

## 1.3 HISTORIE VYUŽÍVÁNÍ VÝPOČETNÍ TECHNIKY NA FAKULTĚ

Pracovníci Katedry samočinných počítačů na FE VUT v Brně vždy usilovali o to, aby katedra byla vybavena kvalitní výpočetní technikou. Ta se používala pro výukové a výzkumné účely. Běžná praxe byla taková, že studenti v předmětech zaměřených na výuku programování a programovacích jazyků řešili konkrétní problémy, tzn. tvořili programy a jejich funkčnost pak prokazovali na konkrétní výpočetní technice. Přístup studentů k výpočetní technice se odvíjel od stavu techniky, která byla v daném období k dispozici. V začátcích existence takto organizované praktické výuky přes děrnou pásku či děrné štítky (obojí si studenti sami připravili a následně odevzdali operátorce ve výpočetním středisku), později přes disketu až k přístupu přes terminály připojené k počítači a umístěné v terminálových učebnách, jejichž počet postupně narůstal. V terminálových učebnách se odehrávala jak organizovaná výuka (tzn. pod dohledem učitele), tak existovala možnost tzv. volného využití mimo organizovanou plánovanou výuku.

Výpočetní technika byla využívána také v předmětech zaměřených na výuku technického vybavení počítačů. Zde se učitelé zaměřovali především na ukázkou technologie využitou při konstrukci konkrétního počítače či názornou prezentaci činností uvnitř počítače (s využitím osciloskopu, později digitálního analyzátoru). Výzkumná činnost realizovaná na výpočetní technice, kterou měli pracovníci katedry k dispozici, se velmi často zaměřovala na vývoj



Práce na počítači LGP 30

konkrétních programových prostředků či na vývoj konkrétního zařízení (např. připojování nestandardních periferních zařízení). Potřeba zapojení do takto zaměřených výzkumných činností souvisela velmi často s úzkou spoluprací Katedry samočinných počítačů s VÚMS Praha (či jeho pobočkou v Brně, Durdáková 5). Výpočetní techniku jsme mnohdy získali za nižší cenu, která byla podmíněna spoluprací na řešení konkrétních úkolů. Do takové kategorie např. spadala spolupráce na vývoji Lokalizačního mikrodagnostického systému (LMDS) počítače EC 1025/1026.

Dalším typem spolupráce i vlastního vývoje byl rozvoj programového vybavení, a to zejména překladačů. Pro operační systém DOS dodávaný společně s počítači EC 1021 a vyšších verzí bylo realizováno několik překladačů programovacích jazyků různého zaměření. Byly to zejména překladače univerzálních programovacích jazyků Pascal a C (ve spolupráci s Podnikem výpočetní techniky – PVT) a také specializovaného jazyka pro popis struktury a funkce číslicových zařízení SFDL. Za významný příspěvek programovému vybavení tohoto počítače lze rovněž považovat simulační jazyk SOL. Na vývoji těchto překladačů se podíleli Michal Máčel, Tomáš Hruška, Přemek Fiala a Jaroslav Zendulka.

Počítače EC 1026 velmi intenzivně využívali pracovníci Jihomoravského závodu PVT v Brně, který úzce spolupracoval s VÚMS Praha na vývoji základního programového vybavení. Tato spolupráce započala někdy v roce 1970 zefektivněním procedur vstupu a výstupu jazyka Fortran počítače ZPA 600 a ukončil ji až listopad 1989. I na EC 1026 na Katedře samočinných počítačů spočívalo těžiště jejich práce na jazyce Fortran – implementovali zde optimalizující kompilátor Fortran H. A vedle toho pak řadu dalších komponent operačního systému DOS3 (a jeho další verze DOS4) – především emulátor počítače EC1021 i všech ostatních počítačů systému JSEP1, který nakonec přerostl v komponentu rovnocennou operačnímu systému VM370 a transakční monitor Tram (obdobu systému CICS fy IBM). Všechny tyto práce proběhly prakticky výhradně ve výpočetním středisku Katedry samočinných počítačů a bez této spolupráce by se realizovat zřejmě nemohly. Za všechny tyto na FE VUT v Brně téměř denně docházející „externisty“ jmenujme Jana Skulu, Richarda Špiška, Jiřího Janečka, Petra Kalábu, Jaroslava Týce a Pavla Starého.

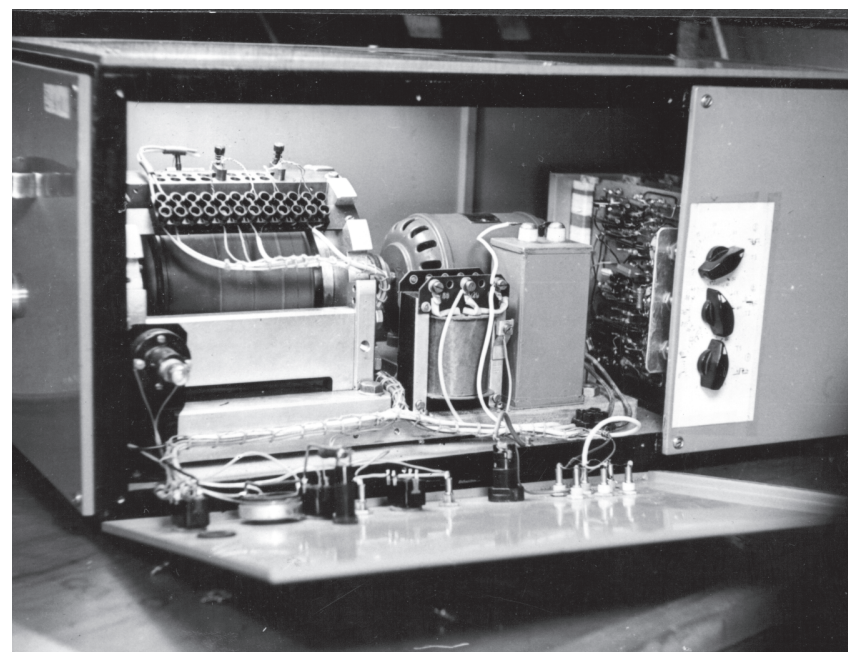
Významné vývojové práce byly realizovány také na minipočítačích řady ADT. Pod vedením Jana Staudka byl vytvořen tým, který si získal výsadní postavení a vysoké renomé při vývoji několika verzí operačních systémů pro tyto minipočítače. Jan Staudek se také úspěšně angažoval v připojování nestandardních periferních zařízení pro minipočítače řady ADT, pro tyto instalace tvořil ovladače. Dalšími členy týmu byli Jan Brodský, Milica Telecká a Lubomír Ptáček. Servis, údržbu, opravy a provozní činnosti si katedra zajišťovala zásadně kmenovými pracovníky katedry. Personál střediska tvořili programátoři, technici počítačů a operátorky. Nevolili jsme tak cestu, která byla v tu dobu poměrně častá ve výpočetních střediscích v Československu – zajištění servisu pracovníky podniku Kancelářské stroje, protože počítače byly na katedře využívány odlišným způsobem, než tomu bylo ve výpočetních střediscích průmyslových podniků (tam se výpočetní technika využívala především na zpracování každodenní agendy podniku). Nemalou roli hrálo i to, že na katedře byli zaměstnáni lidé, kteří

byli vysokoškolsky vzděláni v oboru výpočetní technika a měli tak předpoklady k tomu, aby tuto servisní činnost zvládali. Byli navíc také zapojeni do výzkumných úkolů realizovaných na této výpočetní technice. Díky této skutečnosti nám ministerstvo školství přidělilo požadovaný počet pracovníků a odpovídající mzdové fondy.

Katedra samočinných počítačů sídlila nejprve v objektu Antonínská 1. V této budově byly umístěny jak laboratorní učebny, tak i výpočetní středisko. Prvním počítačem zde nainstalovaným byl reléový počítač E1b. Byl vybaven bubnovou pamětí s 1 024 slovy a používal desítkové zobrazení čísel v pohyblivé řádové čárce. Jediný kus počítače E1b byl uveden do provozu v roce 1962<sup>1</sup>. Měl ještě řídicí logiku na bázi relé, ale v sériové aritmetické jednotce se již objevily první polovodičové diody a také feritová jádra. Tento počítač trpěl vysokou poruchovostí. Později byly v objektu Antonínská 1 nainstalovány dva počítače – LGP 30 a MSP 2a.

### CHARAKTERISTIKA POČÍTAČE LGP 30

Počítač LGP 30 se sériovou aritmetikou se podařilo získat pro VUT v roce 1961 (týž počítač získala současně i Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze – byly to první dva počítače v resortu školství ČSR), takže cvičení z programování i ukázková cvičení z konstrukce a technické údržby již mohla od toho roku probíhat na počítači. Jan Blatný napsal skripta popisující podrobně konstrukci a principy činnosti LGP 30, což dávalo studentům možnost porozumět, jak funguje počítač. V tomto smyslu si studenti této možnosti cenili



Bubnová paměť počítače LGP 30

<sup>1</sup> Předchůdcem počítače E1b byl počítač E1a, nástupcem pak počítač MNP 10.

<sup>2</sup> Počítač E1b byl po stránce logické výborně a moderně koncipován. (Srovnatelný reléový počítač fy Zusse z NSR byl sériový, a tím mnohem pomalejší.) Jeho spolehlivost však byla do značné míry poznamenána málo spolehlivou použitou součástkovou základnou. Tak např. základní stavební prvek aritmetické jednotky – 4kontaktní polarizované relé byl vývojový vzorek závodu Nisa v Proseči; říšské spoje a konektory (včetně zlcení) zápisových a čtecích obvodů paměťové jednotky byly realizovány jako vývojové vzorky v ZJŠ Brno. Rovněž klávesnice ovládacího stolu s V/V jednotkami: snímačem a děrovačem pásky. Také elektrický psací stroj byl funkčním vzorem. Elektronky E88CC (triody s velmi strmou charakteristikou nezbytnou pro funkci klopných obvodů) pocházely od fy Siemens a jejich dovoz do socialistických států podléhal embargu. Vlastní paměť počítače – bubnová – se realizovala včetně nástřiku magnetické vrstvy v pokusné dílně ZJŠ Brno.

a u zkoušky museli prokázat, že principy uplatněné v LGP 30 pochopili. Pro studenty to byla první možnost detailně proniknout do toho, jak funguje číslicový počítač jako celek.

Operační paměť počítače LGP 30 byla magnetická bubnová paměť. Slovo v paměti sestávalo z 32 bitů, pouze 31 bitů však bylo využito pro záznam informace. V mezeře mezi slovy se magnetizace nastavovala na definovanou polaritu. Instrukce byla jednoadresová. Musely proto existovat principy ukládání operandů na bubnovou paměť tak, aby se v rámci jedné otáčky přečetla a rozdekodovala instrukce a byly přečteny operandy. Jinak by se mohlo stát, že by v realizaci instrukcí nastávala zpoždění a na operandy by se muselo čekat. Dosáhlo se toho tak, že dvě za sebou následující instrukce (s adresami 00 a 01) byly odděleny devíti fyzickými pozicemi, na nichž byly uloženy operandy pro instrukci 00.

Bubnová paměť obsahovala 64 adres, každá se 64 slovy. Interval mezi dvěma slovy činil 0,26 ms, interval mezi dvěma adresami 9 x 0,26 ms, tzn. 2,340 ms. Maximální vybavovací doba byla 16,66 ms. Počítač obsahoval 113 elektronek a 145 diod. Elektronky byly zabudovány do 34 desek dvanácti různých typů. Příkon počítače byl 1 500 W.

### CHARAKTERISTIKA POČÍTAČE E1B<sup>2</sup>

Počítač E1b byl paralelní trojadresový reléový počítač pracující v kódu 8421.

Adresu tvořil trojmístný instrukční kód, trojmístná adresa A, trojmístná adresa B a jednomístná adresa C.

Adresa A i B adresovala paměťová místa 000–989, adresa C pak místa 990–999.

Sestava počítače obsahovala:

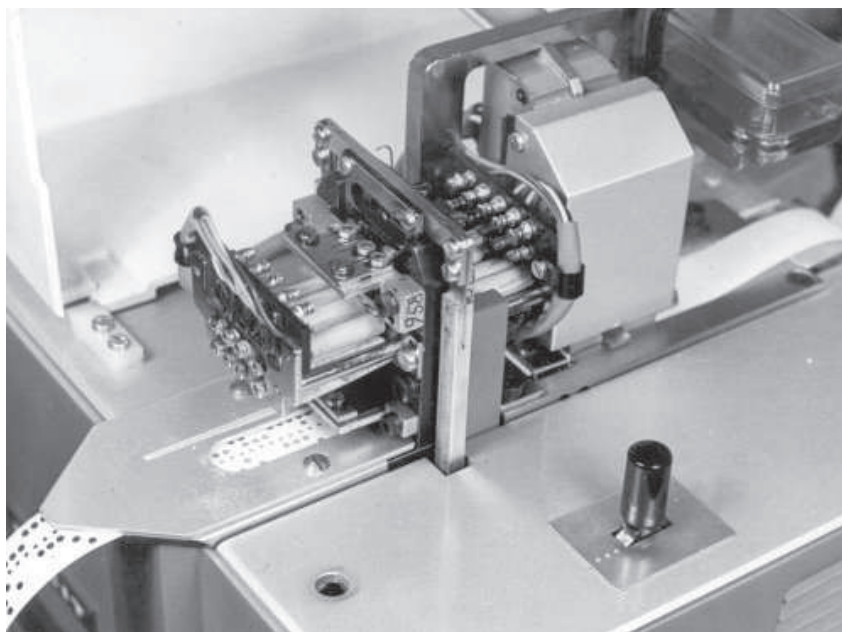
- 1) Aritmetickou jednotku osazenou polarizovanými 4kontaktními relé (1 skříň),
- 2) Paměťovou jednotku (1 skříň) osazené elektronkami E88CC (výběrové, nahrávací a čtecí obvody).

Vlastní paměť byla bubnová – na povrch bubnu byla nanášena magnetická paměťová kysličníková vrstva, získávaná rozpouštěním magnetické vrstvy z magnetofonových pásek Emgeton.

- 3) Vstupní/výstupní jednotky – ovládací stůl s klávesnicí, snímačem, děrovačem děrné pásky a elektrickým psacím strojem.

Funkční vzorek počítače E1b se realizoval v letech 1960–1962 a tato vývojová etapa byla zakončena úspěšnou oponenturou. Nicméně k sériové výrobě počítače nedošlo, přestože byla řada zájemců; nejvýznamnějším byl Státní ústav důchodového zabezpečení v Praze.

Počítač E1b byl v průběhu roku 1963 bezúplatně převeden Katedře automatizace FE VUT v Brně na Antonínské 1 (dnešní rektorát), kde sloužil, zejména jeho paměťová jednotka, k laboratorním cvičením, která vedl Ján Kolenička. V roce 1968 byl přestěhován do nových prostor Katedry samočinných počítačů na Božetěchovu 2, kde v rámci cvičení (vedl Miloš Eysselt) v tichosti dosloužil.



Děrovač děrné pásky FACJT (150 znaků) u počítače MSP 2a

#### CHARAKTERISTIKA POČÍTAČE MSP 2a

Počítač MSP 2a byl vybaven feritovou pamětí. Řadiče byly konstruovány s využitím zpoždovacích linek. Ty byly velmi citlivé na každou změnu teploty nebo napájecího napětí, což často u tohoto počítače způsobovalo problémy s jeho funkcí.

Paměť počítače MSP 2a měla 10 000 paměťových míst, každé s dvanácti 5bitovými dekadickými znaky. Paměťové místo mohlo obsahovat buď číslo v pevné řádové čárce, nebo dvě strojové instrukce obsahující dvoumístný operační kód a čtyřmístnou adresu. Rychlost počítače MSP byla u běžných příkazů asi 8 000 operací za sekundu, operace s čísly s pevnou řádovou čárkou trvaly déle. Protože počítač neměl procesor pro výpočty s pohyblivou řádovou čárkou, bylo nutno tyto operace emulovat a rychlost výpočtu v pohyblivé čárce byla až o dva řády nižší.

Co se týče periferních zařízení, byl počítač vybaven dvěma snímači a dvěma děrovači pětištrpé děrné pásky, úzkou 16sloupcovou tiskárnou (pouze číslicovou) a větší tzv. „rychlotiskárnou“ o 128 sloupcích alfanumerických znaků. Pro ovládání počítače sloužil operátorům připojený elektrický psací stroj a malý panel s tlačítky pro vlastní start. Psací stroj se také používal jako standardní vstup a výstup malého objemu dat.

Počítač neměl žádný operační systém nebo jiný programový prostředek, který by se dal takto nazvat. První akcí bylo vždy zavedení tzv. zavaděče – asi metrového kusu děrné pásky, který obsahoval jednoduchý program umožňující zavedení větších programů. Počítač

také neměl žádnou vnější elektronickou paměť, kam by se daly ukládat programy a data (ta se děrovala do děrných pásek); diskové paměti ještě neexistovaly. Některé instalace byly vybaveny bubnovými magnetickými pamětmi, jediným použitelným typem vnější paměti na trhu byly magnetopáskové jednotky. Některá střediska si vlastními silami zrealizovala jejich



Počítač MSP 2a

připojení k počítači, což významným způsobem zefektivnilo práci s počítačem. Operační rychlost počítače MSP 2a se pohybovala v rozmezí 2 000 až 8 000 operací za sekundu. V roce 1968 se katedra přestěhovala do nově zrekonstruovaných prostor v objektu Božetěchova 2 (viz kap. 4). Stěhovala se pochopitelně i stávající výpočetní technika. V rámci rekonstrukce objektu byl v traktu podél ulice Božetěchovy vybudován sál výpočetní techniky. V šedesátých letech tyto prostory sloužily jako přednášková místnost, v dobách, kdy zde byla umístěna armáda, byly tyto prostory využívány jako stáje pro koně. Na tomto sále byl umístěn počítač MSP 2a i počítač LGP 30, který byl v tu dobu již velmi málo využíván. V prosinci 1975 byl počítač LGP 30 převeden na Střední průmyslovou školu elektrotechnickou v Jihlavě a počítač MSP 2a na Střední průmyslovou školu elektrotechnickou v Brně, Leninova ul. (nyní Kounicova) 16.

V sedmdesátých letech minulého století byly vyvíjeny především dva typy počítačů: sálové počítače a minipočítače. Tato skutečnost poznamenala také rekonstrukci výpočetního střediska. V letech 1975–1976 byl rekonstruován původní sál (v němž byl doposud provozován počítač MSP 2a) a byl také vybudován nový sál minipočítačů (oba sály v traktu podél ulice Božetěchovy). V něm byly následně instalovány různé typy minipočítačů ADT. Na této řadě minipočítačů pak probíhal jednak vývoj různých typů programů, jednak byly tyto

minipočítače využívány pro pedagogické účely. Výraznou osobností těchto aktivit souvisejících s využíváním minipočítačů ADT byl Jan Staudek.

Jak již bylo řečeno, veškerou činnost související s provozem a servisem výpočetní techniky si katedra zajišťovala svými kmenovými pracovníky. V roce 1976, kdy byla dokončena výstavba nového střediska, vypadalo personální obsazení takto:

Vedoucí střediska: Pavel Hrubý

Technici: Josef Schwarz (vedoucí technik), Vladimír Drábek, Zdeněk Kotásek, František Kreslík, Jan Vašta, Marie Šnajdrová (později Karel Kappler a Jan Julínek)

Programátoři: Miroslav Hanzl, Jitka Kreslíková

Operátorky: Anna Gogelová, Marie Drábková, Helena Dupalová (později i Květoslava Almášiová)

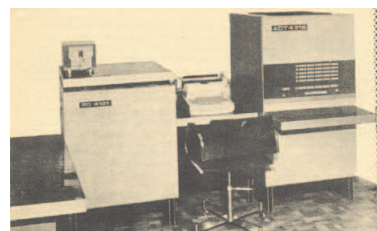
### SÁLOVÉ POČÍTAČE EC

Prvním sálovým počítačem nainstalovaným do prostor nově zrekonstruovaných v roce 1976 v Božetěchově 2 byl počítač EC 1021. Byl zkonstruován a vyráběn v Československu a byl to po maďarském počítači EC 1010 nejmenší univerzální počítač řady JSEP. Byl určen zejména pro hromadné zpracování dat. Počítač měl na svou dobu poměrně velký výkon, což bylo dosaženo použitím rychlé zápisníkové a řídicí paměti. Programátoři měli k dispozici 65 instrukcí, délka adresy paměti byla 16 bitů, pracovalo se s nepřímou čtyřúrovňovou adresací a zabezpečením lichou paritou nebo kódem 1 ze 2. Řídicí paměť měla kapacitu 3 072 slov o délce 72 bitů s vybavovacím cyklem 300 ns. Hlavní paměť o kapacitě 16 x 64 KB měla vybavovací dobu 800 ns.

Minimální sestavu počítače EC 1021 tvořily: základní modul EC 2021, hlavní paměť EC 3221, elektrické psací stroje s řídicí jednotkou EC 7071, snímače osmdesátisloupcových i devadesátisloupcových štitků s řídicí jednotkou EC 6016, abecedně číslíkové řádkové tiskárny s řídicí jednotkou EC 7034, magnetické paměti s výměnnými svazky disků EC 5058, řídicí jednotky pro magnetické diskové paměti EC 5558, souřadnicový kreslicí stůl A0 digigraf EC 7054 a síťový rozvaděč. Sál, v němž byl počítač umístěn, byl klimatizován (klimatizace fy EDPAC).

Počítač byl vybaven jedním multiplexním kanálem (pro připojování tzv. pomalých periferních zařízení typu tiskárna, děrovač / snímač děrných štitků, děrovač / snímač děrné pásky) s 16 podkanály a dvěma selektorovými kanály (pro připojení tzv. rychlých zařízení jako magnetické diskové paměti, magnetické páskové paměti). Počítač EC 1021 byl plně kompatibilní v rámci počítačů JSEP a z hlediska formátu a kódu dat na médiích byl kompatibilní i s počítači západního světa (Siemens 4004, IBM 360). Strojový kód byl definován shodně s menšími počítači IBM a Siemens.

Počítač EC 1021 byl prvním československým počítačem vybaveným diskovými pamětmi. Byly to diskové paměti EC 5058 vyvinuté ve VÚMS Praha, pracoviště Brno (tým Františka



ADT 4316, feritová paměť 16 K slov (16 bitů)



Práce na počítači EC 1021 (1976-1980)

Koudara) a vyráběné ve Zbrojovce Brno. Měli jsme nainstalovány čtyři kusy těchto diskových pamětí, každá s kapacitou 7,25 MB. Disková média byla výměnná. Počet instalací počítačů EC 1021 v roce 1974 byl v Československu 31, v roce 1976 pak 86.



Práce na počítači EC 1025 (začátek 80. let)

V roce 1980 byl instalován další typ sálového počítače – počítač EC 1025. Byl to opět počítač vyvinutý ve VÚMS Praha a vyráběný v Závodech průmyslové automatizace v Čakovicích. Získali jsme jeden z prvních kusů, protože se katedra zavázala k úzké spolupráci s VÚMS Praha na různých úkolech. Patřilo sem např. vytvoření překladače jazyka C, tento úkol řešil Tomáš Hruška (později první děkan Fakulty informačních technologií). Skupina techniků pracovala na vývoji již zmíněného Lokalizačního mikrodagnostického systému.

V naší instalaci počítače EC 1025 byla k dispozici na tu dobu velmi výrazná kapacita diskových pamětí, tehdy byla největší ve výpočetních střediscích v Brně. Na sále byly čtyři stojany diskových pamětí Memorex, každý s kapacitou 600 MB, celková kapacita byla 2,4 GB. Počítač EC 1025 byl určen pro zpracování hromadných dat. Na počítač bylo možné připojit rozsáhlý systém s řadou satelitních minipočítačů a rozvětvenou sítí terminálů. Ovládacím pracovištěm nebyl už elektrický psací stroj, ale terminál. Počítač měl virtuální paměť do 16 MB a dynamické překládání adres. Záznam o chodu systému a poruchových stavech se ukládal na pružný disk (tzv. log-out). Velikost operační paměti byla 256 KB a rychlost procesoru 30 až 40 tisíc operací za sekundu. Později byl inovován a distribuován pod označením EC 1026. Rychlost procesoru stoupla na 80 tisíc operací/s a operační paměť se zvětšila na dvojnásobek stejně jako vnější diskové paměti.

V roce 1984 byl počítač EC 1025 předán na Technologickou fakultu VUT v Brně (se sídlem v tehdejších Gottwaldově, po roce 1989 opět Zlíně) a do výpočetního střediska katedry byl pořízen počítač EC 1027. Jeho tehdejší cena byla 13 milionů Kčs. Stejně jako předcházející verze počítačů EC byl vyvinut ve VÚMS Praha a vyráběn v ZPA v Čakovicích.

Kromě toho, že počítač EC 1027 byl realizován na vyšší technologické úrovni, měl také implementován dokonalejší mechanismus virtuální paměti a nový typ řízení rychlých periférií, tzv. blokově multiplexní kanál. Většina instalací byla standardně vybavována výměnnými disky s kapacitou 100 MB nebo 200 MB bulharské výroby, které nebyly dostatečně spolehlivé. Naše instalace počítače EC 1027 byla vybavena disky Memorex z předcházející instalace počítače EC 1025 (celková kapacita 2,4 GB).

Součástí sestavy byl také tzv. komunikační modul určený k řízení vzdálených terminálů a další komplex lokálních terminálů. Díky tomu mohla být vybudována učebna s terminály, do níž měli studenti přístup a mohli z terminálů ladit své programy. K provozování počítače EC 1027 byl třeba klimatizovaný sál a okolní teplota musela být udržována v rozmezí 20–23 °C.

Operační paměť 8 MB umožňovala provozovat operační systém SVM (odvozený od IBM VM/370) s podstatně lepšími možnostmi interaktivní práce. Základní myšlenkou tohoto systému bylo vytvořit pro každého uživatele virtuální počítač, který je „k nerozeznání“ od hardwarového rozhraní počítače reálného. Interaktivní uživatelé pak ve svých virtuálních počítačích provozovali operační systém pro interaktivní práci PTS (v originále IBM Conversational Monitor System, CMS). V jednom z virtuálních strojů běžel dávkový systém OS SVS pro zpracování rutinních úloh. Principiálně i prakticky bylo možné spustit ve virtuálním stroji i další instanci samotného SVM, např. pro testování vlastností jiné verze. V dodávce programového vybavení byl navíc překladač jazyka Fortran 77, později byl vlastními silami pořízen také překladač jazyka C.

Mezitím ovšem události podzimu 1989 uvedly do rychlého pohybu spoustu věcí, včetně výpočetní a komunikační techniky. Padla postupně veškerá vývozní omezení na pokročilé



Oprava počítače EC 1025



ADT 4000, feritová paměť 8K slov (16-bitových),  
disková paměť 3MB

technologie, takže některé jinak nevyhnutelné fáze vývoje bylo možno přeskóčit. Místo postupného vývoje dálkového přenosu dat z domácích komponent a vlastními silami se začalo pracovat na počítačových sítích z komponent, které se daly poměrně snadno zakoupit. Nastala éra sítí budovaných ze serverových stanic a personálních počítačů na ně napojených. Tato skutečnost se pochopitelně odrazila i v technice využívané na katedře. Sálový počítač EC 1027 byl zrušen v roce 1992 a v místě tohoto sálu byly vybudovány dvě učebny, každá s dvaceti personálními počítači.

### MINIPOČÍTAČE ADT

Minipočítače řady ADT se vyráběly v ZPA v Čakovicích a v Trutnově. Od roku 1973 do roku 1990 jich bylo vyrobeno přibližně 1 000 kusů. Jejich uplatnění bylo od zpracování dat přes řízení energetických a dopravních systémů, důlních a stavebních provozů, ve strojírenských podnicích až po využití ve školách a nemocnicích. Protože se daly snadno přestěhovat, mnohé z nich změnilly i několikrát své působiště.

Minipočítače ADT tvořily ucelenou vývojovou řadu 16bitových minipočítačů. Na našem pracovišti byly v letech 1974–1985 v provozu postupně minipočítače:

ADT 4000, výrobce Závody průmyslové automatizace (ZPA) Trutnov, červen 1974 – integrované obvody SSI, feritová operační paměť 8 K slov, slovo 16 bitů, doba cyklu 3,2  $\mu$ s. Děrnopáskové periferie, psací stroj, mozaiková tiskárna, souřadnicový zapisovač, později kazetová disková paměť 3 MB. Rozhraní na počítače řady EC a analogový počítač ADT 3000.

ADT 4316, ZPA, listopad 1976 – integrované obvody SSI a MSI, feritová operační paměť 16 K slov. Doplněna zobrazovací jednotka CRT a jednotka pro přenos dat s protokolem SDLC, HDLC.

ADT 4500, ZPA, říjen, 1978 – integrované obvody MSI, polovodičová operační paměť 1 M slov, doba cyklu 650 ns. Jednotka s pohyblivou řádovou čárkou, jednotka FFT – Fast Fortran Processor. Sériové rozhraní na Inteligentní terminál a terminálovou učebnu.

Tyto minipočítače sloužily k vývoji několika verzí operačních systémů, driverů nových periférií, jako diskové paměti, magnetické páskové paměti, disketové jednotky, protokolů pro přenos dat, překladačů různých programovacích a dalších významných částí komplexního programového vybavení.

### TERMINÁLOVÉ UČEBNY

Jasným trendem v budování výukových pracovišť ve školních a vzdělávacích institucích se v osmdesátých letech stalo jednoznačně instalování a využívání terminálových učeben. Znamenalo to zásadní změnu v přístupu studentů k výpočetní technice. Do té doby bylo prostředníkem mezi studentem a počítačem nějaké médium, do něhož pořídil program



Terminálová učebna s SPU 800

a data (děrná páska, děrný štítek, disketa), a operátorka počítače, již takto pořízené médium předal. Ta mu pak za nějakou dobu poskytla výsledky – výpis překladače (který ho informoval o všech chybách včetně syntaktických, jichž se při psaní programu dopustil) nebo výpis výsledku běhu programu. Je zřejmé, že obě fáze, tzn. překlad nebo spuštění programu mohly potenciálně probíhat v několika cyklech (záleželo to na schopnostech studenta), což v konečném důsledku znamenalo, že student se ke korektním výsledkům dopracoval řádově v několika dnech. Záleželo to do značné míry na něm, ale také na objemu zájmu studentů o přístup k výpočetní technice v konkrétním období.

Stav, kdy student usedl k terminálu a za jistou dobu mohl potenciálně konstatovat, že program funguje podle jeho představ, byl určitě krokem vpřed. Z terminálu student realizoval jak překlad programu, tak i jeho ladění. Pochopitelně, že podmínkou realizace takových postupů bylo to, aby počítač byl schopen pracovat současně na více úlohách (tzv. multi-tasking). Platilo, že učebny měly dva režimy provozu: plánovaná výuka a volné využití. První alternativa znamenala, že studenti přicházeli na rozvrhovanou výuku a za dohledu



Terminálová učebna s displeji SM 7202

učitele probíhala praktická výuka konkrétního předmětu. Ve druhém režimu měli studenti naopak možnost do učebny přijít a pracovat s výpočetní technikou, např. řešit projekty bez dohledu učitele.

První terminálovou učebnou byla učebna vybudovaná na systému SPU 800, což byl výrobek ZVT (Závody výpočetové techniky) v Banské Bystrici. Terminálová učebna byla připojena k minipočítači ADT 4316 přes sériový komunikační protokol TC-99, její využívání bylo zahájeno v roce 1983. Systém SPU 800 sestával z terminálového procesoru TP8, 9 expanderů, jimiž bylo možné zvyšovat počet připojených zařízení a jednotlivých pracovišť. V naší terminálové učebně byly těmito zařízeními alfanumerické zobrazovací jednotky AZJ 6416 vyráběné rovněž v ZVT Banská Bystrica. Byly to monitory vyrobené z černobílých televizorů MiniTesla. Z původního televizoru zůstala pouze obrazovka, celé zařízení bylo digitální včetně digitální komunikace mezi TP8 a AZJ 6416. Monitory byly značně poruchové, při opravě musel být navíc monitor připojen k TP8. Pro opravy monitorů vyvinul Zdeněk Kotásek tester (tester realizoval Karel Kappler), čímž se opravy monitorů zjednodušily a nemusel být používán procesor TP8.



Řídicí počítače terminálové učebny (2x ADT 4500)

Dá se říci, že při vývoji terminálové učebny se projevil v tu dobu typický rys – naše pracoviště muselo vlastními silami vyvinout potřebné technické a programové vybavení. Byla to doba, kdy se na trhu objevovala zařízení, jejichž nasazení do konkrétní aplikace si řešili jejich uživatelé sami. Naše pracoviště bylo takové činnosti schopné realizovat.

Další učebnou byla učebna připojená k minipočítači ADT 4500 využívající terminály SM 7209. Zde naopak platilo, že veškeré technické a programové vybavení bylo k dispozici od výrobců a po instalaci poměrně spolehlivě funkční. Tato učebna byla vybudována v horním patře traktu podél ulice Božetěchovy. O vybudování učebny, tzn. zajištění financí na nutné stavební úpravy a zakoupení výpočetní techniky se zásadním způsobem zasloužil tehdejší vedoucí výpočetního střediska Zdeněk Bouša. Učebna byla uvedena do provozu v roce 1986.

Při realizaci obou učeben se zároveň uplatnily zkušenosti a schopnosti týmu, který vedl Jan Staudek. Taty znalosti byly pro řešení problémů souvisejících s instalací terminálových učeben velmi potřebné a prospěšné.

Trend budování terminálových učeben před rokem 1989 byl dokončen vybudováním učebny připojené k počítači EC 1027 v roce 1985. Byla to učebna, která sloužila spíše k volnému využití. Počítač EC 1027 byl vybaven tzv. komunikačním modulem, přes nějž byly terminály připojovány. Terminály byly navíc rozmístěny i v kancelářích některých pracovníků katedry, takže ti pak měli přístup k počítači ze své kanceláře. Technické i programové vybavení bylo na takové úrovni, že nebylo třeba řešit problémy, které byly typické pro terminálovou učebnu s TP8.

Sálová výpočetní technika byla využívána do roku 1992. Po zrušení instalací počítače EC 1027 a minipočítačů řady ADT jsme se jednoznačně orientovali na budování učeben vybavených personálními počítači, které byly součástí katedrální počítačové sítě, v pozdějších letech pak na vytvoření podmínek pro bezdrátové spojení, což umožňovalo studentům se na síť připojit kdekoli v prostorách budovy Božetěchova 2.