

Vysoká škola: **VŠOT Liberec** Fakulta: **strojní-DS**
Katedra: **technické kybernetiky** Školní rok: **1983/84**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

s. Jaroslava Bradáče

pro

obor **23-40-8 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 rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Technické podmínky pro zavádění multirežimu**

Zásady pro vypracování:

- 1) Prostudujte výpočetní systémy EC 1021, EC 1030.
Popište sestavy.
- 2) Proveďte návrh optimální sestavy alternativně pro oba systémy z hlediska ekonomické efektivity zpracování informací v severočeském závodě Pečnicku výpočetní techniky Praha.
Uveďte podmínky, které omezují efektivní využití počítače a analyzujte vliv počítačového systému na proces zpracování informací.
- 3) Proveďte analýzu zvyšování ekonomické efektivity zpracování informací v multirežimu.

V 23/84 S

Autorské právo se řídí směrnicemi
MŠK pro státní záv. zkoušky č.j. 31
727/62-III/2 ze dne 13. července
1962 Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze
dne 31. 8. 1962 § 19 aut. z. č. 115/53 Sb.

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

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy:

50 stran + přílohy

Seznam odborné literatury:

/1/ Písemná literatura o počítačových systémech

/2/ Interní dokumentace Pedniku výpočetní techniky Praha

Vedoucí diplomové práce:

Prof. Ing. Beřivoj Hanuš, DrSc.

Konzultant:

**Ing. Miroslav Kešek, vedoucí inženýr počítače
PVT Liberec**

Datum zadání diplomové práce:

14.10.1983

Termín odevzdání diplomové práce:

20. 1.1984



Alaxin
Doc. Ing. Ján Alaxin, CSc.

Vedoucí katedry

Štríž
Doc. RNDr. Bohuslav Štríž, CSc.

Děkan

Liberec

14. října

83

V dne 19.....

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

obor 23 - 40 - 8

Automatizované systémy řízení výrobních procesů ve strojírenství

Katedra technické kybernetiky

TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO ZAVÁDĚNÍ MULTIREŽIMU

KTK ASŘ SF - 082

Autor : Jaroslav Bradáč *
Vedoucí práce : Prof. Ing. Bořivoj Hanuš, DrSc.
Konzultant : Ing. Miroslav Košek, vedoucí inženýr počítače
PVT Liberec

Rozsah práce a příloh :

Počet stran	86
Počet obrázků	10
Počet příloh a tabulek	2 + 21

25. 5. 1984

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

V Liberci dne 25. května 1984

Jan Štěrba

VŠST Liberec	Diplomová práce	list 4-
OBSAH		
1. ÚVOD		7
2. POPIS SESTAV VÝPOČETNÍCH SYSTÉMU		...11
2.1. Počítačový systém EC 1030		...11
2.2. Počítačový systém EC 1021		...19
2.3. Počítačový systém EC 1026		...25
3. OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY EFEKTIVNÍHO VYUŽITÍ POČÍTAČŮ		...31
3.1. Dokonalé elektrické napájení		...31
3.2. Klimatizace		...35
3.3. Správné používání, udržování a archivace magnetických médií		...37
3.4. Spolehlivost výpočetních systémů		...43
4. ANALÝZA POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMU Z HLEDISKA SPOLEHLIVOSTI		...49
4.1. Analýza spolehlivosti jednotlivých zařízení počítače EC 1030		...52
4.2. Analýza spolehlivosti jednotlivých zařízení počítače EC 1021		...58
5. ANALÝZA VLIVU PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ NA EFEKTIVNÍ VYUŽITÍ POČÍTAČŮ		...61
5.1. Vliv základního programového vybavení		...61
5.2. Zpracování v režimu SPOOL		...63
5.3. Zvyšování efektivity zpracování v multi-režimu a režimu SPOOL		...69
5.4. Vliv aplikačního programového vybavení na zpracování v multirežimu		...74
6. NÁVRH OPTIMÁLNÍCH SESTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMU		...76
6.1. Návrh optimální sestavy EC 1030		...76
6.2. Návrh optimální sestavy EC 1021		...78
6.3. Návrh optimální sestavy EC 1026		...80

7. ZÁVĚR

...81

LITERATURA

...85

SEZNAM PŘÍLOH A TABULEK

...86

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

PŘ	Podnikové ředitelství
VS	Výpočetní středisko
MP	Místní pokyn
ŘP	Ředitel podniku
EC	Jednotný systém
kB	Kilobyte
MB	Megabyte
ZP	Základní prostředky
ZJ	Základní jednotka
PVT	Podnik výpočetní techniky
ASŘ	Automatizované systémy řízení
PPS	Předměty postupné spotřeby
ZPV	Základní programové vybavení
APV	Aplikační programové vybavení
JSEP	Jednotný systém elektronických počítačů
SMEP	Systém malých elektronických počítačů
NOTO	Národní organizace technické obsluhy
KSNP	Kancelářské stroje n. p.
VÚMS	Výzkumný ústav matematických strojů
FMEP	Federální ministerstvo elektrotechnického průmyslu

1. ÚVOD

Výpočetní technika instalovaná v naší republice vytváří základ pro racionalizaci řízení, a tím výrazně ovlivňuje růst kvality a produktivity práce. V rámci jejího cílevědomého nasazování a efektivního využívání byl zřízen i Podnik výpočetní techniky Praha.

Podnik výpočetní techniky Praha působí v České socialistické republice a je podřízen Českému statistickému úřadu. Z podřízenosti a z usnesení vlády č. 145/77, které se týká přednostního zpracování informací pro národní výbory, vyplývá hlavní náplň činnosti PVT Praha, tj. zpracování sociálněekonomických dat, především pro orgány státní statistiky a národní výbory. Svoji činnost zajišťuje prostřednictvím racionálního využívání instalované výpočetní techniky a zaváděním pokrokových projekčních a zpracovatelských metod. Tím vytváří pro odběratelské organizace předpoklady pro úspěšné zavádění a využívání automatizovaných systémů řízení.

Výrobní program je tedy charakterizován servisním zpracováním hromadných dat, především z oblasti sociálněekonomických informací.

Podnik výpočetní techniky Praha tvoří v současné době osm závodů, které mají svá sídla v jednotlivých krajích České socialistické republiky. V rámci závodů jsou organizačně uspořádána jednotlivá výpočetní střediska. Síť výpočetních středisek není již organizována v souladu s územním rozdělením, ale tak, aby pokryla spádové společenskoekonomické oblasti. Svým uspořádáním tvoří nejnižší úroveň třístupňového

systému řízení /viz. příloha 1/.

Jak vyplývá z přílohy je v Podniku výpočetní techniky Praha instalováno celkem 49 počítačů EC 1021, 12 počítačů EC 1030 /popř. EC 1033/ a 5 počítačů EC 1025, EC 1026 ve 28 výpočetních střediscích. To představuje hodnotu strojového vybavení k 1. 1. 1984 900 miliónů Kčs a 1 miliardu 300 miliónů Kčs celkové hodnoty základních prostředků v pořizovacích cenách. Protože PVT Praha disponuje základními prostředky v tak velké hodnotě, je jeho úkolem zajistit jejich efektivní využití. Orientace na zvyšování efektivnosti využívání základních prostředků je zcela v souladu se Souborem opatření ke zdokonalení řízení národního hospodářství, neboť vede přímo k růstu upravených vlastních výkonů bez nároků na investiční činnost a ke zvyšování rentability výrobních fondů.

K dosažení intenzifikace je možné použít dvou základních přístupů:

- 1/ růst směnnosti
- 2/ zavádění a využívání multirežimu

Jelikož přímo v plánu se počítá s dvousměnným provozem, který je ve skutečnosti v mnoha střediscích PVT změněn na třisměnný lze konstatovat, že tato cesta intenzifikace je již vyčerpaná.

Proto se podnik v posledních dvou letech orientuje na prosazování multirežimu. O tom svědčí řada vnitropodnikových norem /viz. [1, 2, 3, 4] /, z nichž nejdůležitější je příkaz podnikového ředitele 45/83 "Rutinní provoz počítačů EC 1021, EC 1030, EC 1033 a EC 1025 v multiprogramovém provozním režimu a režimu SPOOL". Tímto příkazem bylo ukončeno přípravné

období, ve kterém byly vytvářeny podmínky pro zavádění multirežimu a režimu SPOOL, z nichž za hlavní se považovalo vytvoření a ověření automatizovaných účtovacích rutin.

Přestože příkaz 45/83 nabyl účinnosti 1. 8. 1983, bylo ve skutečnosti v tomto roce vykázáno minimální množství výkonů v multirežimu a režimu SPOOL jak ukazuje následující tabulka 1:

Přehled fakturovatelných výkonů za rok 1983 v hodinách

Počítač	EC 1021	EC 1030	EC 1033	EC 1026
Faktur. výkony celkem/včetně multirežimu a režimu SPOOL	197602,00	37653,00	8943,00	12516,00
Z toho v multirežimu a režimu SPOOL	452,50	1501,00	1185,00	11195,00
tj. %	0,23	3,98	13,25	9,50

Malé procento využití multirežimu si vyžaduje přehodnotit vytvořené podmínky a doplnit koncepci jeho zavádění. Část této koncepce tvoří problematika technického zabezpečení, v níž je nejdůležitější spolehlivost výpočetních systémů a jejich optimální konfigurace.

Při své práci autor využívá zkušeností získaných 15-ti letou praxí v technickém oddělení výpočetního střediska PVT Praha při zabezpečování a zvyšování spolehlivosti počítačů.

Všechny rozborů jsou zaměřeny na analýzu spolehlivosti nejrozšířenějších typů počítačů v PVT, tj. EC 1021 a EC 1030, které jsou rovněž instalovány v severočeském závodě.

Okrajově je řešena i problematika zavedení počítače 3,5 generace EC 1026, kterým má být perspektivně vybaveno výpočetní středisko Liberec.

2. POPIS SESTAV VÝPOČETNÍCH SYSTÉMŮ

2.1. Počítačový systém EC 1030

je střední počítač třetí generace, vyráběný v SSSR v kooperaci s ostatními socialistickými státy. Je určen pro řešení vědeckotechnických úloh nebo ke zpracování hromadných dat. Systém je napájen z třífázové sítě $3 \times 380/220 \text{ V} + 10 \% - 15 \%$ s frekvencí $50 \pm 1 \text{ Hz}$. Celkový příkon je 20 kW.

Základní konfiguraci počítače tvoří:

Základní jednotka

P r o c e s o r E C 2030

je určen pro provádění všech instrukcí instrukčního souboru JSEP, pro organizování styku s operační pamětí, s kanály a s timerem, pro obsluhu všech požadavků na přerušení programu. Jeho činnost je řízena mikroprogramy uloženými v pevné řídicí paměti. Rozsah zpracovávaných čísel je 10^{-78} až 10^{75} . Procesor má schopnost obsloužit pět druhů příčin přerušení programu s pevně přidělenou prioritou. Teoreticky poskytuje možnost zpracování až patnácti programů a práci v mnohopočítačových systémech.

P ř e n o s o v á j e d n o t k a /kanály/ EC 4430

vstupu /výstupu/ je určena k řízení práce přídatných zařízení a k jejich spojení s procesorem a operační pamětí. Sestava počítače EC 1030 má k dispozici tři druhy kanálů.

Společný kanál vytváří spojení mezi procesorem, multiplexními a selektorovými kanály a zabezpečuje paralelní práci kanálů při styku s operační pamětí.

Multiplexní kanál organizuje práci pomalých přídavných zařízení jako je tiskárna nebo snímač děrných štítků. Multiplexní kanál může pracovat jak v multiplexním, tak monopolním režimu. V multiplexním režimu práce může současně provádět po jedné operaci pro každé připojené zařízení. V monopolním režimu pracuje pouze jedno zařízení, které monopolizuje všechny prostředky kanálu pro sebe až do ukončení operace. Rychlost přenosu v multiplexním režimu je 40 kB/s, v monopolním režimu je 200 až 360 kB/s.

Selektorové kanály jsou určeny pro zprostředkování přenosu dat mezi rychlými vnějšími zařízeními vstupu a výstupu a operační pamětí. Připojují se k řídicím jednotkám vnějších zařízení prostřednictvím standardního interface a na druhé straně jsou logicky spojeny se společným kanálem. Na první selektorový kanál je připojena řídicí jednotka magnetodiskových pamětí, na druhý selektorový kanál řídicí jednotka magnetopáskových pamětí. Selektorové kanály pracují pouze v monopolním režimu. Rychlost přenosu selektorových kanálů je asi 700 kB/s.

O p e r a č n í p a m ě ť EC 3203

se skládá ze dvou samostatných operačních pamětí OP 1 a OP 2 určených pro příjem, zapamatování a výdej informace. Kapacita jedné paměti je 32 k slov, slovo je složeno z 32 informačních bitů, tj. 4 byte a 4 kontrolních bitů. Celková kapacita paměti je tedy 256 kB. Obě části se používají jako společná operační paměť. Zařízení je umístěno ve dvou typových skříních, z nichž jedna obsahuje vlastní paměť a druhá napájecí

zdroje. Způsob výběru je 2,5 D, rychlost výběru 0,85 mikrosekund. Vlastním paměťovým prvkem 1 bitu je miniaturní feritové jádro.

Vnější paměti

Ř í d í c í j e d n o t k a m a g n e t i c k ý c h
d i s k ů E C 5551

je určena k řízení činnosti magnetických disků. Bývá připojena k selektorovému kanálu. Je k ní možno připojit až 8 vnějších pamětí EC 5052. Přenos dat mezi řídicí jednotkou se provádí paralelně po bytech. Přenos informace mezi řídicí jednotkou a diskem se provádí sériově po jednotlivých bitech. Maximální rychlost přenosu je 156 kB/s.

D i s k o v á p a m ě ě E C 5052

je určena jako vnější paměťová jednotka k číslicovým systémům na zpracování dat.

Pro pracovní režim s proměnnou délkou slova je nejmenší adresovatelnou jednotkou stopa, kterou snímá jedna vybraná hlava ze soustavy deseti hlav, které plavou na vzduchovém polštářu. Protože vystavovací mechanismus může zaujímat některou z pozic 0 až 203 a na každé pozici dostaneme válec s deseti stopami, je celkem programovatelných 2030 stop.

Pro přímé programování je určeno 200 válců a 3 válce náhradní pro případ, že vybraná stopa je na svazku disku označená jako vadná s odkazem na automatický výběr jedné z 30 náhradních stop. Pro tento pracovní režim paměti je celková kapacita svazku 7,25 MB, to je 58 Mbit.

Technické parametry:

- kapacita paměti	7,25 MB
- kapacita na jeden válec	31 600 + 5 000 byte
- počet hlav	10
- počet válců	200 + 3 náhradní
- kmitočet záznamu log. "0"	1,25 MHz $\pm$ 0,3 %
- kmitočet záznamu log. "1"	2,50 MHz $\pm$ 0,3 %
- hustota záznamu informací	30 - 44 bitů/mm
- rychlost přenosů informací	156 kB/s
- rychlost otáčení svazků disků	2 400 ot./min.
- doba vystavení z válců na válec	20 ms
- střední doba vystavení	60 ms
- maximální doba vystavení	90 ms

Ř í d í c í j e d n o t k a m a g n e t i c k ý c h
p á s e k E C 5517

umožňuje připojení mechanik magnetických páskových pamětí EC 5012, EC 5012 - 01, může pracovat pouze v monopolním režimu a připojuje se k selektorovému kanálu, stejně jako řídící jednotka magnetických disků. K řídící jednotce je možno připojit maximálně 8 magnetopáskových pamětí a umožňuje zápis na magnetický pásek s dvěma hustotami - 32 slabik/mm nebo 8 slabik/mm podle instrukcí kanálu. Způsob zápisu je typu NRZ. Zápis na pásek je možný jen při pohybu vpřed, čtení při pohybu vpřed i vzad. Rychlost přenosu dat je 64 kB/s.

M a g n e t i c k á p á s k ō v á p a m ě ť EC 5012-01
slouží jako vnější paměť a zajišťuje záznam, uchování a čte-

ní informací. Prostřednictvím řídicí jednotky je možno k systému připojit až 8 stojanů magnetických pásek.

Technické údaje:

- rychlost přenosu informace 64 kB/s
- kapacita zařízení max. $2 \cdot 10^8$ bitů
- hustota záznamu 32 nebo 8 zn/mm
- způsob zápisu NRZ - 1
- počet stop 9
- pracovní rychlost posunu $2 \text{ ms}^{-1} \pm 5 \%$
- použitá páska šíře $12,7 + 0,0 - 0,1 \text{ mm}$,
tl. $55 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

Přídavná zařízení

T i s k á r n a E C 7032

je určena pro tisk alfanumerických výstupních informací. Bývá připojena k multiplexnímu kanálu. Provádí tisk po řádcích s posuvem papíru. Počet znaků na řádku je 128, druhů znaků je 84, rychlost tisku 700 - 880 řádků/min. Zařízení může posouvat papír buď o jeden, dva nebo tři řádky pouze pomocí instrukce, jinak podle dvanácti možností pilotní pásky do určitých pozic formuláře. Tiskárna má vyrovnávací paměť na jeden řádek a není proto závislá na rychlosti postupu dat z kanálu /asynchronní přenos/. Data mohou přicházet rychlostí až 250 kB/s. V multiplexním režimu zařízení přijímá 4 byte dat při každém připojení ke kanálu.

Ve VS Liberec jsou instalovány dvě tiskárny EC 7032, ve VS Ústí n.L. dvě polské tiskárny DW-3, které mají po technické

stránce shodné parametry, jsou však místo fotoelektrických snímačů vybaveny snímači indukčními, což se později ukáže velice výhodné z hlediska spolehlivosti tohoto zařízení.

S n í m a ě ě r n ý c h š t í t k ů E C 6012
je určen ke čtení informací vyděrovaných do děrných štítků 80-ti nebo 90-ti sloupcových rychlostí 10 štítků/s. Podle typu instrukce může snímat štítky děrované v kódu KFK 12, který sám dekóduje na DKOI nebo přímo kopii štítku. Zařízení pracuje synchronně bez vyrovnávací paměti, nemůže být proto přerušováno během snímání štítku a musí mít na multiplexním kanálu nejvyšší prioritu. Při snímání je zajištěna kontrola na nepodání nebo vytržení štítku. Kapacita podávacího zásobníku je 1 000 štítků.

S n í m a ě ě r n é p á s k y E C 6022
umožňuje snímat 5, 6, 7, 8-mi stopou děrnou pásku rychlostí max. 1 500 znaků/s. Vlastní snímač je čs. výroby FS 1501. Při čtení informace je možné provádět i kontrolu parity. Zastavení snímání se může uskutečnit z iniciativy kanálu nebo po přečtení určité kombinace vyděrované na děrné pásce.

D ě r o v a ě ě r n é p á s k y E C 7022
je určen k záznamu informace z kanálu na děrnou pásku rychlostí 150 zn/s. Záznam se provádí elektromechanicky, vyděrováním otvorů do informačních stop na pásce. Po vyděrování znaku se děrná páska posune o 1 krok. Mechanika děrovače PL-150 při provozu vysílá synchronizační signály kterými řídí práci elektroniky. Děrovač může být uveden do provozu ručně z panelu děrovače nebo automaticky po příchodu příkazu

k výstupu.

E l e k t r i c k ý p s a c í s t r o j E C 7077
s vlastní mechanikou Consul - 260.1 je určen pro výměnu in-
formací mezi operátorem a kanálovou částí počítače. Použitím
klávesnice psacího stroje může operátor zaslat data do po-
čítače a současně je psát na papír /používá se červená bar-
va, pro přijatou informaci z počítače se doporučuje barva
černá/. Spojení může být vyvoláno jak kanálem, tak i zaří-
zením. Zařízení pracuje v multiplexním režimu, po předání ne-
bo přijetí jedné slabiky se logicky odpojí.

Technické údaje:

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| - rychlost tisku znaků | 10 zn/s |
| - maximální počet znaků v řádku | 106 |
| - množství tištěných symbolů | 92 |
| - základní modul řádku | 4,25 mm |
| - délka impulsu tisku | 40 ± 5 ms |
| - pracovní napětí pro elektromagnety | 12 V |

Počítače EC 1030 byly v severočeském závodě FVT Praha instalovány v těchto konfiguracích:

Název	Typové označení EC	Počet	
		VS Liberec	VS Ústí n. L.
Procesor	2030	1	1
Operační paměť	3203	256 kB	256 kB
Přenosová jednotka	4430	1	1
Řídící jednotka magnet. disků	5551	1	1
Řídící jednotka magnet. pásek	5517	1	1
Disková paměť	5052	6	6
Pásková paměť	5012	8	8
Řádková tiskárna	7032 /DW-3/	2	2
Snímač děrných štítků	6012	2	1
Snímač děrné pásky	6022	1	1
Děrovač děrné pásky	7022	1	1
El. psací stroj	7077	2	2

Pozn.: Ve VS Ústí n. L. byl jako druhý snímač děrných štítků připojen snímač ARITMA 1114.

2.2. Počítačový systém EC 1021

je jedním z prvků řady počítačů 3. generace JSEP, která je vyvíjena ve spolupráci socialistických zemí. Patří mezi počítače malé, při jehož řešení bylo dosaženo zvýšení výkonosti použitím zápisníkové a řídicí paměti. U počítače může být využit společný soubor vnějších zařízení vyvíjený v rámci JSEP, neboť k připojování vnějších pamětí a přídatných zařízení je použito jednotného interface.

Systém programového vybavení dodržuje jednotnou uživatelskou programovou kompatibilitu.

Pro napájení všech zařízení platí tyto podmínky:

3 x 380 V + 10 % - 15 %, kmitočet 50 Hz $\pm$ 1 Hz, příkon 17 kW

Architektura počítače umožňuje dosáhnout maximální využití vlastností všech stavebních součástí, čímž byl vytvořen systém malého rozsahu s vysokými vnějšími parametry, které splňují požadavky zákazníka v úlohách, pro něž je tento počítač určen.

Jsou to:

- autonomní řešení úloh z oblasti ekonomického řízení,
- zpracování administrativních dat hromadného charakteru,
- předběžné zpracování dat pro velké počítače,
- satelitní práce v počítačových systémech.

Kompatibilita EC 1021 s ostatními počítači JSEP je dána:

- dodržení mezinárodních standardů pro nosiče informací na děrných štítcích a páskách i na magnetických páskách a výměnných svazcích disků,

- použitím kódu EBCDIC na všech médiích i ve vnitřním kódu počítače,
- bytovou strukturou abecedně číslíkových informací,
- délkou slova, která obsahuje 4 byte; používá se i půlslovo /2 byte/ a dvojslovo /8 byte/,
- formátem instrukcí, které jsou shodné s ostatními počítači JSEP,
- výhodami jednoduchého adresování pomocí relativních adres,
- kompaktností programů psaných v Assembleru, v jazyku FORTRAN a COBOL,
- jednotným interface pro přídatná zařízení a vnější paměti.

Základní jednotka

O p e r a č n í j e d n o t k a

cyklus mikrooperace	$0,3 \cdot 10^{-6} - 2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
počet instrukcí	65
přerušování	18 typů
zápisníková paměť - kapacita	384 byte
- cyklus	$250 \cdot 10^{-9} \text{ s}$
řídící paměť - kapacita	3072 slov
- slovo	72 bitů
- cyklus	$300 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

H l a v n í p a m ě ě

- kapacita	16, 32, 64 kB
- výběr	$0,8 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
- cyklus	$2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$

P ř e n o s o v á j e d n o t k a

multiplexní kanál - počet	1
- počet podkanálů	16
- rychlost přenosu multiplex. režim	35 kB/s
- rychlost přenosu monopolní režim	220 kB/s
- počet připojitel- ných řídicích jed- notek	10/kanál
- počet připojitel- ných vnějších za- řízení	160/kanál

Vnější paměti

Ř í d í c í j e d n o t k a m a g n e t i c k ý c h
d i s k ů a m a g n e t i c k á d i s k o v á
p a m ě ť E C 5558, E C 5058

rychlost přenosu informace	156 kB/s
počet připojitelných mechanik	8
kapacita svazku disků	7,25 MB
počet záznamových ploch	10

Ř í d í c í j e d n o t k a m a g n e t i c k ý c h
p á s e k a m a g n e t i c k á p á s k o v á
p a m ě ť E C 5515, E C 5022

rychlost přenosu informace	128 kB/s
----------------------------	----------

počet připojitelných jednotek

8

šířka pásku

12,7 mm

délka pásku

732 m

Přídavná zařízení

E l e k t r i c k ý p s a c í s t r o j E C 7071

složení

řídící jednotka

mechanika

CONSUL 260

kód

EBCDIC

počet znaků

92

rychlost

10 znaků/s

Ř á d k o v á t i s k á r n a E C 7034

složení

s řídící jednotkou

kód

EBCDIC

počet znaků

64

počet sloupců

120

rychlost

600 řádků/min.

S n í m a č š t í t k ů E C 6016

složení

s řídící jednotkou

kód

EBCDIC

druh štítků

80 sloupcové

rychlost snímání

1 000 štítků/min.

kapacita podávacího zásobníku

2 000 štítků

kapacita odkládacího zásobníku

2 500 štítků

S n í m a ě a d ě r o v a ě d ě r n ě p á s k y
E C 7902

složení	2 sdružené řídicí jednotky
snímací mechanika	FS 1503
rychlost snímání	1 500 znaků/s
možnost snímání	5, 6, 7, 8 stop
děrovací mechanika	DT 105
rychlost děrování	110 znaků/s
možnost děrování	5, 8 stop

Počítače EC 1021 byly v severočeském závodě PVT Praha instalovány v následující konfiguraci:

Název	Typové označení EC	Počet
Operační jednotka	2021	1
Hlavní paměť	3221	256 kB
Řídicí jednotka magnetických disků	5558	1
Řídicí jednotka magnetických pásek	5515	1
Disková paměť	5058	4
Pásková paměť	5022	6
Řádková tiskárna	7034	2
Snímač děr. štítků	6016	1
El. psací stroj	7077	1
Snímač a děrovač děrné pásy	7902	1

2.3. Počítačový systém EC 1026

Počítač EC 1026 je malý číslicový univerzální stacionární výpočetní systém, zařazený do nové řady počítačů JSEP 2. Mezi výkonové a funkční parametry patří zejména:

- průměrná operační rychlost 35 000 - 50 000 operací/s,
- vybavení velkokapacitní diskovou pamětí,
- kompatibilita s ostatními prvky řady JSEP,
- rozsah operační paměti 128 - 256 kBytů,
- dynamické překládání adres pro virtuální paměť o kapacitě až 16 MByte,
- zabezpečení systému proti poruchám a automatické zpracování a záznam poruchových stavů,
- operátorské ovládání systému přes obrazovku a klávesnici s možností vypsát kopii na bodové tiskárně,
- velká spolehlivost výsledných informací vystupujících z počítače,
- oddělení poruch hardwaru od chyb softwaru, které se stává stále složitějším,
- možnost překonávat vliv nahodilé poruchy,
- lepší využití strojového času, protože stav stroje je neustále sledován bez nutnosti vkládat profylaktické testy,
- napájení: 380/220 V $\pm$ 15 %, frekvence 50 $\pm$ 1 Hz
- příkon 18 kW
- centrální i autonomní zapínání a vypínání sestavy a jednotlivých zařízení,
- celkem je realizováno 175 instrukcí.

ProcesorO p e r a č n í m o d u l

je určen pro čtení a zpracování instrukcí programu, řídicích, univerzálních, dekadických instrukcí pro aritmetiku s pohyblivou řádovou čárkou a instrukcí vstupu a výstupu.

S e r v i s n í m o d u l

slouží k počátečnímu zápisu mikroprogramů z disketové paměti do řídicích pamětí jednotlivých modulů, pro ovládání přídatných zařízení na pultu operátora a pro zpracování informací o poruchách, provádí profylaktiku a diagnostiku a informuje o stavu počítače. K servisnímu modulu je připojen pult operátora s obrazovkou 79 MI, klávesnicí CONSUL 259.6 /EC 0101/ a disketová paměť s dvěma diskety EC 5074. Bodová tiskárna EC 7934 je na samotném stolku vedle pultu operátora.

O r g a n i z a č n í m o d u l

řídí styk mezi moduly a styk modulů a přenos dat mezi nimi. Dále slouží jako připojovací a řídicí modul hlavní paměti. Obsahuje obvody pro kontrolu a opravu chyb hlavní paměti.

M o d u l h l a v n í p a m ě t i

má základní kapacitu jednoho modulu 256 kBytů. Při maximální kapacitě dvou modulů je tedy kapacita paměti 512 kBytů. Cyklus čtení je 500 ns.

Přenosové modulyD i s k o v ý m o d u l

vykonává jednak funkci odpovídající činnosti selektorového kanálu, jednak funkce spojené s obsluhou k němu připojených

mechanik magnetických diskových pamětí. Dovoluje pomocí bloku rozšíření připojovat až:

- 4 diskové paměti po 100 MBytech,
- 8 diskových pamětí po 29 MBytech,
- 4 diskové paměti po 7,25 MBytech.

Toto řešení umožňuje používat i mechaniky starších verzí, a to z důvodů kompatibility paměťových médií vůči jiným počítačům. Přenosová rychlost je 806 kByte/s.

M u l t i p l e x n í m o d u l

umožňuje připojení relativně pomalých periferních zařízení k počítači přes standardní interface vstupu a výstupu. Dovoluje připojit až 10 řídicích jednotek. Je vybaven 32 podkanály a umožňuje přenos rychlostí 24 kB/s při bytovém a 33 kB/s při souvislém režimu.

P á s k o v ý m o d u l

zprostředkovává styk operačního modulu a hlavní paměti počítače s páskovými paměťmi EC 5004. Páskový modul vykonává funkci selektorového kanálu a řídicí jednotky pro magnetické páskové paměti. Páskový modul se skládá z vnitřního adaptéru, který bezprostředně pracuje s mezimodulovým stykem, z univerzálního přenosového procesoru, který obsahuje mikroprogramový řadič včetně přehravatelne řídicí paměti a z adaptéru, který zajišťuje styk až se šesti magnetickými páskovými paměťmi EC 5004.

Přídavná zařízení

M a g n e t i c k é d i s k o v é p a m ě t i EC 5067.02
s výměnným svazkem EC 5266 100 MByte. Diskový modul umožňuje
připojení čtyř mechanik, tj. 400 MByte.

Technické údaje:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| - kapacita svazku | 100 MByte |
| - rychlost přenosu | 806 kByte/s |
| - způsob zápisu | MFM |
| - hustota zápisu | 159 bit/mm |
| - počet válců | 404 + 7 náhradních |

M a g n e t i c k é p á s k o v é p a m ě t i EC 5004
K páskovému modulu lze připojit až šest těchto jednotek.

Technické údaje:

- | | |
|--------------------|---|
| - rychlost přenosu | 120 kByte/s |
| - způsob záznamu | 32 b/mm NRZ-1 nebo
63 b/mm fázová modul. |
| - počet stop | 9 |
| - šířka pásky | 12,7 mm |
| - délka pásky | 732 m |

Ř á d k o v á ř e t ě z o v á t i s k á r n a EC 7039
Pomocí výměnného řetězu lze tisknout až 480 různých druhů
znaků.

Technické údaje:

- | | |
|------------------|-----------------|
| - rychlost tisku | 1200 řádků/min. |
| - počet sloupců | 132 /160/ |

- rozteč řádků 4,23 nebo 3,17 mm
- tvar znaků OCR-B

Snímač děrných štítků EC 6016
umožňuje snímání 80-ti i 90-ti sloupcových štítků.

Technické údaje:

- rychlost snímání 1 000 štítků/min.
- způsob snímání fotoelektrický
- snímání sloupcové

Snímač a děrovač děrné pásky
EC 7902

Sdružená děrnopásková jednotka obsahuje snímač a děrovač
děrné pásky s řídícími jednotkami. Jako snímač pásky je pou-
žit EC 6122 a děrovač EC 7122.

Technické údaje:

- počet stop děrné pásky 6 - 8
- max. rychlost snímání 1 500 znaků/min.
- způsob snímání fotoelektrický
- maximální rychlost děrování 110 znaků/s

Vstup a výstup z pružného dis-
ku EC 5075

Zařízení umožňuje přímý vstup z pružného disku do počítače
a naopak, rychlostí 30 kByte/s.

Technické údaje:

- kapacita jednoho pružného disku 1 898 záznamů po
128 bitech
- rychlost čtení 3 600 záznamů/min.
- rychlost nahrávání 2 200 záznamů/min.
- obsah podávacích zásobníků 20 + 20 pružných disků

Předpokládaná konfigurace počítače EC 1026 ve VS Liberec

Název	Označení EC	Počet	Pozn.
Procesor v sestavě	2035	1	
a/ organizační modul /ORG/		1	
b/ operační modul /OPM/		1	
c/ hlavní paměť /MPM/		2	512 kB
d/ servisní modul /SRM/ s pul- tem operátora s konzolový- mi zařízeními:			
- paměť s výměnnými pruž- nými magn. disketami	5074	2	
- abecedně číslíková konzo- lová zobrazovací jednotka	79 MI	1	
- abecedně číslíková kláves- nice	0101	1	
- sériová bodová tiskárna	7934	1	
e/ diskový modul		1	
f/ páskový modul		1	
g/ multiplexní modul		1	
Řídicí jedn. velkokapacit. MDP	5667	1	
Velkokapacitní mag. disk. paměť	5067.02	2	4 vřetena
Magnetická pásková paměť	5004	6	
Řádková řetězová tiskárna	7039	2	
Děrnopásková jednotka	7902	1	
Snímač děrných štítků	6016	1	
Vstupní/výstupní jednotka s pružnými disky	5075	1	
Řadič místních terminálů	7922.01	1	
Display	7927.01	4	
Klávesnice	0101.01	4	
Tiskárna	7934.01	2	

3. OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY EFEKTIVNÍHO VYUŽITÍ POČÍTAČŮ

Aby mohly být navrženy optimální počítačové systémy z hlediska efektivního zpracování informací, je nutno nejprve stanovit omezující podmínky a analyzovat vliv počítačového systému na proces zpracování informací.

Podmínek, které omezují efektivní využití počítače je mnoho a čím vyšší je generace počítače, tím je na ně počítačový systém citlivější a vliv podmínek se více projevuje.

Dále jsou uvedeny jen ty podmínky, které se nejvýrazněji uplatní zejména při zpracování hromadných dat, na které je náš podnik zaměřen. I návrh optimálních sestav počítačů musí být proveden z tohoto hlediska a na základě analýzy počítačového systému jak po stránce technické spolehlivosti jednotlivých prvků počítačů a požadavků operačních systémů, tak s ohledem na potřeby jednotlivých zakázek určených ke zpracování.

3.1. Dokonalé elektrické napájení

Klademe na něho tyto požadavky:

- kontinuální nepřerušovaný přívod elektrického proudu,
- vyloučení krátkodobých i mikrosekundových přerušení přívodu proudu,
- minimální kolísání napětí, obvykle je požadována tolerance plus minus 8 až 10 % od střední hodnoty,
- minimální kolísání kmitočtu napájecího proudu, obvykle je požadována tolerance plus minus 2 % od střední hodnoty, tj. 50 ± 1 Hz,
- minimální šum v rozvodu elektrické energie.

V ý p a d k y vznikají v důsledku přetížení sítě, a to jak u uživatele, tak i v důsledku přetížení celých rozvodů a jejich následných poruch. Kromě samovolného výpadku může dojít k výpadku jako prostředku regulace vytížení rozvodné sítě v období nedostatku elektrické energie nebo její nadměrné spotřeby /např. v zimních obdobích/. Na rozdíl od samovolného výpadku, který může u počítačů způsobit ztrátu dat apod., výpadek v důsledku vypnutí bývá zpravidla předem znám a časově omezen.

F r e k v e n c e je dalším důležitým parametrem, ovlivňujícím kvalitu dodávané energie. Její dodržení je pro výpočetní techniku nezbytné. Výrobci předepisují velmi nízké tolerance, zpravidla ± 1 Hz. I zde nedodržení může způsobit značné škody. Jejich typickým projevem mohou být např. omyly při hledání dat nebo úplná neprůchodnost programů, zaviněná diskovými paměťmi. Ty jsou řízeny frekvencí dodávaného proudu. Důsledkem jsou, pokud nedojde k poškození elektroniky, mnohahodinové časové ztráty znamenající vážné narušení technologie zpracování a plnění harmonogramu provozu, a tím i finanční ztráty.

Š u m , který pro spotřební elektroniku zůstává prakticky bez následků, může mít pro elektroniku používanou ve výpočetní technice těžké důsledky. Mívá většinou formu impulsů, což jsou krátké úchylky napětí o délce 0,5 až 800 mikrosekund. Jejich dopad se projevuje jako chyby programů, které nejsou kontrolou programu zjistitelné, chyby ve vstupních datech, případně poškození některých součástek /chyba hardware, a i tak se v důsledku nezjistitelnosti posuzuje/.

Kvalita dodávané elektrické energie se stala předmětem hlubší pozornosti teprve poté, co došlo k používání citlivých elektronických přístrojů a zařízení. Zejména počítače a zdánlivě nevysvětlitelné poruchy a závady v jejich výpočtech a provozu obrátily pozornost k potřebě zjistit, zda jde o technické příčiny nebo něco jiného, v tomto případě o dodávanou energii. V měsíci lednu a únoru 1982 bylo prováděno progresivní měřicí technikou, která byla pro tento účel opatřená, krátkodobé měření parametrů elektrické energie v souvislosti s instalací počítače v Hradci Králové. Vzhledem k tomu, že jde o nepřetržité měření v délce pouze 11 dnů, byly jeho výsledky extrapolovány na dobu 1 měsíce /viz. tabulka 2/. Konkrétní kvalitu dodávané energie i při provedeném měření je možno posuzovat pouze ve spojení s požadavky počítače, který je nebo má být instalován. Tak např. počítač EC 1030 má následující požadavky na kvalitu dodávané energie:

napětí 220 V + 10 % - 15 %, tj. 187 - 242 V

frekvenci 50 Hz $\pm$ 2 %, tj. 49 - 51 Hz

Rozbor prováděných měření ukázal, že se v šumu vyskytly naměřené hodnoty až 360 i 104 V, dále že u kolísání byly v jednom dni dvakrát naměřeny hodnoty 192 V v celkové délce 156 cyklů a v jiném dni čtyřikrát 198 V v celkové délce 72 cyklů. Byla také naměřena hodnota 242 V v délce jednoho cyklu. Toto napětí je již na samých hranicích bezpečnosti provozu počítače /přepětí + 10 %/.

Ukazuje se, že v daném místě a čase a pro počítač EC 1030

nebyly zjištěny zcela příznivé podmínky.

Jednou ze základních povinností uživatele výpočetní techniky by mělo však být vytvoření bezpečných podmínek pro její provoz.

I v našem středisku se dá dokázat nepříznivý vliv nedokonalého elektrického napájení, přestože nevlastníme dokonalou měřicí techniku. Podle záznamu v technických denících je na všech čtyřech počítačích zvýšený počet náhodných poruch v pravidelných denních i hodinových intervalech. Konkrétně se zvýšený počet poruch vyskytuje kolem šesté, čtrnácté a dvacátéčtruhé hodiny, což přičítáme střídání směn a zapínání a vypínání velkých elektrických strojů v průmyslových podnicích.

Určitého zkvalitnění dodávky elektrického proudu se dá dosáhnout pomocí motorgenerátorů. V současné době se jejich výrobou zabývají Energetické závody, Bratislava.

Motorgenerátory zbavují uživatele elektronických zařízení především šumu a kolísání napětí a do jisté míry, protože jsou vybaveny pro tyto úkoly setrvačníkem i krátkodobých výpadků energie. V kombinaci s dostatečně velkým bateriovým zdrojem a vlastní pohonnou jednotkou mohou zaručit i nepřetržitou dodávku proudu. Při výpadku sítě dojde k automatickému přepojení na baterie a nastartování dieselaagregátu, který zajišťuje další činnost motorgenerátoru.

Všeobecně je pak výhodné zabezpečit napájení počítače nezávisle na napájení klimatizace a jiných velkých spotřebičů, popřípadě vybavit výpočetní systém samostatným transformátorem, jenž poněkud snižuje vlivy kolísání sítě.

3.2. Klimatizace

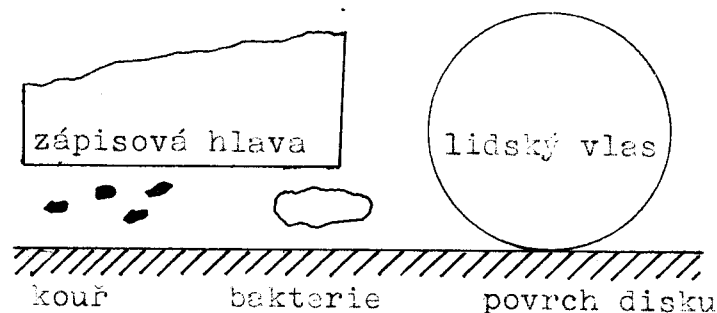
Klimatizace počítačových sálů se dnes zajišťuje převážně pomocí kompaktních klimatizačních jednotek umístěných přímo na sálech. Na klimatizační jednotky jsou kladeny převážně tyto požadavky:

- přesné dodržování předepsaných provozních podmínek, zejména teplotu, vlhkost vzduchu a bezprašnost při optimální spotřebě energie,
- malé rozměry,
- nízkou hladinu hluku,
- maximální spolehlivost a životnost,
- snadná údržba.

S moderní výrobní technologií jednotlivých prvků součástkové základny výpočetní techniky klesají nároky na klimatizaci s ohledem na předepsané kolísání teploty a vlhkosti vzduchu, tak i s ohledem na pokles vývinu tepelné energie v důsledku miniaturizace, a tím zmenšování počtu počítačových skříní. Navíc se stále rozšiřuje počet menších jednotek, jako terminálů, mikroprocesorů apod., které jsou decentralizovaně rozmístěny v běžných provozních podmínkách.

Naproti tomu však neustále rostou nároky na čistotu pracovního prostředí při použití vnějších magnetických, zejména pak diskových pamětí, kde požadavky na čistotu prostředí rostou úměrně se zvyšováním hustoty záznamu a hustoty stop.

Při provozu diskových pamětí se vzdálenost mezi snímací hlavíčkou a povrchem disku pohybuje podle druhu svazku mezi 0,8 až 4 mikrony, viz obr. č. 1.



obr. č. 1

To znamená, že vniknutí částičky prachu těchto rozměrů nebo větší, mezi snímací hlavu a povrch disku způsobí poškození obou povrchů.

Výsledky praktických zkoušek z provozu diskové paměti o kapacitě 7,25 MB v běžném nefiltrovaném městském ovzduší prokázaly, že nejpozději za 1 měsíc došlo k narušení jak snímací hlavy, tak i diskového svazku. Proto je navíc opatřen jak upínací trn, tak i diskový svazek prachovým filtrem.

Pro instalaci počítačů jsou všeobecně instalovány kompaktní jednotky, které foukají upravený vzduch pod zdvojenou podlahu, odkud se rozvádí mřížkami do sálu počítače a přímo do jeho jednotek.

Ve větších řídicích a výpočetních střediscích se ukazuje jako výhodnější rozdělit potřebný výkon klimatizace mezi minimálně dvě jednotky o menším výkonu, což zároveň přispívá i k lepšímu rozdělení proudění vzduchu a při výpadku jedné klimatizace není okamžitě nutné odstavit i výpočetní systém.

3.3. Správné používání, udržování a archivace magnetických médií

Provozní schopnost a spolehlivost periferních paměťových zařízení počítače je podmíněna také vysokou kvalitou a čistotou magnetických médií. Proto je nutné věnovat jim neustálou pozornost a udržovat je v dokonalé čistotě. Základní pravidla používání magnetických médií jsou stanovena výrobcem v návodech k obsluze a předpisech pro údržbu magnetopáskových a magnetodiskových jednotek. Pro potřebu pracovníků výpočetních středisek se však na základě praktických zkušeností jeví jako nezbytně nutné rozpracovat a stanovit, v souladu s touto technickou dokumentací, zásady pro používání, skladování, údržbu a přepravu magnetických médií ve formě závazné organizační normy výpočetního střediska. Dodržováním těchto obecně platných zásad jsou pak ve výpočetním středisku vytvořeny podmínky pro zabezpečení bezporuchového provozu a efektivnější využívání výpočetní techniky.

Základní pravidla a opatření

- manipulace s magnetickými médii má být povolena pouze pracovníkům vyškoleným a poučeným v příslušném rozsahu dokumentace,
- za evidenci a archivaci magnetických médií má odpovídat pouze jeden zodpovědný pracovník. Vede záznam o jejich používání, který obsahuje data výroby, dodávky, uvedení do provozu, čištění, u magnetických pásků i počet použití. Tento záznam může obsahovat i výsledky testování, výskyt chyb apod.,

- magnetická média nesmí být nikdy vystavena teplotním šokům. Maximální povolené teplotní rozpětí je 7°C/hod. ,
- magnetická média se skladují v originálních provozních obalech v klimatizovaném prostoru. Důležité informace se mají ukládat nejméně na dvou záznamech na různých místech, nejlépe v ohnivzdorných trezorech. Mimo bezprašný klimatizovaný prostor se přepravují magnetická média zásadně v uzavřených originálních obalech tak, aby během transportu nedocházelo k přílišným teplotním změnám. Po transportu je nutno média 24 hodin aklimatizovat.

S k l a d o v á n í s v a z k ů m a g n e t i c k ý c h
d i s k ů :

- svazek disků se nesmí ukládat na přímé sluneční světlo a do blízkosti zdrojů tepla. Při přenášení se musí uchopit výhradně za rukojeť jeho horního víka. Zároveň je nutné zabránit mechanickému namáhání a nárazům,
- svazek disků se ukládá vždy uzavřený a ve svislé poloze. Je zakázáno pokládat více svazků na sebe. Mimo magnetodiskovou jednotku se nesmí bezdůvodně snímat kryt,
- svazek disků se nesmí dostat do styku s magnetickým polem $4\ 000\ \text{A/m}$.

P o u ž í v á n í s v a z k u d i s k ů :

- před nasazením svazku disků do magnetodiskové jednotky je nutno se přesvědčit, zda její prostor je pro svazek dokonale čistý. Svazek se musí nasazovat a vyjímat co nejopatrněji,

- po nasazení svazku se vyjmuté horní víko musí položit na spodní část krytu. Po vyjmutí z jednotky se nasazuje spodní část krytu do vodícího kužele /nikdy naopak/ ve svislé poloze,
- svazek se nemá ponechávat v magnetodiskové jednotce po skončení výpočetní operace,
- víko jednotky se smí otevřít teprve po úplném zastavení svazku disků. Zastavování rukou je zakázáno. Víko se nemá ponechávat v otevřené poloze,
- v případě podezření, že došlo k jakékoliv mechanické závadě na svazku, je třeba provést před jeho použitím důkladnou kontrolu. Jestliže kontrola prokáže závadu, nesmí být provozně použit,
- provozní označení svazku nesmí měnit dynamické vyvážení,
- svazky disků externích zákazníků přivezené k výpočtům do VS, není dovoleno používat bez předchozí aklimatizace, očištění a kontroly jak svazku, tak i stavu filtru,
- pro dlouhodobé uchovávání dat je třeba před provedením záznamu ponechat magnetodiskovou jednotku nejméně 20 minut zapnutou,
- je zakázáno dotýkat se prsty nebo jinými předměty záznamových ploch disků, vřetene a hlaviček magnetodiskové jednotky,
- není dovoleno používat svazky, u nichž jsou stopy znečištění ve spodním filtru. Takový svazek je možno použít až po vyčištění a výměně filtru.

Ú d r ž b a s v a z k ů m a g n e t i c k ý c h d i s k ů

Na základě prováděných záznamů o používání magnetických médií se plánuje systematicky jejich údržba:

- používané svazky musí být čištěny jednou týdně, výměna filtru se musí provádět 1 x měsíčně,
- déle skladované svazky je nutné vyčistit před každým použitím a zároveň provést výměnu filtru,
- svazek smí čistit jen vyškolená obsluha, a to způsobem předepsaným na přípravku,
- čtecí - záznamové hlavičky magnetodiskové jednotky musí technická obsluha čistit denně, v případě potřeby i během provozu,
- není dovoleno měnit polohu vyvažovacích závažíček a svazek rozebírat,
- svazky jevící stopy silného opotřebení nebo chemické reakce na záznamových plochách je nutno včas vyřadit z používání,
- po vyřazení svazku z používání je nezbytný posudek technické obsluhy.

S k l a d o v á n í m a g n e t i c k ý c h p á s e k :

- páska musí být uzavřena v prachotěsném pouzdru nebo přímo na kotouči hermetickým kroužkem /dataring/,
- osa rotace uložených kotoučů musí být ve svislé poloze,
- ve svitku ukládaného kotouče nesmí být patrný mezery,

- magnetické pole v místě uložení nemá přesáhnout 800 A/m,
- střed kotouče nesmí jevit patrné poškození. Páska z kotouče s prasklým čelem musí být převinuta a kotouč vyměněn. Vadný kotouč nesmí být nasazen na unašeč magnetopáskové jednotky,
- magnetické pásky nesmí být vystaveny přímému slunečnímu záření ani nepřípustnému ohřevu.

P o u ž í v á n í m a g n e t i c k ý c h p á s e k :

- mimo počáteční oblasti určené pro založení do magnetopáskové jednotky se nesmí na pásku sahat rukama,
- před nasazením kotouče do jednotky je nutno se přesvědčit, zda pracovní prostor je dokonale čistý. Jakékoliv stopy znečištění je třeba hlásit pracovníkovi technické obsluhy. Ukládání a vyjímání magnetické pásky z jednotky se musí provádět velmi opatrně,
- stahovacím krytem magnetopáskové jednotky je možno manipulovat pouze při nasazování nebo vyjímání magnetické pásky, a to jen po dobu nezbytně nutnou. V době pracovního cyklu nebo při převíjení magnetické pásky není dovoleno se stahovacím krytem manipulovat,
- kotouč, který není možno upnout v unašeči nelze používat,
- průměrný tah při převíjení pásky může být 1,5 - 3 N, v průběhu navíjení nesmí kolísat o více než ± 3 N. Není proto dovoleno převíjet pásku rukou,
- doporučuje se umístit počáteční reflexní značku $4,6 \pm 0,3$ m od počátku pásky, koncovou značku $7,6 \pm 1,5$ m od konce pásky. U magnetických pásek určených k archivaci se má pone-

chat 50 m za počáteční značkou a 50 m před koncovou značkou bez záznamu.

Ú d r ž b a m a g n e t i c k ý c h p á s e k :

- magnetickou pásku je třeba čistit přibližně po 10 použitích,
- čištění se provádí na speciálním zařízení pro čištění pásek. Během čištění je nutno zabránit možnosti víření prachu,
- testování kvality pásek je nutno provádět po 50 použitích, minimálně jednou za rok,
- pásky archivované déle než 6 měsíců je třeba po této době převinout,
- magnetické pásky vykazující trvalou závadu /data-check/ je možno příslušně zkrátit /při dodržení shora uvedených zásad/ nebo vyřadit z používání.

V y ř a z o v á n í m a g n e t i c k ý c h m é d i í
z p o u ž í v á n í :

Vadná magnetická média, opotřebovaná běžným používáním se po odborném posouzení pověřeným pracovníkem technické obsluhy vyřazují z provozního užívání. Nahrazují se novými, jejichž přidělení do používání provádí odpovědný pracovník výpočetního střediska, který zajistí evidenci magnetického média. Vyřazená média se likvidují podle platných předpisů o likvidaci FPS, resp. ZP, v souladu s příslušnými předpisy o zabezpečení informací proti zneužití.

3.4. Spolehlivost výpočetního systému

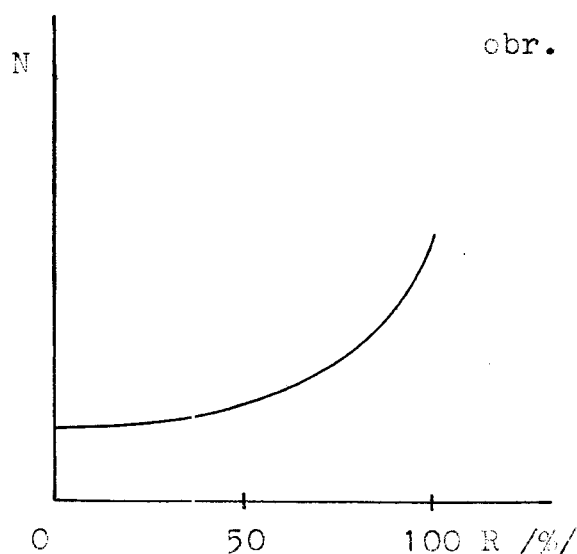
Mezi nejdůležitější podmínky omezující efektivní využívání počítače patří spolehlivost jeho jednotlivých prvků.

Pro důležitost této omezující podmínky je otázka spolehlivosti rozebrána podrobněji.

Jako podklady pro rozbor spolehlivosti jsou použity technické deníky a výkazy FMEF VT 1-12.

Problém spolehlivosti počítačů je především spojen s technologií jejich výroby, která má přímé ekonomické vazby i na jejich využití.

Z ekonomického hlediska jde o to vybrat takovou variantu systému a podpůrné techniky /např. konfiguraci/*/, která při stanovené úrovni spolehlivosti zabezpečí technické požadavky pro provozování daného zpracovatelského režimu. Orientační průběh závislosti nákladů na spolehlivosti je znázorněn na obrázku č. 2.



Průběh závislosti
nákladů
na spolehlivosti

* / viz. str. 44

Teorie spolehlivosti nám dává k dispozici velké množství ukazatelů, jejichž pomocí lze vyjádřit spolehlivost určitého zařízení.

S p o l e h l i v o s t je vlastnost systému nebo prvku, zajišťující plnění předepsaných funkcí při zachování parametrů daných technickými podmínkami. Přitom spolehlivost sama se obvykle nekvantifikuje, posuzuje se jako obecná vlastnost systému, která zahrnuje větší počet hledisek. Tato hlediska jsou do značné míry nezávislá, takže ukazatelé spolehlivosti, jejichž definice a metody výpočtu lze najít například v ČSN 01 0102, vykazují často různorodé tendence. Je třeba vždy přesně specifikovat jaké ukazatelé spolehlivosti sledujeme a v jakém smyslu chceme jejich hodnoty změnit. Důležitost jednotlivých ukazatelů spolehlivosti je závislá na povaze řešené úlohy. Pro systémy určené pro zpracování hromaděných dat, pracující převážně v dávkovém režimu se v technických podmínkách uvádí koeficient technického využití a střední doba bezporuchového provozu. Význam střední doby bezporuchového provozu se projeví především při řešení časově náročných úloh. Každá porucha, která způsobí chybu ve výpočtu,

* / Vyhláška federálního ministerstva financí č. 162/1980 Sb. o financování reprodukce základních prostředků. Ve smyslu této vyhlášky je možné rozšiřovat počet prvků, tvořících sestavu počítačů, např. rozšiřování počtu tiskáren, vnějších diskových a páskových pamětí, což je posuzováno jako modernizace.

zhodnotí výsledek, takže je třeba určitou část výpočtu zopakovat, popřípadě provést celý výpočet znovu. Součinitel technického využití je obvykle považován za nejdůležitější ukazatel pro hodnocení efektivity. Většinou se udává a vyhodnocuje jako podíl využitého času systému k součtu využitého a nevyužitého času.

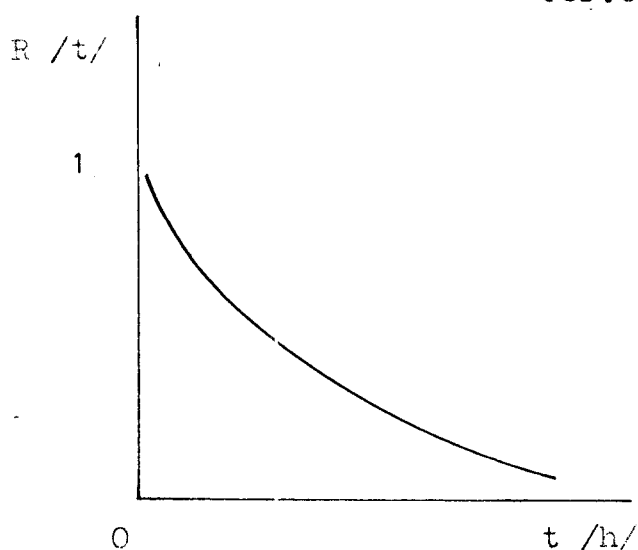
Některé další ukazatele spolehlivosti:

- hustota pravděpodobnosti poruchy $f/t/$ je dána typem statistického rozložení v teorii spolehlivosti,
- pravděpodobnost bezporuchového provozu $R/t/$ je pravděpodobnost, že během požadovaného intervalu $/t/$ nedojde k poruše.

$$R/t/ = f/t/dt$$

Charakteristický průběh $R/t/$ je na obr. č. 3.

obr.č. 3



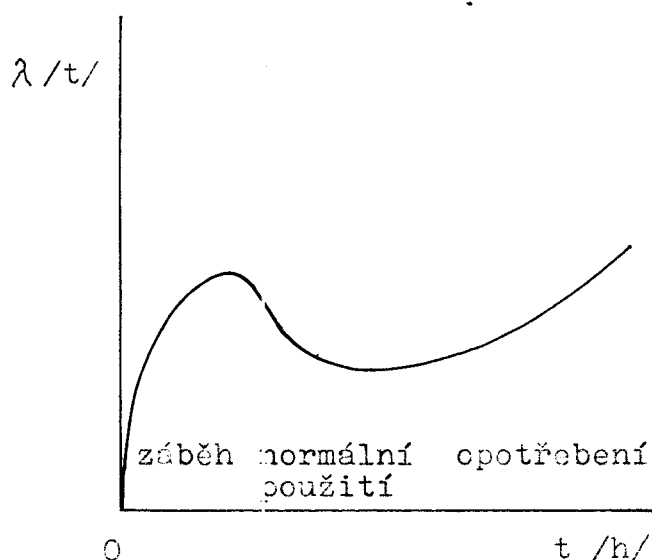
Průběh $R /t/$

- intenzita poruch je četnost poruch ve sledovaném intervalu $/t/$,

$$\lambda /t/ = \frac{dF/t/}{R/t/}$$

Typický průběh intenzity poruch $\lambda/t/$ je na obr. č. 4.

obr. č. 4



Průběh $\lambda/t/$

Rozebereme jednotlivá období využívání systému podle průběhu intenzity poruch.

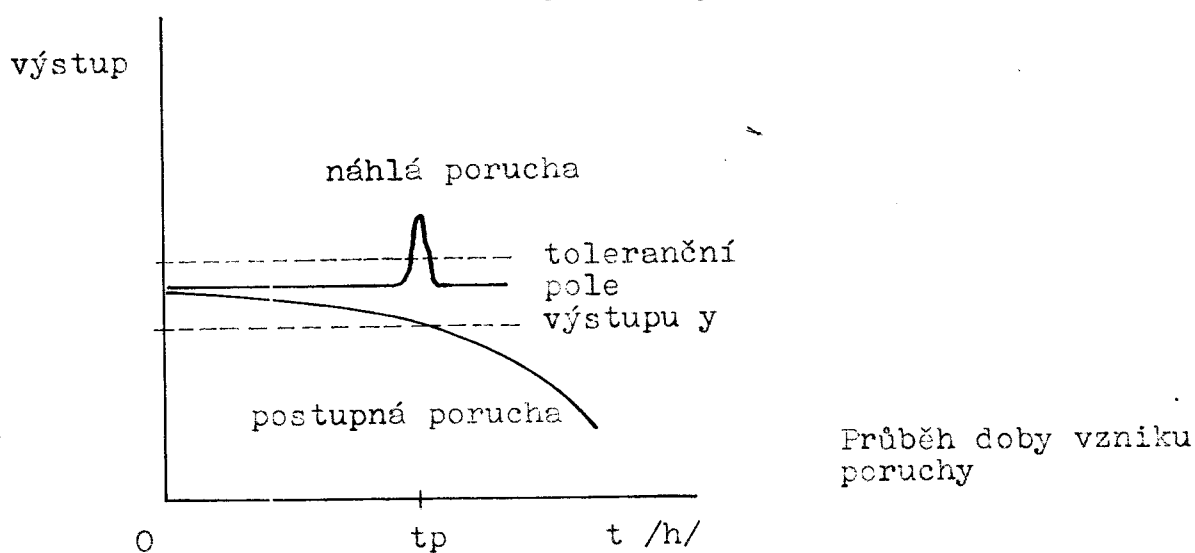
Záběh: v tomto období se projevují zejména skryté vady z výroby. Toto období má být kryto výrobcem zárukou.

Normální použití: hlavní podíl na poruchách má postupující opotřebení a stárnutí.

Opotřebení: v tomto období převažuje vliv stárnutí a celkového opotřebení, které se projevuje v trvalém růstu počtu systémových poruch. Po dosažení stavu, kdy spolehlivost klesá pod stanovenou hranici je nutné provést plánovanou opravu.

Porucha: náhlé nebo postupné skončení schopnosti výrobků plnit požadovanou funkci při stanovených provozních podmínkách. Náhlé poruchy vznikají změnou provozních podmínek, jako je teplota, vibrace, napájení. Postupné jsou odvozené od stárnutí systému a jeho prvků /viz. obr. č. 5/.

obr. č. 5



Střední doba bezporuchové činnosti T_a je střední doba do první poruchy.

$$T_a = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{m},$$

kde m = počet poruch systému za dobu t

t_i = doba bezporuchové činnosti mezi $(i - 1)$ a i -tou poruchou.

Tento zjednodušený vztah lze použít za předpokladu, že poruchy měly za následek systémovou poruchu. To vyžaduje důslednou evidenci poruch jednotlivých zařízení počítače.

Evidenci poruch se v PVT Praha věnuje velká pozornost. Pod-

niková operativní evidence sleduje řadu ukazatelů, jako je celková doba zapnutí stroje a doba preventivní údržby jednotlivých zařízení. Dále se přesně eviduje doba a četnost tvrdých poruch i tzv. poruch občasných, kdy se příčina zastavení stroje nebo chybného výpočtu nezjistí.

Tvrdá porucha je taková, která znamená narušení funkce zařízení, způsobující nemožnost jeho dalšího využívání podle určení a vyžadující buď opravu, seřízení nebo výměnu vadného prvku.

Občasná porucha je podle ČSN 01 0102 definovaná jako porucha, která trvá omezenou dobu a zařízení dosáhne bezporuchového stavu bez vnějšího zásahu technické obsluhy. Za občasné poruchy se považují i ty, které se opakují několikrát, než dojde k jejich lokalizaci. Poslední tato porucha, mající za následek její přesné určení, výměnu vadného prvku nebo opravu, se považuje za poruchu tvrdou.

4. ANALÝZA POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMU Z HLEDISKA SPOLEHLIVOSTI

Analýza spolehlivosti počítačů byla provedena na základě záznamů v technických denících, kde jsou i blíže specifikovány jednotlivé poruchy se způsobem jejich odstranění. Tyto údaje sloužily také pro vyplňování "Výkazu FMEP o spolehlivosti počítačů JSEP VT 1-12", který je v současné době zrušen a bude nahrazen jinou formou vykazování pro účely celostátního sledování poruchovosti.

V PVT Praha je tedy řada objektivně zjištěných podkladů o počítačích EC 1030 a EC 1021, které umožňují provést odpovědné rozborů a z nich vyplývající rozhodnutí.

Podrobnější analýzou získaných údajů lze dojít k závěrům o množství a charakteru typických závad jednotlivých zařízení za sledované období. Z takto zpracovaných přehledů můžeme potom optimálně zajišťovat náhradní díly, opravy a provádět opatření na úseku rekonstrukcí a inovací. V neposlední řadě nám tyto údaje mohou sloužit jako jedno hledisko pro návrh optimální konfigurace příslušného typu počítače.

Rozborů jsou provedeny na následujících počítačích v severočeském závodě PVT Praha:

Výpočetní středisko	Počítač -	
	výrobní číslo	Datum uvedení do provozu
Liberec	EC 1030 - 123	12. 5. 1976
Liberec	EC 1021 - 211	26. 3. 1980
Liberec	EC 1021 - 220	19. 4. 1980
Ústí n. L.	EC 1030 - 72	3. 2. 1977
Ústí n. L.	EC 1021 - 70	7. 4. 1978
Litoměřice	EC 1021 - 19	12. 3. 1976
Litoměřice	EC 1021 - 233	14. 8. 1980

Výsledky sledovaných údajů z let 1981, 1982 a 1983 z uvedených počítačů jsou v tabulkách 3 - 17 * /.

Tabulky ukazují, že je v severočeském závodě PVT Praha dosaženo vysokého stupně využití počítačů.

Tabulkové hodnoty "Celková doba v zapnutém stavu t_c , Celková doba preventivní údržby t_u , Celková doba poruchy tvrdé t_{pt} , Celková doba poruchy občasné t_{po} , Počet poruch tvrdých, Počet poruch občasných" jsou získány z technických deníků a z výkazů VT 1-12 /ukázka vyplněného formuláře viz. příloha 2/, hodnoty ukazatelů "Údržba %, Efektivní čas, Koeficient technického využití JSEP, Koeficient technického využití PVT" jsou vypočítány z následujících vztahů:

$$\text{Údržba \%} = \frac{t_u}{t_c} \cdot 100$$

$$\text{Efektivní čas} = t_c - t_u - t_{pt}$$

* Při hodnocení spolehlivosti počítačů ve VS Ústí n. L. se vycházelo ze Závěrečné práce postgraduálního studia na Vysoké škole ekonomické s. Ing. Hrubce, které se spolehlivostí počítačů za stejné období v tamním středisku zabývá. U počítače EC 1021 se poznatky u všech zařízení naprosto shodují, u počítače EC 1030 bylo dosaženo vyšší spolehlivosti u řádkových tiskáren DW-3 z důvodů již dříve uvedených /indukční snímače místo fotoelektrických u zařízení EC 7032/, naopak nižší spolehlivosti u vnějších diskových pamětí EC 5052.

$$\begin{array}{l} \text{Koeficient tech.} \\ \text{využití JSEP \%} \end{array} = \frac{t_c - t_u - t_{pt}}{t_c} \cdot 100$$

$$\begin{array}{l} \text{Koeficient tech.} \\ \text{využití PVT \%} \end{array} = \frac{t_c - t_u - t_{pt} - t_{po}}{t_c} \cdot 100$$

Koeficient technického využití PVT byl navržen autorem, protože dává přesnější a objektivnější přehled o skutečném využití počítače. Liší se od koeficientu JSEP tím, že je od efektivní doby odečten i čas občasných poruch, které efektivní čas skutečně snižují.

Střední doba bezporuchové činnosti T_a je počítána ze vztahu:

$$T_a = \frac{t_c - t_u - t_{pt} - t_{po}}{\text{počet poruch tvrdých a občasných}}$$

Střední doba mezi tvrdými poruchami T_b je počítána ze vztahu:

$$T_b = \frac{t_c - t_u - t_{pt}}{\text{počet poruch tvrdých}}$$

Střední doba opravy:

$$T_s = \frac{t_{pt} + t_{po}}{\text{počet poruch tvrdých a občasných}}$$

Hodnoty ukazatelů T_a , T_b , T_s pro jednotlivé typy počítačů za sledované období 1981 - 1983 jsou uvedeny v tabulce 19.

Na hodnoty střední doby bezporuchové činnosti T_a a střední doby opravy T_s by měli brát ohled zejména vedoucí pracovníci provozu při plánování denní náplně práce na jednotlivých počítačích a nesestavovat je na plný počet provozních hodin.

4.1. Analýza spolehlivosti jednotlivých zařízení počítače

EC 1030

P r o c e s o r 2030:

Z rozboru příčin poruch jednotlivých prvků procesoru vyplývá, že ve sledovaném období jsou hlavní příčinou závad vadné počítačové desky osázené převážně integrovanými obvody. Připadá na ně 62,2 poruchových hodin ze 78 poruchových hodin procesoru, což tvoří 80 %. Další příčinou jsou různé nedoteky v konektorech a tzv. studené spoje, na které připadá 15,8 poruchových hodin, což činí 20 %.

O p e r a č n í p a m ě ě 3203 - 256 kB:

U operační paměti tvoří nedoteky 27,5 poruchových hodin z celkových 98 hodin, tj. 35 %, závady na deskách 15,2 hodin, tj. 20 %, na ostatní poruchy připadají 2,3 poruchové hodiny, což činí 3 %.

Dalším typem závady jsou vadné diody v dešifrátech paměti. Tato závada vyžaduje vyjmutí celého paměťového kvádru z paměti a jeho demontáž. Přestože se nám závada vyskytla pouze v jednom roce 1981, a to třikrát, zapříčinila 33 poruchových hodin, což je plných 42 %.

K a n á l y 4430:

U tohoto zařízení připadá na poruchy desek 21,1 hodin z 28,6 celkových poruchových hodin, tj. 74 %, na nekontakty 7,5 poruchových hodin, tj. zbývajících 26 %.

Svým průměrným koeficientem technického využití JSEP 96,26 % jsou kanály nejspolehlivější zařízení základní jednotky.

Při zvyšování spolehlivosti základní jednotky je třeba vyjít od prvků, v tomto případě elektronických. Početně nejvýznamnější skupinu představují integrované obvody, jejichž provozní intenzita poruch dosahuje v současné době hodnoty zhruba 10^{-7} /hod. pro obvody malé integrace.

Zvyšování spolehlivosti součástek je v první řadě povinností výrobce, protože jedině on může ovlivnit technologii výroby, která má na spolehlivost určující vliv.

Zkušenosti se zaváděním střední a velké integrace ukazují, že intenzita poruch jednoho integrovaného obvodu s růstem integrace roste, ale intenzita poruch jednoho logického členu klesá v důsledku většího počtu logických členů v jednom integrovaném obvodu. Při zachování stejného počtu logických členů představuje tedy přechod na vyšší stupeň integrace jednu z cest zvyšování hodnoty střední doby bezporuchového provozu.

Další, v pořadí nejrozšířenější závada jsou nedotoky a studené spoje.

Velmi důležitým činitelem ovlivňujícím spolehlivost výrobku je technologie montáže, zejména kvalita konektorů jak v roštech, tak na deskách a dále pak pájení.

Pájění představuje klasický způsob spojování součástek v elektronice, přesto však zůstává i nadále zdrojem velmi častých poruch. I když se pájení nahrazuje tzv. nepájivou montáží, jejímž nejznámějším představitelem je ovíjení spojů, nelze s jeho úplným odstraněním ještě dlouho počítat, takže zdokonalování technologie pájení zůstává jedním z nejdůležitějších bodů programu rozvoje spolehlivosti.

Ř í d i c í j e d n o t k y v n ě j š í c h p a m ě t í
/disků, pásek/ EC 5551, EC 5517:

Patří mezi nejspolehlivější zařízení počítače. Za tři sledo-
vané roky mělo řididlo pásek pouze 0,8 poruchových hodin,
a to ještě způsobené nedotekem a dosáhlo Ø koeficientu tech-
nického využití 96,86 %.

Řididlo disků mělo 9 poruchových hodin způsobených závadou
desek a Ø koeficient tech. využití 96,66 %.

D i s k o v é p a m ě t i 7,5 MB EC 5052:

P á s k o v é p a m ě t i EC 5012:

Vnější paměti jsou nejspolehlivější z přídatných zařízení po-
čítače. U magnetických pásek byl dosažen vůbec nejvyšší Ø ko-
eficient tech. využití 99,16 %, u magnetických disků třetí
nejvyšší koeficient 98,53 %.

Způsob oprav pásek a disků je však náročný na dlouhotrvající
nastavení mechanických částí i elektronických obvodů.

Další limitující faktor pro spolehlivost těchto zařízení jsou
dodávky náhradních dílů v rámci kooperace RVHP. I když nejsou
bez problému ani dodávky náhradních dílů přímo od sovětského
výrobce, problém je soustředěn zejména na diskový komplet po-
čítače.

A l f a n u m e r i c k é ř á d k o v é t i s k á r n y
EC 7032 a ANELEX:

U tiskáren EC 7032 připadá 10 poruchových hodin z 23,4 cel-
kových na výměnu vadných žárovek kódového kola, formátového
zařízení pilotní pásky a hlídačů papíru. Tato závada zapříči-

ňuje 43 % poruchových hodin i přesto, že jsme provedli úpravy jednotlivých fotobloků, zpřístupnili tak jednotlivé žárovky a zkrátili tím čas potřebný na jejich výměnu na minimum.

Desky zapříčiňují 34 % poruchových hodin, opravy kladívkových modulů 10 % a na ostatní poruchy připadá zbývajících 13 % poruchového času.

Zajímavé je v tomto případě srovnání s tiskárnou Anelex.

U tiskárny EC 7032 je každá fotonka osvětlována jednou samostatnou žárovkou /celkem 18 žárovek/.

Tiskárna Anelex má osvětlovací bloky opatřeny světlovody a bezporuchovou optikou a celkový počet žárovek pro zajištění stejných funkcí 4. Navíc se nám za 2 sledované roky u této tiskárny nevyskytla ani jedna závada zapříčiněná žárovkou. Zajímavé je i porovnání s charakterem závad, kdy celých 92 % je u Anelexu zaviněno elektronikou a pouze 8 % mechanikou.

Navíc má tiskárna Anelex jiný tvar písmen, využívající lépe plochy tiskového kladívka. Tím dosahuje daleko větší kvality tisku a podstatně menšího opotřebení kladívek. Nepříznivý koeficient technického využití je způsoben hlavně velkou dobou preventivní údržby, kterou jsme na tiskárně museli provést.

Anelex byl původně instalován u počítače MINSK-22 a po jeho zrušení teprve připojen k počítači EC 1030 na multiplexní kanál k elektronice děrovače děrné pásy s možností přepínání děrovač - Anelex.

E l e k t r i c k ý p s a c í s t r o j EC 7077:

K nejnespolehlivějším přídatným zařízením za roky 1981 - 82

patřil psací stroj. Dosahoval průměrný koeficient pouze 95,1 %.

Nahrazením mechanického psacího stroje obrazovkovým pracovištěm jsme odstranili zdroj největších poruch. Na jeho místě je použita zobrazovací jednotka s bezkontaktní klávesnicí a mozaikovou tiskárnou, které jsou řízeny terminálovým procesorem TP-8.

Náklady na tento inovační program přibližně 170 000 Kčs */ se při dvousměnném provozu navrátí v průběhu několika měsíců. Budeme-li uvažovat jen půlhodinovou úsporu strojového času denně /záleží na množství vytisknutých informací při jednotlivých zpracováních/ vlivem větší rychlosti tisku, cenu jedné hodiny strojového času 1 872 Kčs a 260 pracovních dnů v roce, činí roční úspora 243 360 Kčs.

Navíc se podstatně zvýší průchodnost a spolehlivost systému. Vždyť za roky 1982 - 1983 se na tomto zařízení zvýšil koeficient technického využití na druhý nejlepší, a to na 98,7 %. Odstraněním hlučné mechaniky psacího stroje se zlepšilo pracovní prostředí na tomto pracovišti.

Mechanický psací stroj je od roku 1982 používán u druhého zařízení EC 7077 jen jako záložní.

*/ zobrazovací jednotka a klávesnice	43 264 Kčs
terminálový procesor TP-8	62 220 Kčs
mozaiková tiskárna CONSUL	51 414 Kčs
úpravy interface	10 000 Kčs

S n í m a ě d ě r n ý c h š t í t k ů EC 6012:

U snímače děrných štitků, podobně jako u tiskáren připadá největší počet poruchových hodin na žárovky, a to 60 %. Další příčinou poruch je podávací mechanismus zapříčiňující 18 % poruchového času. Průměrný koeficient technického využití je 96,46 %.

I toto pracoviště má již v PVT daleko spolehlivější náhradu. Bylo opět využito možnosti procesoru TP-8 a kazetové jednotky KPP-800, připojené k elektronice snímače děrné pásky EC-6022. Zařízení bylo instalováno k počítači v listopadu 83. Je jen otázka do jaké míry a jak rychle jednotliví zákazníci tuto další možnost vstupu využijí. První zkušenosti z provozu jsou výborné.

S n í m a ě a d ě r o v a ě d ě r n é p á s k y
EC 6022 a EC 7022:

Patří mezi nejspolehlivější zařízení počítače. U snímače za tři sledované roky bylo celkem 0,5 poruchových hodin, u děrovače 5,5 poruchových hodin.

Nízký koeficient technického využití 96,3 % u snímače a 96 % u děrovače je způsoben krátkou dobou v zapnutém stavu, protože tato zařízení nejsou na počítači plně využívána.

I z tohoto důvodu byla k elektronice snímače děrné pásky připojena zmíněná kazetová jednotka, která navíc odstraňuje nepříjemnou manipulaci s děrnou páskou a zkracuje tak manipulační časy.

Přehled charakteru poruch jednotlivých zařízení počítače EC 1030-123 za sledované roky 1981 až 1983 ve VS Liberec ukazuje tabulka 18.

4.2. Analýza spolehlivosti jednotlivých zařízení počítače EC 1021

Z á k l a d n í j e d n o t k a

vykazuje nejmenší množství tvrdých poruch a lze ji hodnotit jako nejspolehlivější část počítače. Zde se úspěšně projevíla inovace řídicí paměti. Počítače EC 1021 s integrovanou řídicí pamětí dosahují vyšší operační rychlosti, což se při zpracování některých zakázek projevuje velmi výrazně. Tato úprava snižuje též nároky na klimatizaci, neboť polovodičová paměť je méně citlivá na zvýšení teploty než paměť feritová. Hlavním nedostatkem základní jednotky je výskyt občasných a těžko definovatelných poruch. Malá odolnost operačního systému vůči těmto poruchám neumožňuje při jejich výskytu úspěšně pokračovat ve zpracování úloh bez opakování určitých úseků zpracovávané úlohy. Tyto poruchy jsou nejčastěji způsobeny stárnutím součástek a nedokonalým elektrickým napájením.

Ř í d í c í j e d n o t k y v n ě j š í c h p a m ě - t í p á s e k , d i s k ů EC 5517, EC 5558

patří u všech počítačů EC 1021 v severočeském závodě mezi velice spolehlivá zařízení.

P á s k o v é p a m ě t i EC 5022

jsou jednoznačně v severočeském závodě PVT Praha nejporuchovějším zařízením. Zde dochází jak k elektrickým, tak i k mechanickým poruchám. Spotřeba náhradních dílů na zajištění provozuschopnosti je velká. Jedná se hlavně o ventily, žárovky, čidla, magnetické hlavy, velkým problémem byly vysavačové jednotky.

Také spotřeba polovodičových prvků je mnohem vyšší než u ostatních zařízení.

D i s k o v é p a m ě t i EC 5058

nepatří mezi nejspolehlivější přídatná zařízení počítače. Výjimku tvořil pouze rok 1982 u počítače výr. č. 211, kdy u tohoto zařízení byl dosažen koeficient 99,1 %.

Nevýhodou těchto jednotek navíc je, že se nedají testovat a kontrolovat samostatně, což ztěžuje údržbu a hlavně prodlužuje čas uvedení zařízení do provozu.

A l f a n u m e r i c k é ř á d k o v é t i s k á r n y EC 7034

patří mezi nejméně spolehlivé zařízení. Dochází u nich jak k mechanickým, tak i elektronickým závadám. Největším problémem jsou kladívkové bloky a žárovkové kontrolní obvody hlídající správnou činnost tiskárny. Zkvalitnění technického stavu řeší velké množství zlepšovacích návrhů a teprve jejich realizací se daří zvýšit provozuschopnost pro nás tak důležitých periférií.

E l e k t r i c k ý p s a c í s t r o j EC 7071

podobně jako tiskárny patří mezi málo spolehlivé zařízení. Zde však dochází nejvíce k poruchám mechanickým, jako jsou prasklé typové páky, nutnost častých mechanických nastavení. I toto zařízení je možno nahradit obrazkovým pracovištěm. Pracovníci Kancelářských strojů Brno provádějí hardwarovou úpravu elektroniky psacího stroje pro připojení obrazovky, bezkontaktní klávesnice a mozaikové tiskárny, tedy bez termi-

nálového procesoru TP-8. Pořizovací cena úpravy je přibližně stejná jako u počítače EC 1030 /viz. str. 56/, její návratnost je však kratší, protože u počítače EC 1021 není toto pracoviště zdvojené a porucha mechaniky ochromí celý systém minimálně na dobu výměny vadné mechaniky za mechaniku záložní. Navíc rychlost mechaniky psacího stroje je nižší než u počítače EC 1030.

S n í m a ě d ě r n ý c h š t í t k ů EC 6016

je také pro svou mechanickou složitost málo spolehlivé zařízení. Nejčastější poruchy vznikají při vlastním snímání štítků. Jsou to prasklé řemeny, závady feritové paměti, poruchy fotonek. Protože zařízení patří u nás zatím k ještě hodně využívaným, jsou jeho poruchy významným činitelem snižujícím efektivnost výpočtů.

S n í m a ě a d ě r o v a ě d ě r n é p á s k y EC 7902

patří mezi velmi spolehlivá přídatná zařízení, hlavně pro relativně malý počet mechanických dílů. Zde bývá často zaměňována nekvalita nosného média s poruchou zařízení.

I zde, podobně jako u počítačů EC 1030, budou postupně tato pracoviště doplněna o možnost snímání z kazet pomocí kazetové jednotky KPF-800 a terminálového procesoru TP-8.

5. ANALÝZA VLIVU PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ NA EFEKTIVNÍ VYUŽITÍ POČÍTAČŮ

Nedílnou součástí výpočetních systémů, které ovlivňují bezporuchový provoz je jeho programové vybavení /Software/.

S ohledem na další rozbor je použito obvyklého členění programového vybavení na základní programové vybavení /ZPV/ a aplikační programové vybavení /APV/.

5.1. Vliv základního programového vybavení

Do ZPV zařazujeme operační systémy dodávané výrobcem spolu s počítačem. Tím tvůrci operačních systémů také ovlivňují vytváření optimálních podmínek pro průběh provezního zpracování hromadných dat.

U systémů 3,5 generace zasahují operační systémy i do identifikace hardwarových závad pomocí mikroprogramů.

Na příkladu je ukázán vliv ZPV na racionální zpracování informací v provozu u počítače EC 1030.

Od začátku nasazení počítačů EC 1030 byl náš podnik orientován na operační systém DOS/JSEP, který však zcela nevyhovoval našemu provozu. Chyběla řada funkcí, které byly součástí operačních systémů DOS jiných uživatelů počítačů JSEP, bez nichž jsme nemohli provoz řádně zabezpečit. Chyběly prostředky pro automatizovaný záznam statistických a chybových hlášení o práci počítače, jednoduchý konverzní tiskový program, vytváření systémově samopřemístitelných programových fází, účtovací rutiny, některé příkazy monitoru a možnosti supervizu.

Z těchto důvodů jsme hledali mezi dostupnými možnostmi nám

vyhovující verzi systému DOS. Nakonec jsme převzali systém "DOS Zbrojovka verze 3.0.". Tento systém dosud nejvíce vyhovuje požadavkům rutinních provozů našich středisek. Kromě vlastního operačního systému máme rozsáhlou celopodnikovou knihovnu programů, která rozšiřuje možnosti operačního systému. Jsou to zejména programové prvky:

- standardní konverzní programy, a to děrná páska - magnetická páska, děrné štítky /80, 90 sloupcové/ - magnetická páska, magnetická páska - tiskárna,
- systém PARS,
- systém POWER,
- pomocné programy pro operátorskou obsluhu počítače,
- programy pro vyhodnocování a sledování přídavných zařízení a magnetických médií,
- programy z oblasti lineárního programování,
- programy pro zpracování síťových grafů,
- programy pro aktualizované zpracování vývojových diagramů.

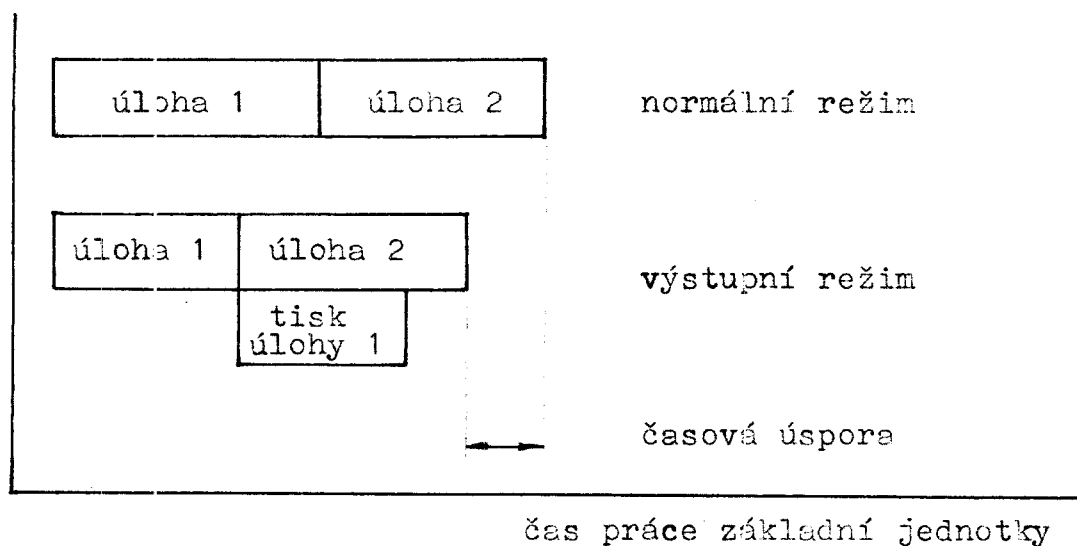
Významnou roli u nás na počítačích EC 1030 hraje řídicí systém POWER, který umožňuje zvýšení průchodnosti úloh počítačem. Toto zvýšení se dosahuje omezením ztrátových časů vznikajících nerovnoměrným využitím vstupních a výstupních zařízení, zejména snímačů děrných štítků a tiskáren.

Principem činnosti řídicího systému POWER je systémové využití vstupního a výstupního spoolingu.

Pro zajištění efektivního zpracování je nutné se rozhodnout, jakou variantu režimu SPOOL zvolit.

5.2. Zpracování v režimu SPOOL

Režim SPOOL /Simultaneous Peripheral Operation On-Line/ podstatně zvyšuje průchodnost systému počítače. Metoda spočívá v simulaci pomalého vnějšího zařízení tiskárny, děrovače nebo snímače děrných štítků magnetickou páskou nebo diskem, který má mnohem rychlejší odezvu. Kromě toho jsou při přenosu na simulované vnější zařízení data sdružována do bloků. Tím na několik původních operací připadá u simulovaného jediný přenos. Tak se i původní uživatelský program výrazně zrychlí. Na rozdíl od klasického multiprogramového režimu se zde ovšem nejedná o současné zpracování samostatných úloh, ale o rozložené zpracování jedné úlohy do dvou časových úseků, z nichž jeden se z výše uvedenému zrychlení výrazně zkrátí a druhý probíhá současně s jinou úlohou. Vlastní časovou úsporu představuje zkrácení prvního procesu. Na obr. č. 6 je orientační srovnání celkové doby průběhu téže úlohy a ve výstupním režimu SPOOL.



obr. č. 6 Znázornění režimu SPOOL

U převážné většiny úloh přináší výstupní spooling mnohem větší efektivnost než spooling vstupní, neboť doba snímání dat je řádově nižší než doba tisku výstupních sestav.

Z tohoto důvodu a dále proto, že vstup úloh a dat máme řešen systémem FARS, zaměřili jsme se u POWERu výhradně na výstupní spooling.

U této varianty jsou všechny výstupní operace, které jsou určeny tiskárně, automaticky zapsány na magnetický disk nebo pásku. Vlastní zpracování úlohy nevyžaduje tedy tiskárnu, ale potřebuje o jednu diskovou nebo magnetopáskovou jednotku víc. Tisk připravených dat z magnetického média na tiskárnu provádí POWER souběžně se zpracováním další úlohy. Tato další úloha se však rovněž zaznamenává na další magnetické médium.

Proto při práci pod systémem POWER musí být k dispozici o dva stojany magnetických disků nebo pásek více než pro normální zpracování s přímým výstupem na tiskárnu.

Při ukončení práce pod systémem POWER může docházet k časovým ztrátám spojených s dotištěním opisovaných magnetických médií a plným nevyužitím základní jednotky další úlohou.

Je tedy daleko výhodnější, není-li POWER přerušován. Rovněž při technické závadě, která vyvolala zastavení počítače dochází ke zvýšeným časovým ztrátám ve srovnání s normálním zpracováním. Kromě opakování vlastního zpracování je nutné zjistit místo kam až je vypsána tisková páska nebo disk a po opětovném zahájení práce je tam nastavit. I technická závada na spoolové pásce vede k vyšším ztrátám strojového času.

Možnosti použití systému POWER jsou tedy omezeny těmito

základními činiteli:

- provozní spolehlivost počítače, která pokud je nízká vede k velkému množství opakovaných prací,
- počtem disponibilních magnetických páskových nebo diskových jednotek, které musí být o dvě vyšší než vyžaduje samotná zpracovávaná úloha.

Naproti tomu systém POWER neklade žádná omezení po programátorské stránce. Žádné programy se nemusí nijak upravovat, neboť přerazení výstupu z magnetické pásky nebo disku na tiskárnu je záležitostí samotného operačního systému. Nezáleží na přiřazení logických zařízení, neboť POWER se týká pouze zařízení fyzických.

Řídicí systém POWER má při zpracování úloh svou rezidenci ve zvolené oblasti operační paměti.

Proti dosavadnímu způsobu klade POWER vyšší nároky na organizační schopnosti vedoucího směny počítače. Je nutné vhodně zvolit pořadí úloh v obou oblastech, jak při samotném zpracování úloh, tak při tisku, aby se dosáhlo vysoké efektivity využívání obou oblastí. Je neefektivní, když z důvodů splnění termínů musí být sestava tištěna přímo a ne přes POWER, při němž by se při tisku zpracovala další úloha. Takovéto případy značné neefektivnosti mohou nastat jen tehdy, když se u různých úloh na jednom počítači střídá monoprogramový režim a POWER. Jestliže provoz běží zásadně pod systémem POWER, nemohou takové neefektivní situace nastat.

V praxi dochází tedy k různým časovým intervalům mezi jednotlivými přerušeními, což spolu s vazbami na prioritu a synchro-

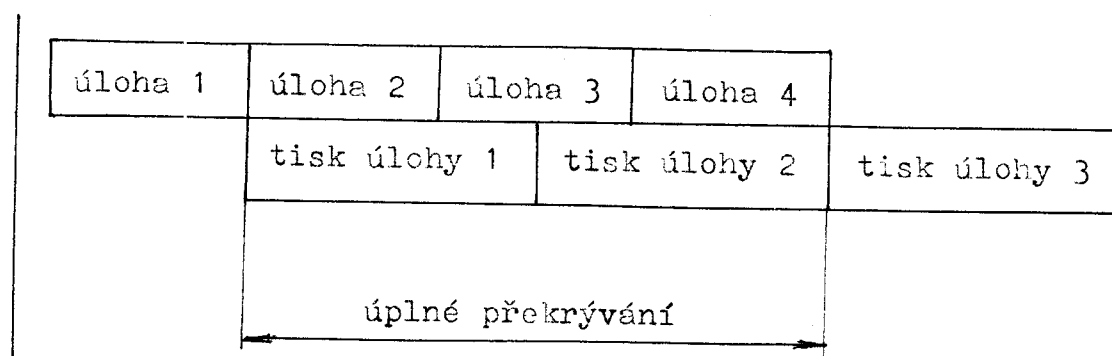
nizaci jednotlivých výpočtů ovlivní průměrné využití skutečného času základní jednotky.

Z uvedeného můžeme sestavit následující závěry:

- v režimu práce s jedním simulovaným zařízením je zvýšení průchodnosti systému největší, jsou-li řazeny střídavě výpočty s maximálním a minimálním nárokem na vnější zařízení. V optimálním případě pak dochází k situaci na obr. č. 7,
- jsou-li v témže režimu zpracovávány výpočty pouze s maximálním nárokem na činnost vnějšího zařízení, dojde po jisté době k zahlcení systému a zpracování bude probíhat jako v normálním provozu, tj. nenastane faktické zvýšení průchodnosti systému, viz. obr. č. 8,
- jsou-li zpracovávány pouze výpočty s minimálním nárokem na činnost vnějšího zařízení, zvýšení průchodnosti se též neprojeví, není co zrychlit, obr. č. 9,
- v režimu práce se zdvojeným simulovaným vnějším zařízením je hranice zahlcení mnohem vyšší, proto ve většině případů budou plynule zpracovávány výpočty, které maximálně zatěžují vnější zařízení a zvýšení průchodnosti bude nejvýraznější, viz. obr. č. 10, str. 68.

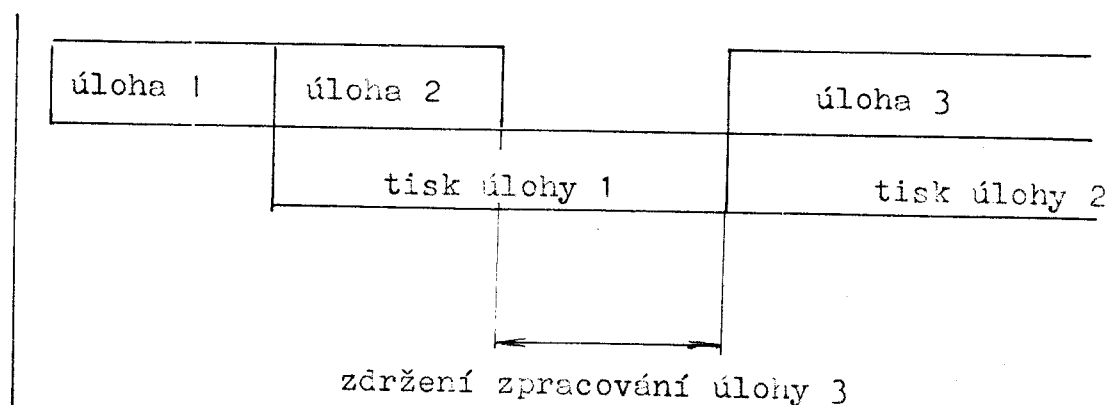
Z těchto závěrů plyne vhodnost různé strategie organizace sledu zpracování úloh na počítači, která musí být v souladu se strukturou zakázkové náplně.

Protože charakter a rozsah jednotlivých zakázek, tvořících podstatnou náplň práce na počítačích EC 1021, malá kapacita vnitřní operační paměti a ani vlastní operační systém neumožňují multiprogramový režim je provozní režim SPOOL jediný



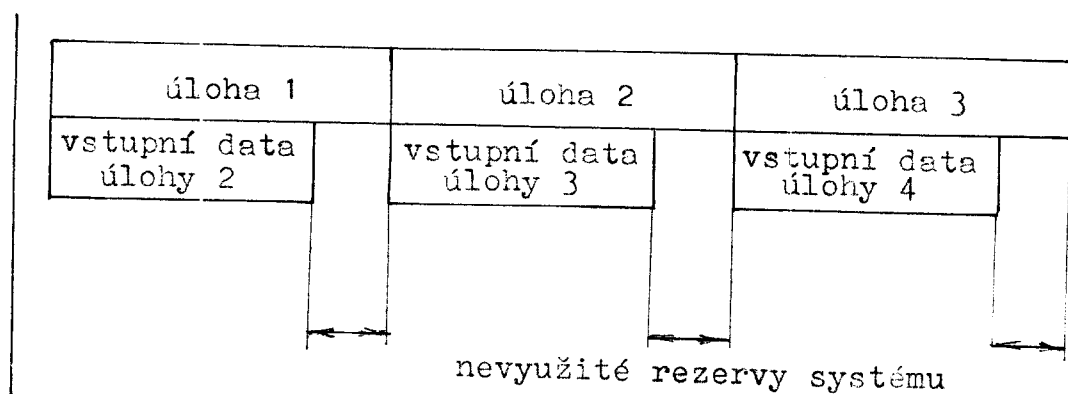
čas práce ZJ

obr. č. 7 Optimální využití systému



čas práce ZJ

obr. č. 8 Ztráta systému při dlouhých výstupech



čas práce ZJ

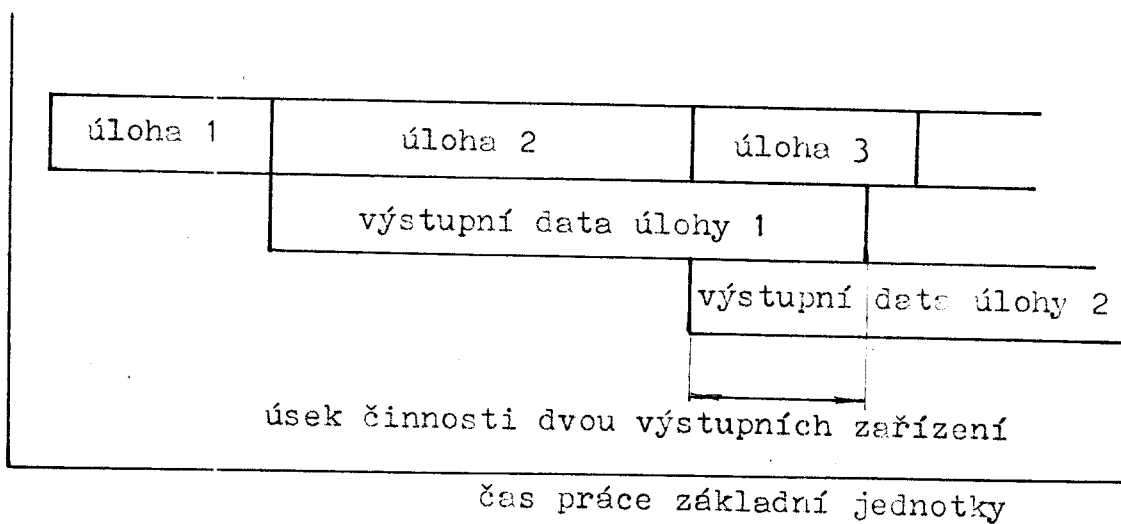
obr. č. 9 Ztráty systému při krátkých vstupech

možný způsob, jak po vyřešení problémů organizačně provozních, technických a programovacích zvýšit efektivnost zpracování úloh na těchto počítačích.

Organizačně provozní problémy režimu SPOOL u počítačů EC 1021 představují řešení těchto problémových oblastí:

- volba varianty režimu SPOOL,
- analýza počtu magnetických páskových jednotek /počet disponibilních jednotek musí být krátkodobě minimálně 5, za normálních provozních podmínek 6/,
- náležitá provozní spolehlivost, která zabezpečí jen malé množství opakovaných prací,
- nároky na provozní pracovníky /zvládnutí zvýšených kvalifikačních požadavků/.

Režim SPOOL nevyžaduje žádné programové úpravy v dokončených ani připravovaných projektech. Nutnou podmínkou je používání operačního systému MOS/EC verze 4.2.



obr. č. 10 Nejvýraznější zvýšení průchodnosti systému

5.3. Zvyšování efektivnosti zpracování v multirežimu

Také multiprogramovým režimem lze zvýšit na počítači efektivnost zpracování informací. Operační systém DOS používaný u počítačů EC 1030 umožňuje současně provádět až tři samostatné programy. Operační systém MOS používaný u počítačů EC 1021 však tuto možnost nemá, a proto multirežim není u těchto počítačů možný. Ani kapacita operační paměti 64 kB by nedovolovala tento způsob zpracování, protože většina zpracovávaných zakázek obsadí sama pro sebe celou operační paměť /viz. tabulka 21/. Na počítači EC 1021 je možný pouze režim SPOOL, jediný prostředek, jak tímto způsobem při dodržení zásad jeho správného využití, zvýšit efektivnost zpracování na těchto počítačích.

Vlastní princip multiprogramování spočívá v tom, že centrální jednotku počítače může v okamžiku kdy ji nevyužívá jeden program, využít program jiný. Na počítačích EC 1030 lze rozdělit operační paměť i periferie mezi tři samostatné oblasti nazývané B3 /Background/, F2 /Foreground 2/ a F1 /Foreground 1/. To zajistí operační systém definováním parametru MPS v makroinstrukci SUPRV při generování supervizoru. Takto generovaný supervizor umožňuje řešit problém čekání procesoru na ukončení některé operace. Supervizor se vždy, když některý program nemůže pokračovat, protože čeká na ukončení operace, pokusí předat řízení dalšímu programu pracujícímu v jiné oblasti. Tento postup je možno zobecnit, supervizor se po ošetření přerušení, po němž se předává řízení aplikačnímu programu, pokusí předat řízení programu a to tomu, který pracuje v oblasti s nejvyšší prioritou. Supervizor pracuje tak,

že nejprve zjistí, které z aktivních oblastí mohou okamžitě pracovat a z těch pak vybere tu, která má nejvyšší prioritu. Priorita oblastí je pevně dána a nelze ji nijak z vnějšku měnit. Nejvyšší prioritu má oblast F1, nižší F2 a nejnižší oblast BC. Supervizor přebírá řízení a zapojuje rutinu pro předání řízení oblasti s nejvyšší prioritou i tehdy, když F1 předala indikaci o tom, že je připravena ke zpracování. Supervizor chrání také oddíly operační paměti, přidělené jednotlivým oblastem, proti vzájemnému poškození informace. Tento problém je řešen tak, že se příslušné paměťové oblasti liší klíčem ochrany paměti.

Uvedené možnosti operačního systému jsou v praxi omezeny mnoha faktory, z nichž jsou vybrány následující:

Konfigurace počítačů

- kapacita operační paměti, každá z multiprogramových oblastí musí mít přidělený samostatný úsek operační paměti,
- počet připojených selektorových kanálů včetně připojených odpovídajících řídicích jednotek,
- počet přidavných zařízení, jedno zařízení může být připojeno pouze k příslušné oblasti.

Organizace a technologie zpracování

- je velmi výhodné, když oblasti F1 a F2 pracují v dávkovém režimu,
- rozsah oblastí je vhodné definovat při generování systému nebo před zpracováním několika úloh vyžadujících podobné rozdělení operační paměti,

- velice efektivní je zpracování úloh typu konverze soubor-soubor /DŠ-MGP, MGP- tiskárna, DŠ-MD, MD-tiskárna/,
- operátor nesmí měnit přiřazení SYSLOG v BG, pokud je některý program v oblastech F1, F2 aktivní,
- programy, které pracují hlavně s pomalými příčevnými zařízeními by měly být zpracovávány v oblastech s vyšší prioritou /F1, F2/,
- programy, které hlavně zatěžují procesor, by neměly pracovat v oblastech F1, F2, protože monopolizují užití procesoru pro vlastní potřebu.

I přesto je však možné omezeně multiprogramový režim využít hlavně pro zajištění provozních náležitostí jako je inicializace magnetických disků, kopie magnetických pásek nebo pro jednoduché programy typu konverze, např. magnetická páska-tiskárna apod.

Z hlediska ekonomického zpracování informací však multirežim používaný v omezeném rozsahu nepřináší požadované výsledky. Daleko výhodnější je v našem případě, podobně jako u počítače EC 1021 zavedení nepřerušovaného výstupního režimu SPOOL. Aby mohl být SPOOL maximálně a efektivně využíván, je nutno kromě již zmíněného rozšíření sestav počítačů perspektivně:

- zabudovat uvedený režim zpracování do oblasti supervizoru, a tím podstatně zjednodušit operátorskou obsluhu a omezit její vliv na zpracování zakázek na minimum,
- využít možnosti vytváření systémově samopřemístitelných programových fází a zvýhodnit tak využívání operační paměti,

- zavést automatické účtovací rutiny, které odstraní problémy s fakturováním zakázek odběratelům,
- zavést další automatické rutiny jako je evidence spotřebovaného materiálu /evidence potištěných stránek na tiskárně, apod./.

Teprve počítače 3,5 generace s velkokapacitními disky a virtuální paměť jako je počítač EC 1026, dovolují plné využití multiprogramového režimu při zpracování hromadných dat.

Multiprogramové zpracování se stává základním režimem provozu na těchto počítačích. I operační systém je proto koncipován tak, aby v tomto režimu zajistil co největší výkon a efektivnost zpracování a zároveň snadnou obsluhu.

Na rozdíl od dřívějších verzí DOS/EC dává DOS-3/EC přednost dynamickému přidělování prvků /tj. např. paměť, diskové oblasti, periferní zařízení/. Prvky se tedy nerozdělují na pevný počet oddílů, nýbrž oddíly vznikají a zanikají podle potřeby a vyžadují si pokaždé jen ty prvky, které skutečně potřebují. Lze říci, že teprve takto je multiprogramový režim reálně umožněn, zejména u menších konfigurací přídatných zařízení. Koncepce systému DOS-3/EC se velmi podstatně opírá o virtuální paměť. Z hlediska celkové koncepce je významné, že uživatelské programy probíhají zásadně ve virtuální paměti. Každá z paralelně probíhajících úloh má svůj vlastní virtuální prostor, který se opět vytváří dynamicky. Tento prostor se může během výpočtu rozšiřovat a je omezen pouze hardwarovou hranicí 16 MBytů bez ohledu na kapacitu reálné paměti počítače. Prostory dvou paralelně probíhajících úloh jsou navzájem nepřístupné.

Zavedení multiprogramového režimu v praxi brání často malý počet periferních zařízení, zejména řádkových tiskáren. Má-li sestava okamžitě k dispozici pouze jedinou tiskárnu, nelze na ní prakticky nikdy zpracovávat dvě úlohy souběžně, protože téměř každá úloha tiskárnu potřebuje, i když jen občas. Na druhé straně je tiskárna pomalé zařízení, takže výpočet úlohy se neustále zdržuje čekáním na tisk řádku. Systém DOS-3/EC řeší tento problém podobně jako systém DOS zavedením režimu SPOOL /u počítačů 3,5 generace nazývaný virtuální vstup a výstup dat/. Probíhající úloze je přidělena virtuální řádková tiskárna, ve skutečnosti oblast na disku, kam systém ukládá výstupní data. Virtuálních tiskáren a jiných virtuálních zařízení může být zřízeno několik, úlohy se nezdržují čekáním a vlastní tisk /děrování apod./ provádí systém automaticky, sice s jistým zpožděním ale tak, že tiskárna je stále plně vytížena. Podobnou techniku na rozdíl od systému DOS, je možné zároveň použít i pro vstupní zařízení. Vstupní data se automaticky přenesou do diskových oblastí maximální rychlostí snímacího zařízení a úloha se spustí teprve v okamžiku, kdy jsou její data přenesena. Vedle zvýšení výkonu počítače a usnadnění obsluhy šetří tento způsob i periferní zařízení, které nemusí pracovat v nárazovém režimu, kde stoupá poruchovost i opotřebení mechanických dílů zařízení.

5.4. Vliv aplikačního programového vybavení na zpracování v multirežimu

Oblast ZPV je integrující složkou mezi hardwarovým zabezpečením a využíváním aplikačního programového vybavení v rutinním provozu.

Vlivů působení aplikačního programového vybavení je mnoho a velmi výrazně ovlivňují svou kvalitou celkovou efektivnost práce provozu, vztah mezi provozovatelem a uživatelem i samotný průchod zakázky počítačem. Vzhledem k zaměření práce je obrácena pozornost pouze na respektování požadavků spolehlivosti a na dodržování závazných podnikových norem, které vymezují podmínky pro vytváření aplikačních programů.

Vnitropodnikovými normami, konkrétně projekčním a programovacím řádem VS, který má celopodnikovou platnost jsou autorům projektů předepsány povinnosti:

- zajišťovat projekty proti haváriím, a to systémem formálních a logických kontrol a systémem restartů pomocí kontrolních bodů opakování.

Tím se zkrátí ztráta v případě poruchy na časový úsek mezi kontrolním bodem opakování a poruchou a nemusí se opakovat výpočet od začátku.

- uživatelské programy vytvářet s předepsaným počtem vnějších pamětí.

U EC 1030 4 magnet. pásky, 2 magnet. disky + 1 systémový,
u EC 1021 4 magnet. pásky, 3 magnet. disky + 1 systémový,
u EC 1026 2 magnet. pásky, 1 magnet. disk + 1 systémový.

Tím se zamezí vytváření programů vyžadujících všechny vnější

paměti v provozuschopném stavu a zvětší se průchodnost zakázek počítačem /SPCOL/.

- vytvářet takové programy, které vyžadují pro svoji činnost co nejmenší oblast operační paměti, což rovněž ovlivní případné multiprogramové zpracování.

Tabulky 20 a 21 ukazují jaké skutečné nároky na vnější i operační paměti kladou jednotlivé zakázky.

Z tabulek vyplývá, že existuje jen velmi malý počet zakázek, které mohou být spolu vhodně zpracovávány. Navíc musí tyto zakázky vyhovovat i požadovaným termínům zpracování.

6. NÁVRH OPTIMÁLNÍCH SESTAV POČÍTAČŮ

6.1. Návrh optimální sestavy počítače EC 1030

Po zhodnocení analýzy poruchovosti počítače EC 1030, požadavků operačního systému DOS verze 3.0. a s přihlédnutím k potřebám magnetických pásek a disků jednotlivých nejdůležitějších zakázek, vychází návrh optimální sestavy počítače EC 1030 takto:

- rozšíření původní konfigurace o jednu mechaniku diskové paměti EC 5052 vzhledem k charakteru poruch, potížím s náhradními díly, s ohledem na zaručení chodu počítače 1 - 2 roky po ukončení jeho životnosti, s ohledem na požadavky intenzivního systému POWER a k potřebám jednotlivých zakázek vyžadujících v nejčastějších případech 3 + 1 jednotku /ale i 4 + 1 jednotku/ a pro nemožnost zvětšit počet MGP pro hardwarové omezující podmínky,
- nahrazení velmi poruchové mechaniky psacího stroje obrazovkovým pracovištěm bez mechanických částí,
- rozšíření možností vstupů o vstup z kazetové jednotky, odstraňující zbytečně dlouhé manipulační časy s děrnou páskou a nepříjemnou manipulací s děrnými štítky ve velkých množstvích,
- doplnění výstupních zařízení o tiskárnu Anelex, vyvolané potřebou zvýšené kvality tisku statistických sestav.

Rozšiřování konfigurace, zejména starších typů počítačů je složitý problém. Proto se v akutních případech řeší problém inovací, jako v případě nahrazení psacího stroje a rozšíření

snímače děrné pásky o možnost snímání z kazety pomocí procesoru TP-8 a kazetové jednotky KPP 800.

Rozšířená sestava počítače EC 1030 vypadá potom takto:

Optimální sestava počítače EC 1030

Typové označení EC	Počet
2030	1
3203	256 kB
4430	1
5551	1
5052	7
5517	1
5012	8
7032 /DW-3/	2
ANELEX	1
7077	2
7181	1
0101	1
AZJ 6416	1
TP - 8	2
6012	2
6022	1
7022	1
KPP 800	1

6.2. Návrh optimální sestavy počítače EC 1021

Na základě analýzy spolehlivosti jednotlivých prvků počítačového systému EC 1021, analýzy operačního systému a požadavků intenzivního režimu SPOOL, jako jediného možného prostředku zvýšení efektivnosti zpracování informací na tomto počítači, vzhledem k potřebám vnějších pamětí jednotlivých zakázek určených ke zpracování a k charakteru úloh /zpracování hromadných dat/ vychází návrh optimální konfigurace takto:

- rozšíření původní sestavy ze 6-ti magnetických páskových jednotek na 7,
- rozšíření kompletu 5-ti magnetických diskových jednotek na 6,
- z výše jmenovaných důvodů rozšířit konfiguraci o jeden záložní snímač štítků EC 6016 a jednu záložní tiskárnu EC 7034,
- z důvodů výhledového přechodu na jiný druh vstupních médií, než je děrný štítek a páska, rozšířit počet vstupů o možnost vstupu z kazet,
- také náhrada psacího stroje obrazovkovým pracovištěm, by stejně jako u počítačů EC 1030, měla své ekonomické opodstatnění.

Optimální sestava počítače EC 1021

Typové označení EC	Počet	Poznámka
2021	1	
3221	64 kB	
5558	1	
5515	1	
5022	7	
5058	6	
7071	1	možno nahradit
6016	2	
7034	3	
KPF 800	1	možno doplnit
TP - 8	1	

6.3. Návrh optimální sestavy počítače EC 1026

První počítač EC 1026 byl uveden do provozu ve VS Č. Budějovice koncem roku 1983. Po návštěvě a konzultacích v tomto středisku lze konstatovat, že dosud není k dispozici dostatečné množství naměřených hodnot, na základě jejichž analýzy by bylo možné zodpovědně stanovit návrh na změnu konfigurace uvedené v kap. 2.3.

V PVT Praha je výběr konfigurací prováděn jednotně pro všechna výpočetní střediska. Přitom se vychází z možností stanovených výrobcem a přihlíží se k provozním potřebám a k charakteru zpracovávaných informací.

Na základě zkušeností z analýz počítačových systémů EC 1030 a EC 1021 se předpokládaná konfigurace jeví jako optimální.

7. ZÁVĚR

Úkolem práce bylo přehodnotit a doplnit koncepci zavádění multirežimu, jako prostředku efektivního využívání základních prostředků, které v Podniku výpočetní techniky Praha přesahují miliardovou hodnotu.

Ukázalo se, že klasický multiprogramový režim není vzhledem k charakteru zpracování informací u počítačů 3. generace nejoptimálnější prostředek zvýšení efektivnosti.

U počítače EC 1021 je multirežim omezen malou kapacitou operační paměti, operačním systémem, který není pro multirežim koncipován a strukturou aplikačního programového vybavení.

U systému EC 1030 je základním omezujícím faktorem pro využití multirežimu skladba zakázkové náplně a její programové zajištění.

U obou typů počítačů se jeví provozní režim SPOOL, jako jediný možný prostředek zvýšení efektivnosti zpracování hromadných dat.

Teprve zaváděním počítačů 3,5 generace bude možné plně multirežim využít.

K tomu je třeba vytvářet technické, provozní a projekční předpoklady, při kterých by se mělo maximálně využít dosavadních poznatků a zkušeností.

S přechodem na 3,5 generaci se změní pracovní postupy ve výpočetním středisku i tím, že se vytvoří terminálové sítě a rozšíří dálkový přenos dat. To zvýší nárok na dokonalý technický stav počítačů a ostatních zařízení.

Z předchozích analýz vyplývá, že největší vliv na technickou spolehlivost systému má výrobce.

Zahájením výroby integrovaných obvodů střední a velké hustoty integrace může výrobce snížit počet diskrétních elektronických prvků a počet pevných a rozebíratelných spojů. Tak významně sníží poruchovost jednotlivých zařízení.

Rovněž dostatečným množstvím potřebných náhradních dílů může výrobce výrazně ovlivnit zkrácení doby poruchy, a tím zvýšit spolehlivost systému.

Spolehlivost počítačových systémů vážně ovlivňuje elektrické napájení, které způsobuje velké množství občasných poruch.

Špatná kvalita napájení nezpůsobuje pouze poruchy počítačů, ale všech moderních elektronických zařízení.

Tímto problémem se musí zabývat výrobce. Řešení, které je možné u spotřebitele, instalace motorgenerátoru, je nákladné a musí být ekonomicky zdůvodněné.

Počítač se stává skutečně počítačem teprve v okamžiku, kdy hardware je doplněn operačním systémem. Vzhledem k poslání PVT a k jeho průmyslovému charakteru zpracování informací je nezbytně nutná spolupráce systémových programátorů našeho podniku přímo s výrobcem. Touto spoluprací se zajistí efektivnější využití operačního systému i zefektivní zpracování hromadných dat.

Zdokonalováním počítačových systémů se zvyšuje jejich citlivost na podmínky využívání.

Jednotlivá zařízení počítačů jsou například různě citlivá na prašnost, což by se mělo respektovat již při jejich instalaci. Počítač rozmístit tak, aby jeho nejcitlivější prvky /magnetické disky a pásky/ byly umístěny v relativně nejčistší části počítačového sálu a vzdálit je od zařízení, která

naopak prašnost zvyšují /tiskárny a snímače/.

Dodržování čistoty a bezprašného prostředí se musí stát nedílnou součástí každodenní praxe ve výpočetních střediscích. S tím souvisí i dodržování zásad správného používání a údržby magnetických médií.

Spolehlivost jednotlivých zařízení je možné ve výpočetních střediscích zvýšit průběžnou inovací nejporuchovějších prvků a realizací zlepšovacích návrhů. Velký vliv na spolehlivost a efektivní zpracování má účelné rozšiřování konfigurací.

Nemalý vliv na zkrácení střední doby oprav i doby preventivní údržby má růst kvalifikace technického personálu a jeho vybavení dokonalejší diagnostickou nastavovací a opravářskou technikou.

Pro průmyslový charakter zpracování informací ve výpočetních střediscích servisního typu je typická složitá kooperace na malém prostoru. Technologický postup zpracování má ve své podstatě podobu front. Řešení spočívá v přiřazování priorit v těchto frontách a vytváření podmínek pro urychlení práce ve fázi přípravy i při zpracování. Jsou-li úlohy při zpracování režimem SPOOL na počítači EC 1021 a 1030 nebo multirežimem na počítači EC 1026 správně seřazeny je průběh zpracování efektivnější. Práce operátorů se zjednodušuje a zmenšuje se možnost chybných zásahů.

Postupným sjednocením počítačových systémů v rámci podniku, sjednocením technologických postupů a režimů zpracování se vytvoří větší předpoklady pro bezporuchovou kooperaci při zpracování zakázek, pro spolupráci při odstraňování složitých závad a optimalizaci zásob náhradních dílů.

Při zajišťování efektivnějšího zpracování hromadných dat v multirežimu se nesmí opomenout oblast tvorby aplikačního programového vybavení. Je třeba důsledně dodržovat vnitropodnikové normy, které popisují pravidla používání jednotlivých prvků počítačových systémů a zásadně nepovolovat výjimky.

Klást důraz na jednotný programátorský styl dosahovaný pomocí normovaného, strukturovaného a modulárního programování, jehož výsledným efektem je zvýšení přehlednosti, udržitelnosti a pružnosti projektovaných úloh.

Se zaváděním a rozvojem počítačových sítí se dostává práce výpočetních středisek na kvalitativně vyšší úroveň. To ve svém důsledku povede k postupné změně pracovní náplně a zvýšeným nárokům na kvalifikaci všech pracovníků.

Požadavek uživatelů na rozvoj komplexních služeb, které výpočetní středisko poskytuje si již dnes vynucuje, aby se odborníci zabývali otázkami, které přesahují rámec jejich běžných povinností a vede k systémovému pojetí jejich práce.

LITERATURA

- 1/ MP 35/82 Závěrečné cvěření provozu v režimu SPOOL na EC 1021
- 2/ MP 55/82 Ověření multiprogramového provozního režimu na počítači EC 1030
- 3/ MP 9/83 Provoz počítačů EC 1021 pod automatizovanými účtovacími ružinami
- 4/ Příkaz PŘ 45/83 Rutinní provoz počítačů EC 1021, 1030, EC 1033 a EC 1025 v multirežimu
- 5/ ČSN 01 0102 Názvosloví spolehlivosti v technice, ÚNM Praha 1979
- 6/ L. Kubát Teorie spolehlivosti a její využití v praxi, ČVÚT Praha 1968
- 7/ Ing. J. Hrubec Závěrečná práce postgraduálního studia "Spolehlivost počítačů"
- 8/ Ing. P. Valčík Závěrečná práce postgraduálního studia "Metodické problémy řízení provozu VS"
- 9/ J. Sokol DOS-3/EC všeobecný popis, VÚMS Praha 1981
- 10/ Soubor opatření ke zdokonalení řízení národního hospodářství
- 11/ Oddělení dokumentace Odboru školení KSNP, Školní řada publikací JSEP v rámci NOTO
- 12/ Mechanizace a automatizace administrativy, ročník 1980, 1981, 1982
- 13/ Výběr informací z organizační a výpočetní techniky, ročník 1981
- 14/ Ročenka sdružení uživatelů počítačů JSEP a SMEP ročník 1982, 1983
- 15/ Výkazy FMEP VT 1-12 o spolehlivosti počítačů JSEP

SEZNAM PŘÍLOH A TABULEK

Příloha	1/	Uspořádání PVT Praha
Příloha	2/	Vyplněný výkaz VT 1 - 12
Tabulka	1/	Fakturovatelné výkony za rok 1983 /v textu/
Tabulka	2/	Extrapolované výsledky měření sítě
Tabulky 3 - 17/		Přehled ukazatelů využití počítačů
Tabulka	18/	Přehled charakteru poruch jednotlivých zařízení systému EC 1030 - 123
Tabulka	19/	Přehled ukazatelů Ta, Tb, Ts
Tabulka	20/	Přehled nejdůležitějších zakázek na počítači EC 1030 /VS Liberec/
Tabulka	21/	Přehled nejdůležitějších zakázek na počítači EC 1021 /VS Liberec/

TABULKA 2

Druh závady	Výskyt za měsíc	Podíl v %
1. Přechodové stavy, stavy, šum, impulsy	598,0	60,25
2. Kolísání napětí, změny oběma směry	394,0	39,70
3. Výpadky	0,4	0,05
Celkem	992,4	100,0

Extrapolované výsledky měření v Hradci Králové v lednu-únoru 1982

VSŠT Liberec		Diplomová práce									
TABULKA 3 EC 1030-123 VS Liberec Rok 1981											
Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEF %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasné tpo	tvrdé	občasné				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2030	1	5159	260,8	8,3	21,3	8	88	5,05	4890	94,8	94,4
3203	256kB	5159	249,9	38,6	23,4	8	105	4,84	4871	94,4	93,9
4430	3SK	5159	253,6	7,0	11,7	5	55	4,91	4899	94,9	94,7
5551	1	5159	249,7	9,0	2,3	1	7	4,84	4910	94,9	94,9
5517	1	5159	235,8	0,0	11,0	0	25	4,56	4927	95,4	95,2
5052	6	25504	342,4	130	11,4	18	44	1,34	25032	98,1	98,1
5012	8	35304	356,5	7,0	9,7	6	35	1,00	34941	98,9	98,9
7032	2	8000	328,1	9,3	0,6	21	4	4,10	7663	95,8	95,8
7077	2	6991	354,2	99,1	1,6	32	10	5,06	6538	93,5	93,5
6012	2	6806	296,8	8,0	2,5	1	10	4,36	6501	95,5	95,5
6022	1	3572	201,3	0,3	0,2	1	2	5,63	3370	94,3	94,3
7022	1	2685	126,7	0,0	0,0	0	0	4,71	2558	95,3	95,3

TABULKA 4

EC 1030-123

VS Liberec

Rok 1982

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasné tpo	tvrdé	občasné				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2030	1	5234	213,0	9,6	15,6	6	95	4,00	5011	95,7	95,4
3203	256 KE	5234	211,0	19,2	21,1	15	97	4,00	5003	95,6	95,2
4430	SK3	5234	174,8	11,6	14,6	5	71	3,60	5047	96,4	96,1
5551	1	5234	147,5	0,0	1,9	0	9	2,85	5086	97,2	97,2
5517	1	5234	138,5	0,8	6,2	1	25	2,64	5095	97,3	97,3
5552	6	24903	234,0	84,3	4,4	10	24	0,99	24585	98,7	98,7
5512	8	35786	245,5	57,7	2,4	10	16	0,63	35486	99,2	99,2
7032	2	7618	271,5	10,8	1,7	6	11	3,50	7398	96,3	96,3
7077	2	6823	221,0	1,8	7,1	3	29	3,00	6600	96,7	96,7
6012	2	6772	240,0	22,2	4,8	16	21	3,20	6510	96,1	96,1
6012	1	3626	120,0	0,0	0,6	0	4	3,30	3506	96,7	96,7
7022	1	2789	90,5	0,0	0,0	0	0	3,24	2699	96,8	96,8
7181	1										
0101	1	4184	61,3	3,3	11,7	3	61	1,46	4119	98,5	98,2
6416	1										
TP 8	1										
ANELEX	1	1653	103,0	10,1	3,6	4	14	6,23	1540	93,2	92,9

TABULKA 5

EC 1030-123

Liberec

Rok 1983

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2030	1	6111	161,0	60,2	36,4	7	155	2,63	5890	96,4	95,8
3203	256kB	6111	157,0	20,2	45,2	10	199	2,56	5934	97,1	96,4
4430	SK3	6111	143,0	10,0	11,1	3	47	2,34	5958	97,5	97,3
5551	1	6111	128,0	0,0	0,2	0	2	2,09	5983	97,9	97,9
5517	1	6111	129,0	0,0	1,9	0	13	2,11	5982	97,9	97,9
5052	6	30588	187,0	167	9,2	15	54	0,61	30234	98,8	98,8
5012	8	40829	195,0	66,3	1,5	7	11	0,48	40574	99,4	99,4
7032	2	8392	189,0	3,4	1,4	9	9	2,25	8200	97,7	97,7
7077	2	7718	141,0	0,5	0,2	1	2	1,83	7577	98,2	98,2
6012	2	7646	150,0	15,5	0,8	11	6	1,96	7482	97,8	97,8
6022	1	4759	98,0	0,2	1,0	1	4	2,06	4661	97,9	97,9
7022	1	2580	80,0	5,5	0,0	1	0	3,10	2494	96,7	96,7
7181	1										
0101	1										
6416	1	5618	59,0	3,6	4,0	5	39	1,05	5555	98,9	98,8
TP 8	1										
ANELEX	1	2075	93,0	9,1	1,5	7	7	4,48	1973	95,1	95,0

TP 8 a KPP 800 v provozu od listopadu 1983

TABULKA 6

EC 1021-211

VS Liberec

Rok 1981

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	5209	63,0	41,1	5,9	2	27	1,21	5105	98,0	97,8
3221	64 kB	5209	60,0	0,0	0,0	0	0	1,15	5149	98,8	98,8
5558	1	5209	60,0	101	3,4	3	2	1,15	5048	96,9	96,9
5058	5	16375	372,5	50,8	7,8	12	17	1,80	15931	97,4	97,4
5515	1	5154	65,0	0,0	1,0	0	3	1,08	5089	98,7	98,7
5022	7	15618	315,0	6449	80,1	29	13	2,02	8855	56,7	56,1
7071	1	5048	192,0	589	26,1	26	51	3,80	4257	84,3	83,8
6016	2	6338	250,0	41,2	16,1	11	28	3,94	6047	95,4	95,1
7034	2	9071	315,0	573	225	26	26	3,47	8183	90,2	87,7
7902	1	5008	130,0	2,1	1,6	5	7	2,59	4876	97,3	97,3

TABULKA 7

EC 1021-211

VS Liberec

Rok 1982

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržba tu	tvrdé tpt	občasné tpo	tvrdé	občasné				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	6830	69,0	32,8	8,2	11	48	0,99	6728	98,5	98,5
3221	64 KE	6830	46,0	2,3	1,5	1	7	0,66	6782	99,3	99,3
5558	1	6830	49,0	0,0	0,7	0	2	0,72	6762	99,0	99,0
5058	6	26615	202,0	21,9	11,8	27	42	0,76	26391	99,1	99,1
5515	1	6830	50,0	17,9	0,7	1	3	0,72	6762	99,3	99,2
5022	7	25218	176,0	1162	5,9	13	23	0,69	23880	94,7	94,6
7071	1	6830	55,0	9,3	4,1	31	19	0,79	6766	99,1	99,0
6016	2	6830	101,0	12,1	3,5	29	15	1,46	6717	98,3	98,3
7034	2	9768	121,0	3937	7,1	88	38	1,24	6315	94,7	94,6
7902	1	6830	45,0	3,7	1,7	14	8	0,65	6781	99,3	99,3

v lednu zvýšen počet disků na 6

TABULKA 8

EC 1021-211

VS Liberec

Rok 1983

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koefficient tech. využití JSEP %	Koefficient tech. využití FVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	6931	76,0	24,7	7,0	8	32	1,09	6830	98,5	98,4
3221	64 kB	6931	39,0	0,0	0,1	0	1	0,56	6892	99,4	99,4
5558	1	6931	60,0	0,8	7,1	1	21	0,86	6870	99,1	99,0
5058	6	28155	210,0	2,1	4,2	8	27	0,74	27943	99,2	99,2
5515	1	6931	52,0	0,8	3,0	1	5	0,75	6878	99,2	99,2
5022	7	30146	188,0	0,9	1,7	5	10	0,62	29957	99,4	99,4
7071	1	6931	47,0	16,0	6,5	41	32	0,78	6868	99,1	89,9
6016	2	6931	121,0	8,2	3,3	23	15	1,74	6801	98,1	98,1
7034	2	13126	196,0	2014	5,6	48	16	1,49	10916	83,2	83,1
7902	1	6931	21,0	1,3	1,1	4	4	0,30	6909	99,7	99,7

TABULKA 9 EC 1021-220 VS Liberec Rok 1981

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasné tpo	tvrdé	občasné				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	5221	78,0	48,6	25,7	10	73	1,58	5095	97,6	97,1
3221	64 kB	5221	60,0	0,0	1,5	0	3	2,70	5161	98,8	98,8
5558	1	5221	65,0	0,0	1,8	0	1	2,93	5156	98,7	98,7
5058	5	15460	288,0	153	9,9	17	18	1,86	15019	97,1	97,0
5515	1	5155	60,0	0,0	0,9	0	3	1,16	5095	98,8	98,8
5022	6	15020	298,0	547	3,4	25	10	1,98	14175	94,4	94,4
7071	1	5180	190,0	16,8	20,8	25	50	3,70	4973	96,0	95,6
6016	1	5017	190,0	8,5	358	12	20	3,78	4819	96,0	88,9
7034	2	6335	285,0	3163	9,8	46	28	4,49	2888	45,6	45,6
7902	1	4919	143,0	29,1	20,0	7	21	2,90	4747	96,5	96,0

TABULKA 10

EC 1021-220

VS Liberec

Rok 1982

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVI %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	6822	83,0	41,0	10,6	12	31	1,21	6698	98,1	98,0
3221	64 kE	6822	54,0	0,0	7,5	0	14	0,79	6768	99,2	99,1
5558	1	6822	73,0	13,0	1,2	2	2	1,07	6736	98,7	98,7
5058	5	25159	226,0	377	10,1	34	31	1,05	24556	97,6	97,5
5515	1	6822	72,0	6,0	0,3	3	2	1,05	6384	98,8	98,8
5022	6	25222	188,0	3,0	5,1	13	15	7,45	25031	99,2	99,2
7071	1	6822	58,0	15,0	2,1	25	12	0,85	6749	98,9	98,9
6016	1	6960	98,0	10,0	2,4	14	9	1,40	6852	98,4	98,4
7034	2	9937	176,0	2852	4,3	70	16	1,77	6909	69,5	69,5
7902	1	6822	46,0	1,0	0,0	4	0	0,67	6775	99,3	99,3
TP 8	1	84	12,0	0,0	0,1	0	1	14,3	72	85,7	85,7
KFP800	1	84	12,0	0,0	8,5	0	4	14,3	72	85,7	76,2

TABULKA 11

EC 1021-220

VS Liberec

Rok 1983

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEF %	Koeficient tech. využití IWT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	6933	94,0	22,0	11,8	14	33	1,35	6817	98,3	98,3
3221	64 kB	6933	50,0	4,8	1,9	2	4	0,72	6878	99,2	99,2
5558	1	6933	113,0	7,4	2,7	2	7	1,63	6813	98,3	98,2
5058	5	26110	213,0	2,0	2,9	2	16	0,82	25895	99,2	99,2
5515	1	6933	59,0	0,0	1,8	0	4	0,85	6874	99,1	99,1
5022	6	28156	188,0	0,1	2,8	1	13	0,68	27968	99,3	99,3
7071	1	6933	66,0	18,3	4,2	42	27	0,95	6849	98,8	98,7
6016	1	6933	115,0	2,9	1,7	16	18	1,66	6815	98,3	98,2
7034	2	10625	205,0	2667	10,8	51	32	1,93	7753	72,9	72,8
7902	1	6933	36,0	1,8	0,5	4	2	0,52	6895	99,5	99,5
TF 8	1	1373	12,0	0,0	0,0	0	0	0,87	1361	99,1	99,1
KPP800	1	1373	12,0	0,2	0,0	1	0	0,87	1361	99,1	99,1

TABULKA 12 EC 1021-019 VS Litoměřice Rok 1981

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití IVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasné tpo	tvrdé	občasné				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	5196	24,2	18,4	10,5	10	19	0,46	5153	99,2	98,9
3221	64 k	5196	16,4	12,6	2,6	7	5	0,37	5160	99,3	99,3
5558	1	5196	18,3	12,5	1,8	4	3	0,35	5165	99,4	99,4
5515	1	5196	20,9	9,7	4,3	2	4	0,40	5165	99,4	99,3
5022	6	15238	264,5	24,4	4,8	22	14	1,73	14949	98,1	98,0
5058	5	14795	227,0	15,5	3,2	7	10	1,53	14553	98,4	98,4
7071	1	5196	43,2	7,3	2,5	8	11	0,83	5145	99,0	99,0
6016	1	5196	42,5	17,7	1,1	13	6	0,81	5136	98,8	98,8
7034	2	10392	111,9	11,6	9,6	18	30	1,10	10268	98,8	98,7
7902	1	5196	26,7	6,3	0,8	9	2	0,51	5163	99,4	99,4

TABULKA 13 EC 1021-019 VS Litoměřice Rok 1982

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	5804	29,3	3,1	0,2	3	2	0,50	5772	99,4	99,4
3221	64 kB	5804	26,4	22,9	0,0	9	0	0,45	5755	99,1	99,1
5558	1	5084	24,9	14,5	0,0	3	0	0,43	5765	99,3	99,3
5515	1	5804	26,4	15,8	1,1	7	2	0,45	5762	99,3	99,3
5022	8	18991	330,0	0,9	0,2	3	1	1,74	18660	98,2	98,2
5058	5	17947	224,0	1,2	1,0	3	5	1,25	17722	98,7	98,7
7071	1	5804	55,5	8,9	1,9	11	9	0,96	5740	98,9	98,9
6016	1	5804	44,6	3,5	0,3	5	3	0,77	5756	99,2	99,2
7034	2	11608	133,6	3,2	1,6	8	11	1,15	11471	98,8	98,7
7902	1	5804	37,8	6,4	0,6	4	3	0,65	5751	99,2	99,2

v únoru zvýšen počet pásek na 7

v březnu zvýšen počet pásek na 8

TABULKA 14 EC 1021-019 VS Litoměřice Rok 1983

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koefficient tech. využití JSEP %	Koefficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasné tpo	tvrdé	občasné				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	6395	28,0	2,7	0,4	2	3	0,44	6364	99,5	99,5
3221	64 kB	6395	26,6	7,3	1,6	2	4	0,42	6361	99,5	99,4
5558	1	6395	24,6	8,5	0,0	2	0	0,38	6362	99,5	99,5
5515	1	6395	24,6	0,9	0,0	1	0	0,38	6369	99,6	99,6
5022	8	20662	328,0	0,3	0,0	1	0	1,58	20334	98,4	98,4
5058	5	21055	246,0	1,5	0,0	4	0	1,17	20807	98,8	98,8
7071	1	6395	56,3	6,8	0,8	12	3	0,87	6333	99,0	99,0
6016	1	6395	49,5	0,9	0,4	1	2	0,77	6344	99,2	99,2
7034	2	12784	112,4	4,4	0,6	11	4	0,88	12667	99,0	99,0
7902	1	6395	33,2	1,1	0,4	3	1	0,52	6360	99,5	99,4

TABULKA 15

EC 1021-233

VS Litoměřice

Rok 1981

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby tu	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	2580	10,2	0,0	0,1	0	2	0,39	2570	99,6	99,6
3221	64 kB	2580	8,6	0,0	0,0	0	0	0,33	2571	99,7	99,7
5558	1	2580	8,2	0,8	0,0	1	0	0,32	2572	99,6	99,6
5058	6	6837	129,0	0,5	0,0	3	0	1,89	6008	98,1	98,1
5515	1	2580	8,2	0,0	0,2	0	3	0,32	2572	99,7	99,7
5022	7	7511	115,0	3,7	2,3	5	5	2,06	7352	97,9	97,8
7071	1	2580	20,0	5,6	0,9	6	5	0,77	2554	98,9	98,9
6016	1	2580	18,1	6,6	0,4	5	2	0,70	2555	99,0	99,0
7034	2	5160	61,7	11,9	3,3	17	16	1,2	5086	98,6	98,5
7902	1	2580	13,8	0,2	0,2	1	2	0,53	2566	99,5	99,5

TABULKA 16 EC 1021-233 VS Litoměřice Rok 1982

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití PVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby	tvrdé tpt	občasné tpo	tvrdé	občasné				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	5809	30,1	12,2	2,6	6	13	0,52	5767	99,3	99,2
3221	64 kB	5809	27,0	0,0	0,5	0	2	0,46	5782	99,5	99,5
5558	1	5809	25,7	0,0	0,0	0	0	0,44	5783	99,6	99,6
5058	6	16505	315,0	0,8	0,2	2	2	1,90	6189	98,1	98,1
5515	1	5809	26,9	0,0	0,0	0	0	0,46	5782	99,5	99,5
5022	7	17663	306,0	6,9	1,2	7	7	1,70	17350	98,2	98,2
7071	1	5809	51,5	9,9	1,3	7	5	0,88	5747	98,9	98,9
6016	1	5809	46,6	1,5	1,1	4	3	0,80	5760	99,2	99,2
7034	2	11618	122,0	5,0	2,7	12	10	1,05	11491	98,9	98,9
7902	1	5809	38,3	2,4	2,6	1	9	0,66	6768	99,3	99,2

TABULKA 17 EC 1021-233 VS Litoměřice Rok 1983

Typové označení EC	Počet	Celková doba		Celková doba poruchy		Počet poruch		Údržba %	Efektivní čas	Koeficient tech. využití JSEP %	Koeficient tech. využití IVT %
		v zapnutém stavu tc	preventivní údržby	tvrdé tpt	občasně tpo	tvrdé	občasně				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	1	6417	28,5	3,2	0,9	1	4	0,44	6385	99,5	99,5
3221	64 kB	6417	28,2	5,8	0,9	5	7	0,44	6383	99,5	99,5
5558	1	6417	26,2	4,2	0,0	2	0	0,41	6386	99,5	99,5
5058	6	19085	288,0	0,3	0,0	1	0	1,51	18797	98,5	98,5
5515	1	6417	26,2	0,3	1,1	1	6	0,41	6390	99,6	99,6
5022	7	19895	328,0	1,8	1,6	4	4	1,65	19565	98,3	98,3
7071	1	6417	58,8	4,9	1,5	6	4	0,91	6353	99,0	99,0
6016	1	6417	35,0	0,8	0,4	2	2	0,55	6381	99,4	99,4
7034	2	12834	112,3	4,7	0,7	3	3	0,87	12717	99,1	99,1
7902	1	6417	41,3	1,3	0,4	2	2	0,64	6375	99,3	99,3

TABULKA 18-1EC 2030

Ø koef. 95,63

Rok	Desky	Nedotek				Celkem
1981	1,1	7,2				8,3
1982	4,05	5,45				9,5
1983	57,0	3,2				60,2
Celkem	61,15	15,86				78,0
tj. %	80,0	20,0				100,0

EC 3203

Ø koef. 95,70

Rok	Desky	Nedotek	Diody		Ostatní	Celkem
1981	2,5	0,85	32,97		2,25	38,57
1982	3,4	15,8				19,20
1983	9,3	10,9				20,20
Celkem	15,2	27,55	32,97		2,25	77,97
tj. %	20,0	35,0	42,0		3,0	100,0

EC 4430

Ø koef. 96,26

Rok	Desky	Nedotek				Celkem
1981	2,9	4,12				7,02
1982	8,2	3,4				11,60
1983	10,0					10,0
Celkem	21,1	7,52				28,62
tj. %	74,0	26,0				100,0

TABULKA 18-2EC 5551

Ø koef. 96,66

Rok	Desky					Celkem
1981	9,0					9,0
1982						0,0
1983						0,0
Celkem	9,0					9,0
tj.%	100,0					100,0

EC 5517

Ø koef. 96,86

Rok	Desky	Nedotek				Celkem
1981						0,0
1982		0,8				0,8
1983						0,0
Celkem		0,8				0,8
tj.%		100,0				100,0

EC 7077

Ø koef. 96,13

Rok		Mechanika	Elektronika			Celkem
1981		94,5	4,5			99,0
1982		1,8				1,8
1983		0,5				0,5
Celkem		96,8				101,3
tj.%		95,0	5,0			100,0

TABULKA 18-3EC 5052

Ø koef. 98,53

Rok	Táhla náhonů	Mechanika	Elektronika	Hlavy	Ostatní	Celkem
1981	3,75	0,1	100,15		25,0	130,0
1982	1,60	25,6	31,7		25,4	84,3
1983	4,10	10,9	73,3	55,7	22,8	166,8
Celkem	9,45	36,6	206,15	55,7	73,2	381,1
tj.%	2,50	9,5	54,0	14,5	19,5	100,0

EC 5012

Ø koef. 99,16

Rok		Mechanika	Elektronika			Celkem
1981		7,0				7,0
1982		46,3	11,4			57,7
1983			60,3			60,3
Celkem		53,3	71,7			125,0
tj.%		42,6	57,4			100,0

Obrazovkové pracoviště Ø koef. 98,70

Rok	Obrazovka	Tiskárna	Klávesnice	TI 8		Celkem
1981						
1982		3,0		0,3		3,3
1983		3,6				3,6
Celkem		6,6		0,3		6,9
tj.%		95,6		4,4		100,0

TABULKA 18-4EC 6022

Ø koef. 96,30

Rok		Fotoblok	Nedotek			Celkem
1981			0,3			0,3
1982		0,2				0,2
1983						0,0
Celkem		0,2	0,3			0,5
tj.%		40,0	60,0			100,0

EC 7022

Ø koef. 96,26

Rok	Desky					Celkem
1981						0,0
1982						0,0
1983	5,5					5,5
Celkem	5,5					5,5
tj.%	100,0					100,0

EC 6012

Ø koef. 96,46

Rok		Žárovky fotobloky	Podávací mechanismus		Ostění	Celkem
1981		8,0				8,0
1982		9,5	8,0		4,7	22,2
1983		12,7			2,8	15,5
Celkem		30,2	8,0		7,5	45,7
tj.%		66,0	18,0		16,0	100,0

TABULKA 18-5EC 7032

Ø koef. 96,60

Rok	Desky	Žárovky fotobloky	Kladívkové moduly		Ostatní	Celkem
1981		6,8	1,7		0,7	9,2
1982	6,9	1,0	0,5		2,4	10,8
1983	1,0	2,2	0,2			3,4
Celkem	7,9	10,0	2,4		3,1	23,4
tj.%	34,0	43,0	10,0		13,0	100,0

ANELEX

Ø koef. 94,15

Rok		Mechanika	Elektronika			Celkem
1981						0,0
1982		1,0	9,1			10,1
1983		0,5	8,6			9,1
Celkem		1,5	17,7			19,2
tj%		8,0	92,0			

TABULKA 19

Ta...střední doba bezporuchové činnosti

Tb...střední doba mezi tvrdými poruchami

Ts...střední doba opravy

Počítač-výr.č.:	Ta /hod./	Tb /hod./	Ts /hod./	Rok
EC 1030-123	11,14	106,26	0,39	1981
EC 1021-211	11,60	26,89	0,43	
EC 1021-220	8,86	20,89	0,59	
EC 1021-019	22,35	45,79	0,51	
EC 1021-233	29,97	57,78	0,89	

Počítač-výr.č.:	Ta /hod./	Tb /hod./	Ts /hod./	Rok
EC 1030-123	8,75	83,66	0,27	1982
EC 1021-211	14,51	28,63	0,45	
EC 1021-220	19,30	34,68	0,62	
EC 1021-019	55,39	90,51	0,58	
EC 1021-233	60,28	134,78	0,94	

Počítač-výr.č.:	Ta /hod./	Tb /hod./	Ts /hod./	Rok
EC 1030-123	9,57	110,51	0,41	1983
EC 1021-211	20,99	46,44	0,40	
EC 1021-220	25,58	55,19	0,46	
EC 1021-019	102,20	149,48	0,58	
EC 1021-233	96,13	218,37	0,67	

TABULKA 20

Přehled nejdůležitějších zakázek na počítači EC 1030

Výpočetní středisko Liberec

Zakázka-název	Číslo zakázky	Počet MGP	Počet MCD +1 systém	Paměť kB
MHVD-2-04-statistika	01358	5	4	160
Zelenina-maloobchod	04533	6	5	160
AIS-výpočet mezd	03211	8	4	
SVY/ODV-seznam jedn.	01334	4	3	160
Montážní závody-				
-skladová evidence	02158	5	3	10
-saldokonto odběratelů	02146	5	3	
Geodesie-				
-aktualizace	02889	5	5	160
-tisky	02841	5	4	160
-podnik.evid.pozemků	02830	5	4	160
-výpočet mezd	02865	4	4	100
Pekárny-				
-výroba		4	4	
-účetnictví	02078	5	4	
-odbyt	01985	5	4	
Telefony	01659	4	2	160

Obsazení paměti supervizorem činí v PVT 24 kB.

TABULKA 21

Přehled nejdůležitějších zakázek na počítači EC 1021
Výpočetní středisko Liberec

Zakázka-název	Číslo zakázky	Počet MGP	Počet MGD +1 systém	Paměť kB
Účetnictví NV+RO	01820	4	4	64
OUNZ-				"
-evidence majetku	03456	3	3	"
-MTZ	02029	4	2	"
SIPO	01635	4	3	"
Preskripce léků	02017	4	3	"
Školství-mzdy	01764	3	3	"
ČSAC-MTZ	02110	4	3	"
Mlékárny-odbyt	01506	4	3	"
Restaurace-účetnictví	02195	4	2	"
SPM-odbyt	03850	4	3	"
SPM-nákup	01499	4	2	"
PVT-ASŘ	02994	4	3	"
TSMČ	03235	4	2	"

TABULKA 21

Přehled nejdůležitějších zakázek na počítači EC 1021

Výpočetní středisko Liberec

Zakázka-název	Číslo zakázky	Počet MGP	Počet MGD +1 systém	Paměť kB
Účetnictví NV+RO	01820	4	4	64
OUNZ-				"
-evidence majetku	03456	3	3	"
-MTZ	02029	4	2	"
SIPO	01635	4	3	"
Preskripce léků	02017	4	3	"
Školství-mzdy	01764	3	3	"
ČSAC-MTZ	02110	4	3	"
Mlékárny.-odbyt	01506	4	3	"
Restaurace-účetnictví	02195	4	2	"
SPM-odbyt	03850	4	3	"
SPM-nákup	01499	4	2	"
PVT-ASŘ	02994	4	3	"
TSMJ	03235	4	2	"

1. 1990年12月1日以前，在《民法通则》施行以前，即1986年4月1日以前，发生民事法律行为，适用行为发生时的法律。

1. Содержание отчета
 2. Выводы, сделанные на основании отчета
 3. Содержание отчета
 4. Выводы, сделанные на основании отчета
 5. Содержание отчета
 6. Выводы, сделанные на основании отчета
 7. Содержание отчета
 8. Выводы, сделанные на основании отчета
 9. Содержание отчета
 10. Выводы, сделанные на основании отчета

[illegible][illegible]