etapa by byla zaměřena na využití technických prostředků přenosové sítě (SPU - 800) s příslušnými požadavky na programové zabezpečení, včetně dalších úměrných nákladů. Cílem využití technických prostředků by bylo posílení vlastního řídicího faktoru ASŘP (distribuce vhodných sestav prostřednictvím dálkového přenosu až na provozovny a pod.).

## XII. ZABEZPEČENÍ PŘENOSU.

Zabezpečení přenosu je zajišťováno zařízením pro přenos dat ZPD 1200 R, jehož součástí je zabezpečovací zařízení ZZ - 1200. Zabezpečovací zařízení hardwarově řídí a zabezpečuje přenos podle doručení CCITT V-41. Nezávisle na TP - 8 řadí data do bloků po 240 bitech, tyto doplňuje číslem bloku (4 bity) a dalšími redundandními bity pro zabezpečení přenosu bloku (16 bitů). Na přijímací straně se vyhodnocuje správnost přijatého bloku a výsledek se hlásí vysílací stanici. Rovněž synchronizaci si zajišťuje zařízení ZPD - 1200 R. Chybovost takto zabezpečovaného přenosu je lepší než  $5 \times 10^{-6}$ .

### 12. 1. Vliv sdělovacích okruhů na bezpečnost přenosu.

Sdělovací okruh je souhor dvou kanálů, sdružených tak, aby byl možný přenos signálů mezi dvěma místy v obou směrech. Sdělovací okruhy jsou v našem případě tvořeny telefonními spoji, převážně komutovanými. Podle své kvality mají vliv nejen na přenosový výkon, ale současně i rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost přenosu. Nekvalitním, velkou chybovostí zatíženým spojem, nelze realizovat bezpečný přenos i při použití vysoce efektivních zabezpečovacích metod. Kvalita přeno-

sových kanálů se udává t.zv. chybovostí spoje. Je to relativní četnost chyb, která udává poměr chybně přenesených prvků k celkovému počtu prvků přenesených. Předpokládaná relativní četnost chyb při přenosu po sdělovacích kanálech známých vlastností se určuje jako pravděpodobnost chyb.

Jednotlivé úseky přenosové sítě byly konzultovány s příslušnými krajskými správami spojů, z jejichž charakteristiky potřebné pro přenos dat jsou tyto:

- $T_1 - S_1$  ( $S_1 - VS$ ) - spojení na směru Šluknov - Liberec (Liberec - Hradec Králové) je realizováno prostřednictvím kvalitního telekomunikačního okruhu za pomoci koaxiálního kabelu. Chybovost spoje  $1 \cdot 10^{-4}$ . Pro komutované spojení je možno využít plně automatizovaného spojení na tomto směru.
- $T_2 - VS$  - místní spojení prostřednictvím dvou ústředen. Trvalý pronájem pro potřeby komunikačního provozu lze realizovat pevným propojením přes tyto ústředny. Takto vytvořený spoj by se vyznačoval chybovostí  $1 \cdot 10^{-4}$ .
- $T_3 - VS$  - spojení na směru Jeseník - Hradec Králové, který by správa spojů realizovala napojením na okruh Olomouc - Hradec Králové (bez možnosti automatického spojení), který je dobré kvality ( $5 \cdot 10^{-4}$ ), avšak silně frekventovaný. Po konzultaci na správě východočeských spojů, by při povolovacím řízení nebyl dán souhlas k Dálkovému přenosu dat v běžném denním provozu. Z tohoto důvodu je přenos zařazen do nočních hodin.
- $T_4 - S_2$  ( $S_2 - VS$ ) - spojení na směru Lipnice nad Sáz. - Skuteč (Skuteč - Hradec Králové), které se uskutečňuje po starších telekomunikačních okruzích s chybovostí  $1 \cdot 10^{-3}$ , bez možnosti využití automatické komutace.

### XIII. REALIZACE PŘENOSU.

Přenos by probíhal podle časového harmonogramu, který je

-----

uveden na obr. 12. 1. První přenos by se uskutečnil z pracovišť  $T_1$  a  $T_4$  po ukončení odpolední směny v automatickém režimu prostřednictvím  $S_1$  a  $S_2$ , které by byly ve funkci řídicích stanic. Přenosové rychlost 600 bit/s při asi 50 %ním využití datového spoje. Další přenosy by se uskutečnily podle harmonogramu z pracovišť  $T_2$ ,  $T_3$  a  $S_1$ ,  $S_2$ . Přenos z pracovišť  $T_2$  a  $S_1$  by probíhal přenosovou rychlostí 600 bit/s, přičemž by bylo nutné při pořizování dat sledovat na pracovišti mezní počet znaků 248 760 (platí pro prac.  $S_1$ ), který odpovídá hodinovému přenosu. V případě překročení tohoto objemu dat by musel přenos probíhat vyšší přenosovou rychlostí. Na pracovištích  $T_3$  a  $S_2$  jsou denní dávky dat tak objemné, že je nutno použít přenosové rychlosti 1133 bit/s. Při pořizování je nutno opět sledovat mezní dávku dat, která pro tuto rychlost činí 470 160 zn, odpovídajících hodinovému přenosu, aby nebylo nutno hradit další hodinu přenosu. Řídicí stanicí pro tuto fázi přenosu by byl počítač výpočetního střediska SM 4-20, prostřednictvím řídicí jednotky dálkového přenosu dat.

#### XIV. ZDŮVODNĚNÍ NÁVRHU (porovnání alternativ)

-----

##### 14. 1. Porovnání nákladů.

Při zachování stejné struktury sítě, by alternativy uvedené v 7. 3. 3. byly shodné na rozsah technického vybavení (s výjimkou tiskáren C 2111 umístěných v  $S_1$  a  $S_2$ , které na těchto pracovištích nejsou nezbytné). Podstatný rozdíl je však v provozních nákladech ve formě poplatků za realizaci přenosů po komutovaných datových spojích. Podstatné údaje o cenových relacích spojů jsou uvedeny v tabulce č. 6.

##### Postup při výpočtu poplatků:

###### A) automatizované komutované spojení:

(tarifní sazba x počet hovorových jednotek x 23 prac. dnů x koeficient 1,25)

###### B) zprostředkované komutované spojení:

$[(\text{tarifní sazba} \times 20 \text{ hovorových jednotek}) + (\text{příplatek za uskutečnění DPD, tarif. sazba} \times 5)] \times 30 \times \text{koeficient } 1,25$

Pracoviště	doba přen. 22 - 23	doba přen. 23 - 24	max. objem dat [zn]	střední přenosový výkon [zn/s]	trvání přenosu [min.]
T <sub>1</sub> - S <sub>1</sub>	XXXXXXXXXX		113 757	69,22 (600)	27,4
S <sub>1</sub> - VS		XXXXXXXXXX	241 153	69,22 (600)	58,06
T <sub>2</sub> - VS		000000000	295 174	69,22 (600)	71,07
T <sub>3</sub> - VS		000000000	341 969	130,6 (1133)	43,64
T <sub>4</sub> - S <sub>2</sub>	000000000		150 715	69,1 (600)	36,35
S <sub>2</sub> - VS		000000000	372 164	130,47 (1133)	47,54

XXXXXX - přenos dat automatickým komutovaným spojem  
 000000 - přenos dat pronajatým komutovaným spojem

obr. 13.1.



C) pronájem místního spoje:

1 000 Kčs za přepojení přes jednu ústřednu x koefic. 1,25

spoj	sazba tar. pásma	chybovost spoje	měsíční náklady (Kčs)		
			aut.komut.	pron.komut.	pron.míst
T <sub>1</sub> -S <sub>1</sub>	9,- Kčs	1.10 <sup>-4</sup>	1 035,-	8 437,50	-
T <sub>4</sub> -S <sub>2</sub>	6,- "	1.10 <sup>-3</sup>	-	5 625,-	-
S <sub>1</sub> -VS	6,- "	1.10 <sup>-4</sup>	1 380,-	5 625,-	-
T <sub>3</sub> -VS	9,- "	5.10 <sup>-4</sup>	-	8 437,50	-
S <sub>2</sub> -VS	6,- "	1.10 <sup>-3</sup>	-	5 625,-	-
T <sub>2</sub> -VS	-	1.10 <sup>-4</sup>	-	-	2 500,-
T <sub>1</sub> -VS	12,- "	1.10 <sup>-4</sup>	1 380,-	-	-
"S <sub>1</sub> "-VS	6,- "	1.10 <sup>-4</sup>	690,-	-	-

tabulka č. 6

14. 1. 1. Provozní náklady navrhované sítě.

měsíční sazby za přenos:	- T <sub>1</sub> - S <sub>1</sub>	1 035,-	Kčs (Ø 4 HJ)
	- T <sub>2</sub> - VS	2 500,-	"
	- T <sub>3</sub> - VS	8 437,50	"
	- T <sub>4</sub> - S <sub>2</sub>	5 625,-	"
	- S <sub>1</sub> - VS	1 380,-	" (Ø 8 HJ)
	- S <sub>2</sub> - VS	5 625,-	"
		<u>24 602,50</u>	Kčs
		=====	

14. 1. 2. Provozní náklady alternativní varianty.

měsíční sazby za přenos: - T <sub>1</sub> -VS	1 380,- Kčs	(0 4 HJ)
- T <sub>2</sub> -VS	2 500,- "	
- T <sub>3</sub> -VS	8 437,50 "	
- T <sub>4</sub> -VS	5 625,- "	
- "S <sub>1</sub> "-VS	690,- "	(0 4 HJ)
- "S <sub>2</sub> "-VS	5 625,-	
	<u>24 257,50 Kčs</u>	<u>=====</u>

14. 1. 3. Porovnání provozních nákladů (spoje).

Při porovnání se jeví oproti navrhovanému řešení alternativní varianta o 345,- Kčs měsíčně levnější.

Jedno ze stanovených omezení však je - využít pro návrh přenosové sítě stávající organizační struktura. Tomuto omezení a zejména potřebám dalšího organizačního a strukturálního vývoje národního podniku ČMPK, vyhovuje návrh 7. 3. 3. b., s využitím vložených sdružovacích uzlů.

XV. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

15. 1. Pořizovací náklady přenosové sítě:

Procesor TP - 8	6 ks	(62 170 Kčs)	373 020 Kčs
AZJ 6416	6 ks	(44 510 " )	267 060 "
KPP - 800	6 ks	(68 587 " )	411 522 "
ZPD - 1200 R	6 ks	(37 570 " )	225 420 "
C 2111	2 ks	( 6 450 " )	12 860 "
			<u>1 289 882 Kčs</u>
			<u>=====</u>

Při plánované životnosti technického zařízení přenosové sítě 10 let, je časové rozlišení pořizovacích nákladů na jeden měsíc: 10 749 Kčs .

Do pořizovacích nákladů se jako další položka zahrnují i nezbytné akce investičního charakteru. Vzhledem k tomu, že bu-

de využito stávajících objektů, je v ekonomickém vyhodnocení od této položky upuštěno.

### 15. 2. Provozní náklady přenosové sítě.

Porovnatelné provozní náklady přenosové sítě za běžný měsíc jsou:

A) poplatky za služby spojů podle 15. 1.	24 602 Kčs
B) mzdy obsluh:	
T <sub>1</sub> , T <sub>4</sub> , S <sub>1</sub> po jednom pracovníkovi	
T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub> , S <sub>2</sub> po dvou pracovnících	
t.j. 9x 2 500	22 500 "
	<u>47 102 Kčs</u>
	=====

### 15. 3. Celkové náklady.

časově rozlišené pořiz. náklady:	10 749 Kčs
provozní náklady:	<u>47 102 "</u>
	=====
celkové měsíční náklady:	57 851 Kčs
	=====
celkové roční náklady:	694 212 Kčs
	=====

## XVI. Z Á V Ě R

V návrhu řešení byla vzata v úvahu vymezená kritéria (formy omezení), včetně požadavku na funkce nového systému:

- ekonomické kritérium stanovené obecnou formou předpokládá pořizovací náklady na vybudování přenosové sítě ve výši 50 - 90 % ceny počítače řídicího uzlu. Pořizovací náklady navržené sítě činí 38,28 %.
- Hledisko dostupnosti je řešeno návrhem zařízení tuzemské výroby, které je možno bez obtíží zajistit. V tomto směru je však dosti omezený výběr co do vhodnosti zařízení k uspokojení potřeb a požadavků, zejména pro navrhování a budování sítí dálkového přenosu dat.

- Stanovené pohotovosti bylo dosaženo současně s využitím datových spojů mimo frekventovaný denní provoz. Tyto spoje jsou méně zatíženy chybovostí. Cenové sazby jsou však stejné (dříve byl provoz v nočních hodinách podstatně cenově zvýhodněn).
- Zabezpečení přenosu řádem  $10^{-5}$  bylo uskutečněno vhodným zařízením (ZPD - 1200 R), kde zabezpečení přenosu, které je výrobcem uváděno je  $5 \cdot 10^{-6}$ .
- Řešení sítě pomocí vložených uzlů se sdružovací funkcí bylo vzhledem k značně decentralizované základně nezbytné a plně vyhovuje současnému organizačnímu uspořádání.
- Forma pořizování dat s využitím dálkového přenosu znamená podstatné zkrácení klasického řetězce zpracování dat. U většiny zpracovatelských podsystémů, které mají charakter jednorázového měsíčního zpracování, je řetězec v oblasti zdroje dat omezen na prvotní evidenci.
- Pro kádrové zabezpečení bude využito stávajících pracovníků na detašovaných pracovištích (pozůstatek předchozí organizační struktury), z převážné části z oboru informační soustavy, kde by zavedení výpočetní techniky v tomto rozsahu mělo vést k úspoře pracovních sil. Na všech pracovištích, zejména tam, kde je plánována pouze jedna obsluha, je nutno počítat s nutností zaškolení dalších pracovníků pro případ absence obsluhy.
- Zajištění technických kontrol a servisní služby bude řízeno centrálně z úrovně výpočetního střediska.
- Pro případ výpadku zařízení je nutno zabezpečit odeslání denní dávky dat formou nádražního psaní.

Zatím u nás i v socialistických zemích primární sběr a předzpracování dat představuje v současné době spíše výjimečný způsob řešení sběrných a informačních systémů. Tento stav je

-----

zapříčiněn naprostým nedostatkem vhodných zařízení. Počet dovezených zařízení je ve srovnání s celkovou potřebou nevýznamný a jeho pozitivní stránkou je značná různorodost prostředků a systémů. Jednotný přístup k této problematice je zajišťován stávajícím vývojem systémů JSEP a SMEP. Současný rozvoj technického vybavení prostředků výpočetních systémů sice směřuje ke zlevňování, ale to neplatí pro přenosové prostředky, zejména pro spojení, na něž náklady v mnoha případech naopak stoupají. Zde stále větší modernizace a rostoucí rozsah poskytovaných služeb nedovoluje náklady snižovat. Přesto s postupem času se přenosy dat stanou samozřejmostí v denním životě a jejich cena nezbytně poklesne. Sdělovací sítě pro přenos dat si v budoucnu ještě více upevní své oprávněné výsadní postavení nepostradatelného pomocníka v řídicích a rozhodovacích procesech.

Dlouhodobý program rozvoje elektroniky, který se opírá jak o dosavadní výsledky výzkumu, tak o mezinárodní spolupráci, zejména se socialistickými státy, má zabezpečovat dodávky moderních výpočetních systémů s potřebným periferním a programovým vybavením.