

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Helena Durnová

Aby nebolela hlava: popularizace výpočetní techniky v Československu v roce 1957

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 57 (2012), No. 3, 191–204

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/143201>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2012

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

# Aby nebolela hlava: popularizace výpočetní techniky v Československu v roce 1957

*Helena Durnová, Brno*

## Úvodem

Československo se mohlo pochlubit svým prvním samočinným počítačem v roce 1957 či 1958: podle zpráv ČTK proběhlo slavnostní uvedení SAPO do provozu dne 15. dubna 1958, podle desky na Loretánském náměstí bylo SAPO oživeno v září 1957 a konečně podle výzkumných zpráv fungovala jedna aritmetická jednotka počítače SAPO již v prosinci 1956 (podrobněji viz [2, 3]). Z toho je zřejmé, že v polovině 50. let 20. století bylo používání počítačů výjimečnou záležitostí. Jejich použití se například plánovalo pro výpočty, které měl provádět Matematický ústav ČSAV v souvislosti se stavbou vodního díla Orlick.

Bez nadsázky lze říci, že celý obor výpočetní techniky zaštiťoval svou osobností Antonín Svoboda (1907–1980). Jím založené oddělení strojů na zpracování informací (stejně jako jeho pozdější institucionální podoby) bylo v 50. letech 20. století místem, kde se scházeli takřka všichni zájemci o výpočetní techniku. Nejstarší ze Svobodových nejbližších spolupracovníků byl Václav Černý (nar. 1922, tedy o patnáct let mladší), dalšími byli Svobodovi aspiranti (vesměs o 20 a více let mladší). Z výpovědí pamětníků i dalších indicií lze soudit, že Antonín Svoboda byl člověk velmi vstřícný a velkorosý [2].

Svoboda šel při návrhu počítače svou cestou, což dokládá v neposlední řadě i to, že jeho pětiadresový počítač byl ve světě zcela ojedinělý. Svoboda navíc zvolil jako základní stavební prvek SAPO telefonní relé místo tehdy moderních elektronek. Argumentoval tím, že pomalejší relé jsou dostatečně rychlá a že doba potřebná k provedení výpočtu samočinným počítačem je zanedbatelná vzhledem k celkové době potřebné k výpočtu: Svobodův tým byl kolem roku 1954 schopen zpracovat dva až čtyři problémy měsíčně, což tehdejší poptávce ze strany československého průmyslu zcela dostačovalo [4].

V březnu roku 1957 vysílala Československá televize informativní a popularizační pořad o samočinných počítačích, v němž vystupoval Antonín Svoboda spolu s Václavem Černým. Na konci pořadu se Antonín Svoboda velmi stručně zmínil o tom, že se uvažuje o vzniku tzv. experimentální matematiky. Čeští matematikové Josef Novák, Vladimír Kořínek a Vojtěch Jarník označili ve svých posudcích Svobodovu úvahu o experimentální matematice za zmatenou. Spolu s výhradami ke Svobodovu používání přítomného, nikoliv budoucího, času (viz [3]) se zmíněná Svobodova úvaha stala předmětem kritiky, a o tři měsíce později také základem pro vyslovení důtky Antonínu Svobodovi.

---

Mgr. HELENA DURNOVÁ, Ph.D., Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Poříčí 31, 603 00 Brno, e-mail: [helena.durnova@mail.muni.cz](mailto:helena.durnova@mail.muni.cz)

Při pozorném čtení scénáře snadno nahlédneme, že Svoboda během pořadu mluvil o úvahách o automatickém dokazování vět, a to zcela v souladu se svou koncepcí matematického stroje: matematický stroj byl pro Svobodu takový stroj, který člověka (na rozdíl např. od stroje parního) osvobozuje od duševní, nikoliv fyzické práce. Dokazování matematických vět prezentuje Svoboda jako relativně nudnou a mechanizovatelnou část práce matematika. To, že se první práce věnované automatickému dokazování začaly objevovat v polovině 50. let 20. století [5], staví Svobodovu závěrečnou úvahu o tzv. „experimentální matematice“ do poněkud jiného světla.

V následujícím uvádíme pasáže ze scénáře pořadu *Abý nebolela hlava*<sup>1</sup> vysílaného dne 14. března 1957 v 19:45 hod. jako 9. lekcí I. televizní polytechniky *Televizní studio – Praha* v rámci vysílání *Věda, kultura, společnost*. Jeho vedoucím byl Oldřich Jandrůlek a pořad spadal pod redakci *Věda a technika* (redaktorem byl Jaroslav Marek). Produkci velel Jiří Hofmann, režii měl Přemysl Prokop. Pořad byl vysílán pod názvem

## ABY NEBOLELA HLAVA

Scénář: Přemysl Prokop, námět: Doc. Dr. Ing. Svoboda a Ing. Černý, účinkovali: Doc. Dr. Ing. Antonín Svoboda, Ing. Václav Černý a Jiří Šrámek, komentátor mimo obraz: Vladimír Čech.

### ATELIER

*Šrámek:* Mluvíme-li o stroji jako o pomocníku člověka, potom každý z Vás si zajisté představí nějaký mohutný jeřáb nebo lis, prostě stroj na usnadnění lidské dřiny. My Vás v našem dnešním pořadu chceme seznámit se stroji poněkud jinými, které pomáhají odstraňovat ne námahu tělesnou, ale námahu duševní, a na kterých se řeší obtížné a rozsáhlé úkoly.

Pozvali jsme si do studia ředitele Ústavu matematických strojů Československé akademie věd docenta Dr. Antonína Svobodu, otce projektu našeho *samočinného počítače – SAPO*. Pomůže nám alespoň v hrubých rysech pochopit podstatu strojů, které pomáhají duševní práci člověka, počínaje nejjednoduššími kalkulačkami, až po SAPO, které se svými tisíci relé, elektronkami a stovkami kilometrů elektrických spojů, je pravděpodobně nejsložitějším strojem v naší republice.

Soudruhu docente, kdybyste dovolil, začal bych hned otázkou: Proč těmto nejsložitějším strojům, jakým je kupříkladu SAPO, říkáme stroje na zpracování informací a ne prostě matematické stroje?

*Docent Svoboda:* Na to je velmi snadná a jasná odpověď. Tyto stroje nám neřeší jenom nějaké matematické úkoly, nýbrž mají nejširší uplatnění v tom, že právě zpracovávají jakékoliv informace. Například dokonce i překládají, nebo hrají šachy. Veškerá uvědomělá lidská činnost probíhá na základě informací o tom, co se má udělat (plán) a jak se to má udělat (pracovní postup).

---

<sup>1</sup>Z kopie scénáře uložené v Archivu Akademie věd (Masarykův ústav – Archiv Akademie věd, zápis ze schůze výboru presidia ČSAV ze dne 19. června 1957) vybrala a přepsala Helena Durnová. V textu bylo nahrazeno ‘Sapo’ za ‘SAPO’ a byly opraveny zjevné překlepy. Text je zkrácen takto: kromě míst, která jsou v textu označena, jsou vynechány poznámky pro kameru a údaje týkající se pohybu osob ve studiu. Obrázky jsou ilustrativní a v žádném případě nemá jejich použití naznačovat, že tyto záběry byly použity při pořadu.

A zde se nám otevírá zcela nový obor lidské činnosti, zpracování informací stroji, který dává člověku nepředstavitelné možnosti. Já vám uvedu příklad:<sup>2</sup> v jednom velkém zahraničním obchodním domě si pořídili stroj, který jim celou inventuru spočítal po celodenní tržbě vždy za noc, takže do druhého dne ráno měl vedoucí na stole přehled o veškerém druhu zboží a dokonce i o jeho stavu ve skladech.

A nebo jiný příklad. Zadávání letenek u velkých společností, které mají mnoho odboček, je velmi nesnadné a trvalo často celé hodiny, než se ve filiálních agenturách telefonicky zjistilo nejvýhodnější spojení. Jistá americká společnost si proto pořídila stroj na zpracování informací. Veškeré linky a místa v letadlech se vložily stroji do paměti. Každé obsazené místo si stroj také v paměti zaznamenal. Když přišel nyní zákazník, bylo možno během několika vteřin získat přehled o všech letadlech – a nejen to, když bylo žádané letadlo obsazeno, vynašel stroj sám automaticky nejlepší náhradní spojení.

*Šrámek:* Myslím, že už jen takové dva příklady nám jasně ukazují, jak velké výhody nám tyto stroje poskytují. A teď mi hned napadá otázka. Mezi řečí jste se zmínil, že stroj na zpracování informací musí mít vlastně paměť, ve které určité informace podrží, a na požádání je potom zpracuje za neuvěřitelně krátkou dobu.

*Docent Svoboda:* Ovšem. Všechny tyto stroje mají paměť, a to paměť značně složitou a obsažnou. Avšak pozor, abyste nepokládali paměť výlučně jen za jejich zvláštnost. Paměť má i nejjednodušší počítačový stroj. Chceme-li opravdu porozumět podstatě věci, musíme se nejprve blíže obeznámit s tou pamětí. Každé zařízení, které nám umožňuje určitou informaci uchovat a v určitém okamžiku ji opět vyjmout (přečíst) se nazývá mechanisovaná paměť. Mechanisace paměti je dnes již na takovém stupni vývoje, že si rozsah jejího použití již ani neuvědomujeme. Tak takovou pamětí je kupříkladu scénář pro toto vysílání. Zde máme uloženy informace, stačí jen do scénáře nahlédnout . . .

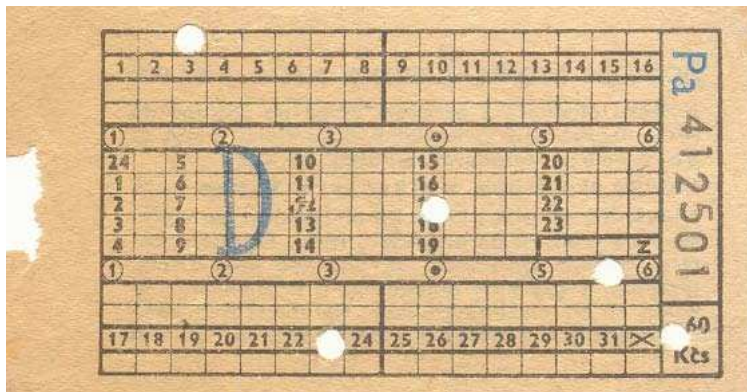
*Šrámek:* . . . a vyjmeme z něho další příklad na zmechanisovanou paměť – srdce na stromě!

*Docent Svoboda:* Ano, takové srdce na stromě, nebo nápisy na starých hradech – to jsou samé příklady mechanisované paměti. Nebo zde, snubní prstýnek (obr. 1) – to je také mechanisovaná paměť!

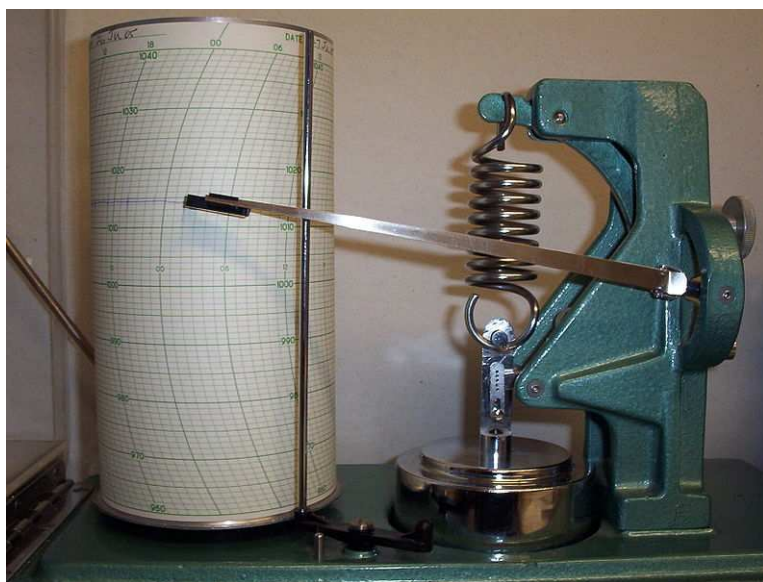


Obr. 1. Detail snubního prstýnku

<sup>2</sup>V pořadu na tomto místě následoval film o obchodním domě.



Obr. 2. Dobový pražský tramvajový lístek, který laskavě poskytl Karel Segeth.

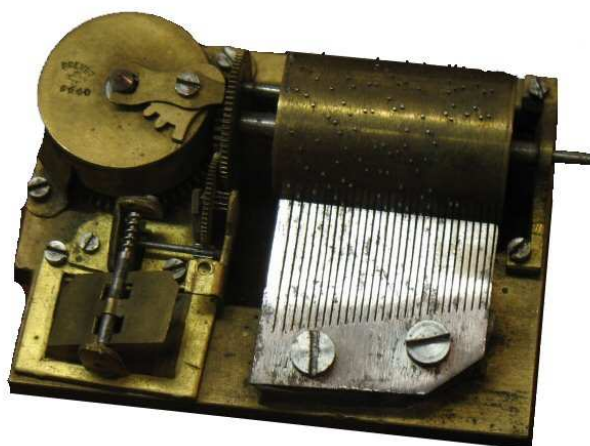


Obr. 3. Barometr zapisující naměřené hodnoty (zdroj: WikimediaCommons)

Velmi důmyslnou paměť je již ku příkladu tramvajový lístek (obr. 2). Podívejte se! Lístek má různé rubriky. Průvodčí procvaknutím některé z nich uloží do lístku určité informace. Kupř. kde jsme nastoupili, kolik bylo hodin atd. . . .

*Šrámek:* Také jsem už několikrát díky této důmyslné mechanisované paměti platil málem pokutu.

*Docent Svoboda:* My se k tomu tramvajovému lístku dnes ještě jednou vrátíme. Ale podívejme se zatím ještě na jiné příklady. Zde máme píšící barometr (obr. 3). Jeho páska je také mechanisovaná paměť, do které se ukládají informace o tlaku vzduchu.



Obr. 4. Hrací strojek (zdroj: WikimediaCommons)

Ale já mám ještě jeden velmi krásný příklad ... hrací strojek (obr. 4) – a zde, tento bubínek, to je jeho paměť. Vložíme kotouč do stroje, natáhneme pero, a již slyšíme melodii, kterou mu výrobce vložil do paměti.

*Šrámek:* Tohle je hezký příklad. Tady nám už jistě každý bude věřit, že tento hrací strojek paměť má. Vždyť tuto písničku nemůže zapomenout a zahraje nám ji třeba po dvaceti letech zase beze změny.

*Docent Svoboda:* Ovšem zde jsme na něco narazili. Kdybychom totiž tento strojek natahovali třeba 50×, pokaždé nám zahraje jen tuto jedinou melodii, kterou má v paměti.

Není možné, aby začal nějak sám od sebe improvizovat. Jeho paměť je zařízení, do kterého výrobce vložil informaci ve sledu určitých tónů, ve formě hudební, a kdykoliv si ji můžeme z paměti vyjmout a odposlechnout v nezměněném smyslu. Ale paměť tohoto hracího strojku je poměrně malá. Jak jsme slyšeli, hrál nám necelou jednu minutu.

*Šrámek:* To už tento scénář jako mechanická paměť je daleko obsáhlejší – měl by nám vydržet na jednu hodinu.

*Docent Svoboda:* Pokračujme dále. Mechanisovaná paměť sama, jak jsme si řekli, vložené informace podrží, ale jak jsme si také ukázali, nijak je nezpracovává. Nedovede je sama od sebe nějak pozměnit. Z paměti nemůžeme vyjmout jinou informaci, než jakou jsme do ní vložili.

Chceme-li tedy nějakou informaci zpracovat, musíme ji nejprve z paměti vyjmout a přenést na místo, kde ji nějakým způsobem zpracujeme. Zatím si spojíme zpracování informací s představou řešení nějaké matematické úlohy. Podívejte se ...

*Šrámek:* Počítací stroj! Takový docela obyčejný počítací stroj, jaký najdeme v každé účtárně, nebo větší kanceláři. Když jsme tolik hovořili o paměti, má také tento stroj paměť?

*Docent Svoboda:* Samozřejmě, že má. Co myslíte, že je zde jeho paměť?

*Šrámek:* To nevím. To bych asi neuhodl.

*Docent Svoboda:* Zde je mechanisovaná paměť klávesnice. Vyfukáme – nebo lépe: Vsadíme do klávesnice nějaké číslo.

*Šrámek:* Kdybyste soudruhu docente dovolil, tak já bych tam sám něco naklepl.

*Docent Svoboda:* Prosím.

*Šrámek:* Stodvacetpět.

*Docent Svoboda:* Tímto vsazením jste napsal číslo do paměti stroje. Tento stroj je však víc, než pouhá mechanisovaná paměť. On dovede vložené informace, v našem případě čísla, zpracovat. Vsadíme druhé číslo ...

*Docent Svoboda:* Dvacetpět ...

Stroj si přečte první i druhé číslo, zvláštním mechanismem koleček a páček obě čísla přenese, zpracuje a vysadí nám výsledek. V tomto případě jsme mu uložili, aby násobil ... a výsledek dělá ... 3125.

*Šrámek:* Zde tedy stroj pracuje s čísly sám. To je zajisté veliký pokrok k ulehčení duševní námahy. A jistě by naše posluchače zajímalo, jak je takový vynález starý?

*Docent Svoboda:* Přes poměrnou obtížnost při mechanisaci i složitosti základních početních úkonů je to přístroj již velmi starý. První takový počítací stroj sestrojil známý matematik a fyzik Pascal v polovině 17. století pro svého otce, výběřčího daní, aby mu usnadnil namáhavé počítání, při kterém vyesedával dlouho do noci.

*Šrámek:* Již 300 let pomáhá tedy počítací stroj člověku přemáhat duševní dřinu.

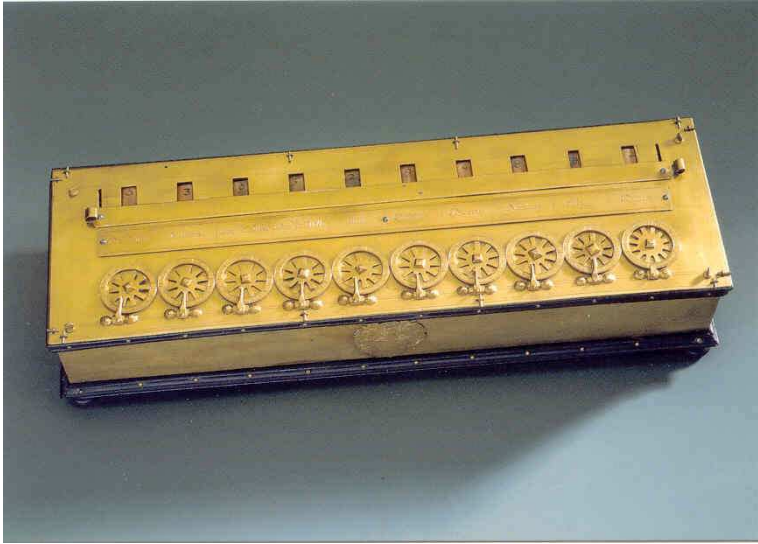
*Docent Svoboda:* Zde máme obrázek původního Pascalova počítacího stroje (obr. 5), který je uchován v Paříži v museu.

*Docent Svoboda:* [Detail kalkulačky] A zde máme nejmodernější kalkulačku. Je na ní opravdu vidět ten třistaletý vývoj, i když jistě byl Pascalův stroj ve své době velkou vymožeností.

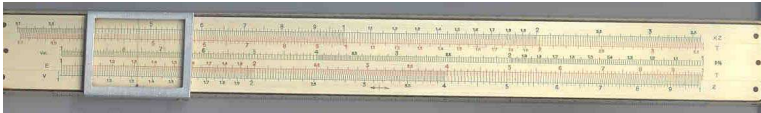
*Šrámek:* Já bych s prominutím trochu odbočil. Mnozí z našich posluchačů zajisté znají ještě jiný počítací stroj, takový příruční – logaritmické pravítko. Mohli bychom si o něm něco říci?

*Docent Svoboda:* Rozvoj techniky si vyžádal různé speciální přístroje příručního typu, jako je právě vámi jmenované logaritmické pravítko (obr. 6). A to jsou také stroje na zpracování informací (čísel), sice příruční, rychlé, ale méně přesné.

Můžeme si to nejnázorněji předvést na pokusu. Já bych si sem vzal na pomoc ještě Ing. Černého, který spolupracoval při konstrukci našeho samočinného počítáče. Ať nás jenom neposlouchá. Teď nám za to musí pomoci.



Obr. 5. Pascalina (zdroj: Portál pro seniory FEL ČVUT [6])



Obr. 6. Logaritmické pravítko (zdroj: Portál pro seniory FEL ČVUT [6])



Obr. 7. Planimetr – přístroj na měření plochy (zdroj: WikimediaCommons)



Tak prosím. Posadíme se k tomu. Vy jste redaktor, tak jistě máte papír a tužku, Ing. Černému dáme logaritmické pravítko, a já si vyberu tuhle kalkulačku. A teď si dáme nějaký složitý početní příklad. Ale jen tak složitý, abychom ho mohli v rámci naší lekce spočítat. Tak prosím navrhujte.

Šrámek: Tak třeba . . . (podle dohody)

Docent Svoboda: Dobře. Tak se pusťme do práce.

Tak já bych s tím byl již hotov.

Ing Černý: Já také.

Šrámek: Prosím Vás, nechte mne chvíli v klidu, abych to dopočítal bez chyby. [Redaktor Šrámek soustředěně počítá.]<sup>3</sup> Tak prosím, už jsem s tím také hotov. Sice pozdě, ale přece. A jaký má být výsledek?

Kolik to kdo spočítal?

Ing Černý . . . oznámí přibližné číslo . . .

Docent Svoboda . . . oznámí přesné číslo . . .

Šrámek: To prosím souhlasí. Je vidět, že se stroj nespletl.

Docent Svoboda: Možná, že je to také důkaz, že Vy jste se nespletl. Ale všimněte si prosím jedné věci, kterou jsem chtěl na tomto příkladě dokázat. Na logaritmickém pravítku se počítá poměrně rychle, ovšem s daleko menší přesností, takže výsledky zde zaokrouhlujeme. To pro mnohá praktická použití zcela postačí.

Šrámek: S počítacím strojem, ani s logaritmickým pravítkem bych v rychlosti závodit nemohl. Ale jak počítali lidé dříve, než byly vynalezeny počítací stroje, měli k ulehčení nějaké pomůcky?

Docent Svoboda: Ovšemže měli. Tak již z doby římské se nám dochoval abakus. Nebo mnohem mladší jsou sčoty, na kterých se sčítá ještě dodnes. Mají-li přinést nějaké ulehčení v práci, musí se to ovšem s nimi dobře umět. My jsme si vzali na ukázkou sem do studia jak model starého římského abaku, tak i novější sčot (obr. 8).

Šrámek: Jak se na takovém sčotu počítá? Vždyť to vypadá jako dětské počítadlo.

Docent Svoboda: Vypadá, ovšem . . . (a dále se popisuje sčot) . . . a princip, jak se na něm počítá. (Co u sčotu představuje paměť.) Nu a teď se podíváme na abakus (obr. 9), který je podstatně starší.

Šrámek: Projevuje údiv nad tvarem abaku.

Docent Svoboda: . . . vysvětluje, jak se na něm počítalo.

Teď si provedeme nějaký příklad, tak, jak by ho asi počítal starý Říman.<sup>4</sup>

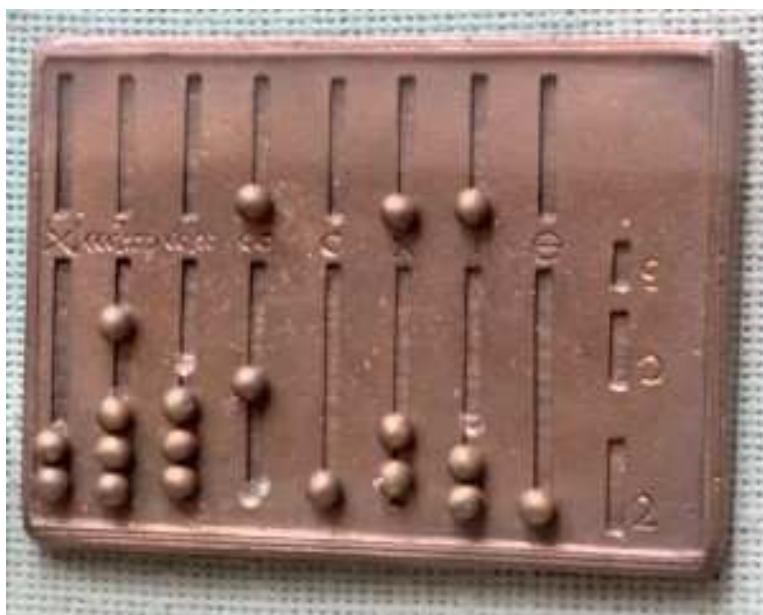
Šrámek: Počítání na tomto abaku trvalo učitě poněkud déle, než na moderním počítacím stroji. Ale přesto to bylo jistě lepší, než počítat z paměti. Staří Římané asi tolik nepospíchali jako my, a proto jim tento počítací stroj vyhovoval. Dnešní účetní by s těmi tyčkami těžko stačil spočítat výplaty.

<sup>3</sup>Ve scénáři samotném je poznámka „Detail počítajícího Šrámka“.

<sup>4</sup>Ve scénáři zde následuje příklad počítání na abaku.



Obr. 8. Sčot (zdroj: WikimediaCommons)



Obr. 9. Abakus (zdroj: WikimediaCommons)

*Docent Svoboda:* Dnešní doba překotného tempa potřebuje výkonné stroje. Mohutná technická i rozsáhlá vědecká díla jsou výsledkem mnoha složitých výpočtů, na kterých pracují celé štáby vědeckých pracovníků.

Vývoj si vyžaduje stále rychlejší zpracování výsledků, nemají-li návrhy zastarat ještě dřív, než byly provedeny. Tato snaha po rychlosti vedla ke konstrukci daleko rychlejších – a ovšem i složitějších strojů – strojů na děrné štítky.

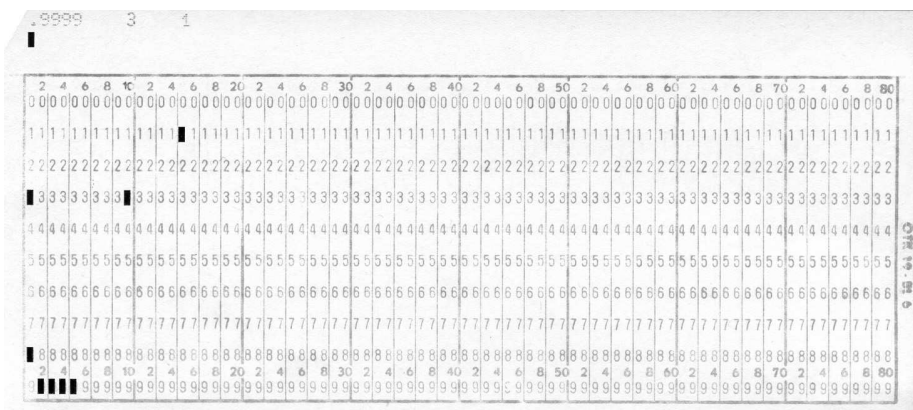
Zde ale rychlost, s jakou děrovač pracuje, si vyžaduje jiný, rychlejší způsob vkládání čísel, než jak by člověk stačil vsadit na klávesnici.

Abychom pochopili, jak takový stroj na děrné štítky pracuje, navrátíme se k nám již známým tramvajovým lístkům. Tak zde máme normální, všem divákům jistě známý, tramvajový lístek.

*Šrámek:* Až jaksi na ty rozměry.

*Docent Svoboda:* Řekli jsme si již, že to je taková poměrně dokonalá mechanická paměť. Průvodčí prorážením dírek zanechá nesmazatelně do lístku určité informace, kupř. o tom, kolikátého je, kolik je hodin, v které stanici byl lístek vydán atd. ...

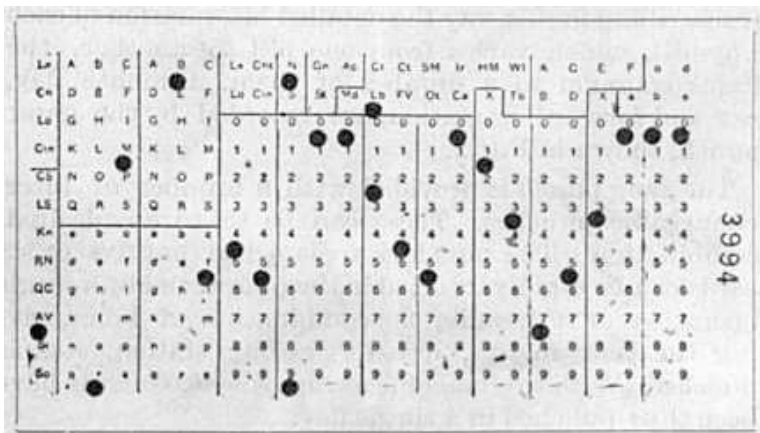
Zde vedle máme takový lístek – nazýváme ho děrným štítkem (obr. 10, obr. 11). A pomocí takových štítků právě počítají stroje na děrné štítky. Provrtáním uložíme do děrného štítku nejrůznější informace. Kupř. o ceně zboží, o počtu kusů, o množství v různých skladech ... atd. ... a lístek nám tyto informace uchová jednou provždy. Můžeme do něho uložit nejrůznější technické informace týkající se složitých výpočtů, kupř. stavebních, množství betonu, železa, počet dělníků, množství energie v kWh atd.



Obr. 10. Děrný štítek s hranatými otvory, který laskavě poskytl Karel Segeth.

Vidíte, tady mám balíček děrných štítků, aby diváci měli představu o jejich skutečné velikosti. Třeba stovky těchto lístků vložíme do stroje, který nám jejich informace v krátké době zpracuje.

Nejsložitějším a nevykonnějším ze strojů na děrné štítky u nás vyráběných je kalkulační děrovač. S ním se ještě později seznámíme.



Obr. 11. Děrný štítek s kulatými otvory (zdroj: WikimediaCommons)

*Šrámek:* Ale to musíme nejprv, jak jsme si řekli, informace do štítku vložit? Jak se to provádí?

*Docent Svoboda:* Toto vkládání informací se provádí na zvláštním děrovacím stroji, který informace podle určitého předpisu, jak my říkáme „kódu“, převede v soustavu otvorů, které vyděruje do štítku. Zpracované štítky, které projdou strojem, mají už vyděrovány výsledné informace a přijdou do tabulátoru, který nám soustavu otvorů převede do srozumitelné řeči a vytiskne je.

Ale podívejme se do matematické laboratoře, kde uvidíme nejlépe celou práci strojů na děrné štítky.

[Následuje pro účely tohoto pořadu natočený film o kalkulačním děrovači.]

*Šrámek:* To je až neuvěřitelné, s jakou rychlostí tento stroj pracuje. /... táže se, kde všude se kalkulační děrovač uplatňuje.

*Docent Svoboda:* ... odpovídá na otázku J. Šrámka, o uplatnění kalkulačních děrovačů a navazuje, že máme dnes ještě výkonnější.

*Šrámek:* Já vím, pane docente. To je Váš samočinný počítač – SAPO.

*Docent Svoboda:* SAPO má ještě větší rychlost než kalkulační děrovač a má proti němu mnoho dalších výhod. Tak – jestliže jste si všiml, museli jsme kalkulační děrovač před spuštěním nařídit na určité matematické výkony a stroj nám potom nekonal nic jiného, než na co jsme ho seřídili. To naproti tomu samočinnému počítači – SAPO – předepíšeme předem v hlavních rysech celý postup rozsáhlého výpočtu. Stroj potom celý složitý výpočet provádí samočinně, bez dalších vnějších zásahů.

Děrný štítek jako paměť by byl pro něj nevhodný, už co do rychlosti ukládání informací a jejich čtení. Paměť, kterou je vybaveno SAPO, umožňuje nám vyjmout nebo uložit informaci během 1/30 vteřiny.

*Šrámek:* A jak tedy SAPO informace zpracovává? Jakou má paměť?

*Docent Svoboda:* Pojďme se na ni podívat, ukáží vám ji! [Oba přecházejí k paměti SAPO. U paměti je Ing. Černý.] Vidíte, tady máme takovou magnetickou paměť samočinného počítače!

*Šrámek:* Tak, teď tomu dobře nerozumím. Jak souvisejí děrné štítky, o kterých jsme právě mluvili, s touto magnetickou pamětí?

*Ing. Černý:* To je velmi jednoduché!

*Šrámek:* Pro vás!

*Ing. Černý:* Nu já vím, že je to hlavolam, ale ten princip snad diváci pochopí. SAPO si přečte děrné štítky, převede informace se štítků na elektrické impulsy, a tyto impulsy se zapíše zde ve formě magnetického záznamu na povrch tohoto bubnu. Zhruba můžeme říci, že je to podobný princip, jako u magnetofonu. Tento buben se zapsanými informacemi se otáčí 50× za vteřinu. 50× za vteřinu tedy proběhnou všechny zapsané informace pod těmito magnetofonovými hlavami, které je mohou číst.

*Docent Svoboda:* A právě tato paměť umožňuje rychlé ukládání informací a jejich opětné čtení, jak je toho zapotřebí při jejich zpracování. A tak výpočty, které dříve propočítávaly celé štáby po dlouhou dobu, provede SAPO bez námahy, v době velmi krátké a bez chyby!

*Šrámek:* To je úžasné! A nemůže se SAPO při té rychlosti zmýlit?

*Docent Svoboda:* Omyl je zde prakticky vyloučen, přesto, že při zpracování informací je v činnosti tisíce relé a množství elektronek.

Všechny výsledky se totiž pro kontrolu paralelně počítají třikrát, současně a navzájem nezávisle, takže případná chyba se ihned objeví. A nejen, že se chyba odhalí. Máme ještě dva shodné výsledky, takže chyba se opraví a stroj bez přerušení pokračuje ve výpočtu. Kdyby vyšly všechny tři výsledky navzájem různé, opakuje stroj příslušný početní úkon, při němž ty tři různé výsledky vyšly, sám. Jestliže i po opakování vyjdou výsledky různé, teprve potom se stroj zastaví.

*Šrámek:* Jednou jsem slyšel, že takové složité stroje dokonce překládají z jednoho jazyka do druhého. Je to pravda, je to vůbec možné?

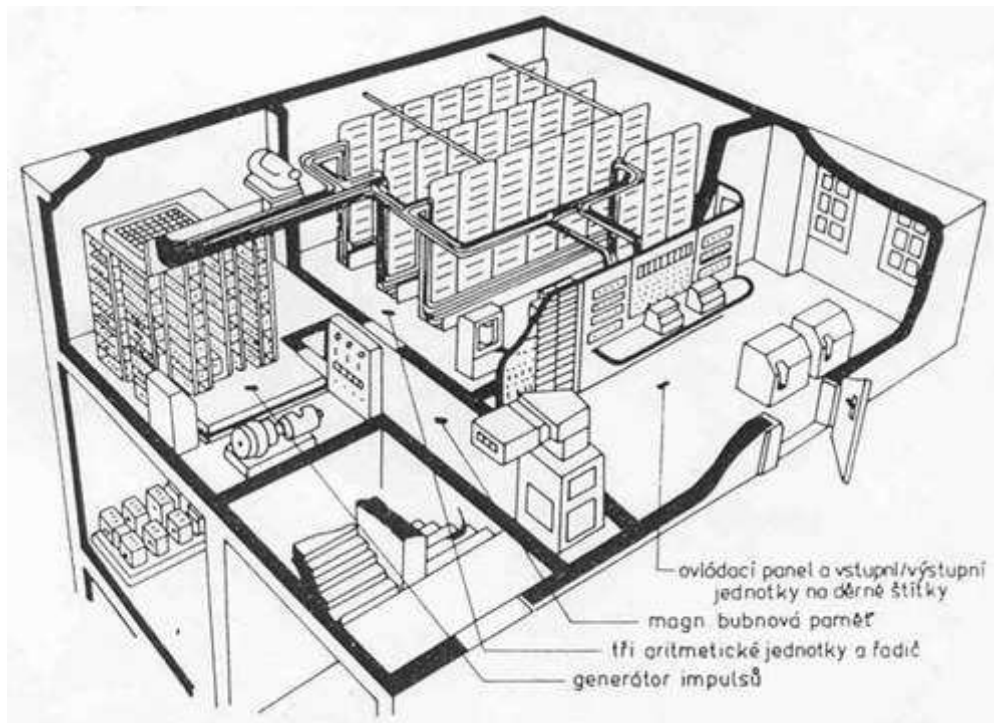
*Docent Svoboda:* Samozřejmě, že je to možné. Stroj má v podstatě ve své paměti uloženy i informace ve formě slovníku, a tak si k danému slovu najde vždy příslušný výraz v druhé řeči.

Ovšem jak vidíte i u našeho samočinného počítače, nepracuje se skutečnými slovy, nebo s čísly, nýbrž vše se musí kódovat.

Ale pojďme se podívat na náš samočinný počítač (obr. 12).

## **FILM: Samočinný počítač**

*Hlasatel:* Velitelna – zde jen v této místnosti je styk člověka se strojem. Dálkové ovládání, vkládáme na děrované štítky do vstupní jednotky stroje, 8000 relé, zde v této místnosti je klimatisační zařízení, energii dodává motor generátor – vačky. Vraťme se k paměti a k relé. Počítají. Zaposlouchejte se. Charakteristický zvuk při každém početním výkonu. Nyní SAPO dělí, teď násobí, sečítá. Dílčí výsledky se nám objevují



Obr. 12. Plán počítače SAPO (zdroj: Portál pro seniory, FEL ČVUT [6])

na světelném tablu. Konečné výsledky výpočtu se přenesou z magnetofonové paměti na děrné štítky, které vycházejí z výstupní jednotky stroje. Údaje ze štítků vytiskneme pomocí tabulátoru nebo jiného podobného zařízení.

**Šrámek:** To byla skutečně ukázka nejvyspělejší techniky našeho století.

**Docent Svoboda:** Já bych k tomu chtěl jenom dodat, že v našem ústavu kupř. není nikdo, kdo by znal všechny konstrukční i funkční detaily stroje SAPO. Tak Ing. Černý, kterého jsme poznali, je autorem podrobných plánů operační jednotky stroje, Ing. Oblonský je zase autorem plánů řídicích a kontrolních obvodů stroje. Ing. Chloubka a Vyšín propracovali elektronické obvody ústřední paměti.

Seznamy spojů SAPO tvoří celé knihy, podrobná schemata jsou na několikametrových plánech. Ing. Korvas vypracoval metodiku zkoušení elektrické části stroje. Před konečnou montáží dílů bylo nutno zkontrolovat celkem přibližně na 300 milionů spojů, a proto bylo nutno vyvinout zvláštní zařízení, aby se tento úkol dal vůbec zvládnout.

**Šrámek:** Teď chápu, že samočinný počítač, který zaujímá několik velkých místností, je snad nejsložitějším strojem v naší republice. Ale soudruhu docente, když jsme poznali tento nesmírně složitý stroj, jaké perspektivy nám otevírá?

**Docent Svoboda:** Rozsáhlé výpočty, vyžadující i za použití kalkulačních děrovačů několika měsíců nebo roků, se zkrátí na dobu několika dnů, nebo dokonce hodin. Umožní

se provádění těch výpočtů, které pro svou rozsáhlost byly u nás nahrazovány pokusy, často velmi nákladnými. Například stavba velké přehrady vyžaduje provedení rozsáhlých výpočtů. Ty se provedly jen přibližně, za různých zjednodušujících předpokladů. V konečném projektu se pak musela stavba předimenzovat, udělat mohutnější, aby byla jistota, že vydrží.

Stroj bude znamenat velkou pomoc naší technice, neboť povede v mnohých oborech ke zhospodárnění. Urychlí i pokrok naší vědy, kde bude účinným nástrojem a pomocníkem. Počítá se i s rozvojem nového vědního oboru, tak zvané experimentální matematiky.

*Šrámek:* Co je to „experimentální matematika“?

*Docent Svoboda:* Aby bylo možno ověřit platnost nějaké nové matematické poučky, je nutno provádět důkazy, často velmi zdlouhavým a obtížným logickým postupem. Provedení důkazu bývá velmi často záležitostí daleko obtížnější, než odvození poučky samotné.

*Docent Svoboda:* Máme-li však k dispozici výkonný samočinný počítač, můžeme vhodně volenými matematickými pokusy dospět k cíli mnohem rychleji, a s vynaložením mnohem menší námahy.

Další uplatnění SAPO je třeba v meteorologii, balistice, astronomii, atomistice, ..., atd.

## L i t e r a t u r a

- [1] DURNOVÁ, H.: *Antonín Svoboda (1907–1980) – průkopník výpočetní techniky v Československu*. PMFA 52 (4) (2007), 322–329.
- [2] DURNOVÁ, H.: *Stroje na zpracování informací, čili matematické*. Věda a technika v Československu v letech 1945–1960, JANOVSKÝ, I., KLEINOVÁ, J., STRÍTESKÝ, H. (Eds.), Praha 2010, 257–264.
- [3] DURNOVÁ, H.: *Matematikové u matematických strojů*. PMFA 56 (3) (2011), 194–206.
- [4] HAMPL, M.: *Stroje na zpracování informací (recenze)*. Čas. pěst. mat. 80 (1) (1955), 101–103.
- [5] LOVELAND, D. W.: *Automated theorem-proving: a quarter-century Review*. In: BLEDSOE, W. W. a LOVELAND, D. W.: *Automated theorem proving: after 25 years*. Proceedings of the American Mathematical Society Meeting, *Contemporary Mathematics*, 29 (1984), pp. 1–46.
- [6] *Dějiny výpočetní techniky*. In: Portál pro seniory, Univerzita 3. věku, katedra počítačů, FEL ČVUT Praha, online at: [http://sen.felk.cvut.cz/sen/index\\_cz.html?historie/index\\_cz.html](http://sen.felk.cvut.cz/sen/index_cz.html?historie/index_cz.html) [cit. 25-06-2012]
- [7] Masarykův ústav – Archiv Akademie věd, Fond Výbor presidia ČSAV, zápis ze schůze výboru presidia ČSAV ze dne 19. června 1957.