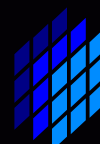


# hpc focus

1973

2013



# 40. VÝROČIE

VÝPOČTOVÉHO  
STREDISKA  
SLOVENSKEJ  
AKADÉMIE  
VIED





Ing. Tomáš Lacko  
RIADITEĽ VS SAV

## Úvodné slovo riaditeľa

Milí čitatelia,

v tomto roku sa Vám dostáva do rúk už tretie číslo nášho časopisu. V roku štyridsiateho výročia existencie Výpočtového strediska SAV. Počas celého tohoto obdobia sa s pracoviskom spájajú významné rozhodnutia, ktoré viedli k vytvoreniu podmienok pre poskytovanie výpočtového času pre pracovníkov SAV a vysokých škôl a používateľov na celoštátnej úrovni už krátko po zriadení výpočtového strediska, k úspešnej kooperácii so slovenskými univerzitami pri založení a rozvoji kvalitnej a na medzinárodnej úrovni vysoko hodnotenej akademickej komunikačnej siete SANET, vytvoreniu a neustále rozvíjanému informačnému systému pre SAV a v neposlednom rade k implementácii superpočítača Aurel spolu s jeho satelitmi na detašovanom pracovisku v Žiline. Z týchto dôvodov sme požiadali o pohľad späť v činnosti Výpočtového strediska SAV aj jeho bývalých riaditeľov, aby so svojimi spomienkami prispeli k vytvoreniu celkového obrazu o pracovisku, ktoré v každom svojom období dokázalo prostredníctvom svojich pracovníkov poskytovať pre svojich klientov a používateľov spoločnej výpočtovej techniky potrebné služby na kvalitnej úrovni.

V prvej polovici roku 2016 ešte prebehlo záverečné vyúčtovanie v národnom projekte Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie (SIVVP) a Výpočtové stredisko SAV so svojimi partnermi v projekte vstúpili do prvého roku monitorovacieho obdobia.

V tomto období bude potrebné vytvoriť priestor pre inštitucionalizáciu národnej platformy pre vysokovýkonné počítanie (HPC) na Slovensku. Očakáva sa a bolo by to logické, ak sa jadrom národnej platformy pre HPC stane práve vybudované superpočítačové pracovisko vo Výpočtovom stredisku SAV so superpočítačom Aurel. Vznik národnej platformy vytvorí zároveň predpoklad pre systémové riešenie prevádzkových nákladov nielen implementovanej výpočtovej techniky v rámci projektu SIVVP, čím sa zabezpečí jeho potrebná udržateľnosť, ale poskytne aj priestor pre ďalšie rozširovanie výpočtovej infraštruktúry pre výskum a vývoj na Slovensku ako aj jej integráciu do zodpovedajúcich medzinárodných vedeckých infraštruktúr.

Dvaja z významných používateľov superpočítačov v domácich i medzinárodných podmienkach, zakladatelia myšlienky realizácie projektu slovenského Národného superpočítačového centra, ktorý bol vnorený do projektu SIVVP, naši kolegovia a priatelia **prof. Ing. Stanislav Biskupič, DrSc.** a **RNDr. Lubomír Smrčok, CSc.** nás v tomto roku navždy opustili. Za všetku podporu pri vzniku a realizácii projektu SIVVP im patrí naša veľká vďaka.

Prajem všetkým našim čitateľom a priaznivcom veľa pracovných úspechov a príjemné čítanie.

*Tomáš Lacko*

# PAVOL ŠAJGALÍK

## PRÍHOVOR

Pri založení Výpočtového strediska SAV bolo zrejme jasné, že tento krok je potrebný a dôležitý, ale isto nikto nepredpokladal rozsah a užitočnosť takejto špecializovanej inštitúcie v budúcnosti, povedzme o 40 rokov neskôr.

Na počiatku Výpočtového strediska SAV slúžilo malej hĺstke odvážlivcov, ktorí opustili laboratóriá a pustili sa do výpočtov štruktúry a vlastností zlúčenín a látok. Bolo to v časoch, keď kybernetika bola považovaná za pavelu a analytické riešenia komplikovaných rovníc prevažovali nad numerickými. Keď sa na tento svet pozrieme z dnešného pohľadu, je až neuveriteľné, kam sa vitálna až existenčná potreba výpočtového strediska posunula. Dokonca aj vo svete, v ktorom malý notebook má neporovnateľne vyšší výpočtový výkon ako elektrónkové počítače tých čias. Napriek tomu je ťažké predstaviť si dnešný svet bez serverov spájajúcich nás online so svetom informácií a správ. V čase založenia Výpočtového strediska SAV bolo treba najprv kúpiť obálku a papier, napísať list, kúpiť známku a ísť na poštu a list podať. Až potom nastal proces odosielania a doručovania. Tento trval v lepšom prípade niekoľko dní, do vzdialenejších destinácií týždne či mesiace. Dnes nepredstaviteľné! Úder na tlačidlo ENTER doručí správu takmer okamžite, takmer všade na zemeguli. Samozrejme, že aj tento svet má svoje negatíva. V čase listov nekolovalo toľko prázdnych, zavádzajúcich a konšpiračných správ. Kto by s nimi chodil na poštu?

Návšteva knižnice bola v lepšom prípade jednodňovou záležitosťou, v horšom prípade bolo treba za ňou cestovať do iného mesta či dokonca štátu. Dnes, až na malé výnimky neumožňujúce vstup do systému, navštevujeme „knižnice“ online a v reálnom čase.

A teraz k výpočtom. Od prvých nespelých krokov počítania

malých atómov a molekúl sa dnes dostávame k výpočtom tuhých látok a zložitých organických systémov. Výpočet v mnohom nahradil experiment, výpočet vysvetľuje experimentálne dáta, výpočet umožňuje virtuálne syntetizovať nové látky a materiály a takto by sme mohli pokračovať ešte nesmierne dlho. Numerické modelovanie, výpočty z prvých princípov, sa stali našou každodennou realitou a súčasťou vedeckej práce. Našťastie aj Výpočtové stredisko SAV získalo v druhom programovom období 2007 - 2013 čerpania Štrukturálnych fondov Európskej únie dostatočné zdroje na projekt výkonného počítania. Okrem iných z týchto zdrojov Výpočtové stredisko SAV zakúpilo výkonný počítačový systém, ktorý v ankete pracovníkov SAV získal meno AUREL. Je to dobrá správa pre pracovníkov SAV, VŠ a iných výskumných organizácií v SR. Na AURELOvi sa urobil kus dobrej práce, vznikli kvalitné publikácie, zastrešuje ho projekt PRACE.

V nadšení zo získania AURELa otcovia myšlienky však zabudli, že SAV zo svojho rozpočtu nedokáže pokryť prevádzku takéhto zariadenia pre všetky skupiny z celej Slovenskej republiky. Vznikol rozpor, Výpočtové stredisko SAV listom svojho riaditeľa žiadalo na prevádzku AURELa 900 tis. € z rozpočtu SAV. Vzhľadom na možnosti rozpočtovej kapitoly SAV bola táto požiadavka nerealistická.

Nie je na tomto mieste vhodné a asi ani potrebné ísť do hĺbky tohto nedorozumenia, ani nie je potrebné vymenovať všetky kroky, ktoré vykonali členovia Predsedníctva SAV a aj vedenie Výpočtového strediska SAV pre zvrátenie tejto situácie. Výsledkom bolo zníženie výkonu AURELa, množstvo obvinení a protestov, množstvo nevyslyšaných návrhov riešení, množstvo prísľubov a sklamaní, množstvo žiadostí o spolufinancovanie adresovaných rôznym orgánom štátnej správy. Výpočet krokov, sedení na rôznych úrovniach, by bol dlhý.

Napokon pri takomto výročí je dôležitejšia budúcnosť ako minulosť. Dôležité je to, že sme sa z chýb minulosti dokázali poučiť. V čase písania tohto úvodníka pre výročné číslo tohto časopisu môžem povedať, že riešenie financovania AURELa je v dohľadne a je aj realistické. SAV má v rozpočte primeranú sumu, Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR prislúbilo reálnu participáciu a aj kolegovia z výpočtového strediska siahnu na vnútorné zdroje. Tento model by mal fungovať tak, že AUREL bude opäť výkonnou infraštruktúrou a nie predmetom vnútorného sváru v SAV.

Je namieste spomenúť ešte ďalšie aktivity Výpočtového strediska: správa siete SANET, ktorá je chrbticou komunikácie akademického sektora, služby ústavom ako elektronická pošta, pomoc pri návrhu a udržiavaní webových stránok, zriaďovanie virtuálnych serverov, ktoré môžu slúžiť aj na zálohovanie dát. Dnes si nevieme predstaviť život bez každodennej komunikácie a výmeny veľkého množstva dát. Všetky tieto služby zabezpečuje pre ústavy SAV Výpočtové stredisko SAV.

Čo dodať na záver. Rád by som zaprial Výpočtovému stredisku SAV ako aj celej Slovenskej akadémii vied, aby autori úvodníku k ďalšiemu významnému výročiu výpočtového strediska mohli skonštatovať to, čím sme začali tento úvodník, že Výpočtové stredisko SAV je inštitúcia otvárajúca vedeckým pracovníkom v SAV a SR neočakávané možnosti výskumu, ktoré prinášajú prielom v mnohých oblastiach.

*Pavol Šajgalík*



**Prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc., predseda SAV, pôsobí na pôde Slovenskej akadémie vied od roku 1979. V rokoch 1999 – 2013 bol riaditeľom Ústavu anorganickej chémie SAV a v rokoch 2013 – 2015 podpredsedom SAV pre ekonomiku. Pôsobil ako externý učiteľ na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave.**

# HISTÓRIA VS SAV

# RIADITELIA

Výpočtového strediska  
Slovenskej akadémie vied

1976 - 2016



Ing. Štefan Kohút  
zakladateľ  
vo funkcii riaditeľa v období  
1. 4. 1976 - 31. 12. 1976  
1. 1. 2001 - 31. 12. 2006



RNDr. Vojtech Jankovič, CSc.  
vo funkcii riaditeľa v období  
1. 1. 1977 - 28. 2. 1993



RNDr. Peter Slavkovský, CSc.  
vo funkcii riaditeľa v období  
1. 3. 1993 - 31. 12. 1997

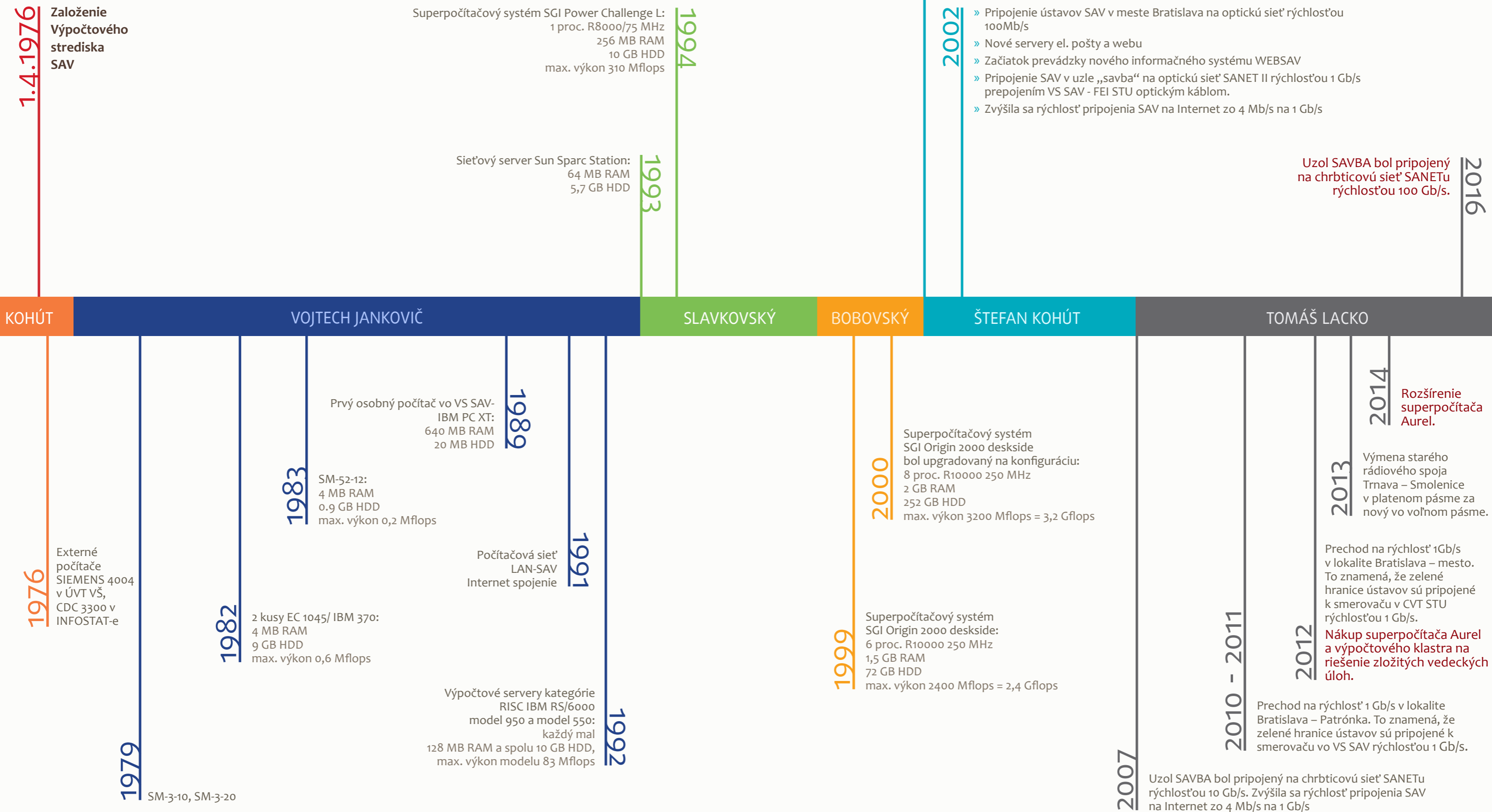


RNDr. Jaroslav Bobovský  
vo funkcii riaditeľa v období  
1. 1. 1998 - 31. 12. 2000



Ing. Tomáš Lacko  
vo funkcii riaditeľa od  
1. 1. 2007

# Prehľad technického vybavenia od roku 1976



KOHÚT

VOJTECH JANKOVIČ

SLAVKOVSKÝ

BOBOVSKÝ

ŠTEFAN KOHÚT

TOMÁŠ LACKO

# Štefan Kohút

Ako som vybudoval a riadil  
Výpočtové stredisko SAV

1973 - 1976

## Moje začiatky na ÚTK SAV

Písal sa rok 1968 a 1. augusta som nastúpil do práce na Ústave technickej kybernetiky SAV z továrne GUMON ako víťaz konkurzu na miesto inžiniera počítača. Bol to počítač GIER, fascinujúci, voňajúci v presvetlenej čistej sále, kde sa suverénne pohyboval hlavný operátor Róbert Dobrý, ktorého som poznal z nášho dvora ešte ako malého chlapca. Priznám sa, že som mu trochu závidel, ale cítil som, že keď sa budem snažiť, môžem aj ja byť v tom krásnom priestore „doma“, tak ako som bol v špinavej starej fabrike GUMON, kde mi polovica osadenstva tykala a bol som pre nich jednoducho Pišta. Vedel som, čo sú minúty z fabrických automatizácií procesov, ale nevedel som si predstaviť milisekundy a mikrosekundy, ktoré zase behali v počítačoch. To vedel Vlado Babík, čo bol môj prvý kolega v kancelárii. Stalo sa, že po týždni som zostal sám na popoludňajšej zmene a pokazila sa tlačiareň. Technik z dopoludňajšej zmeny práve odišiel. Vzal som výkresy a Avomet (merací prístroj) a opravil som tzv. „sequencer“, ako keby som bol v GUMONKE, veď bol pokazený, a vtedy sa vo fabrike odložila aj desiata a išlo sa „na poruchu“. Na druhý deň sa roznieslo, že ten nový, Kohút, opravil sequencer sám. Bol som akceptovaný na ÚTK. Sequencer bol plný relátok a rôznych filtrov a slúžil na postupné zapájanie viacerých napäťových zdrojov pre tlačiareň ANELEX 600.

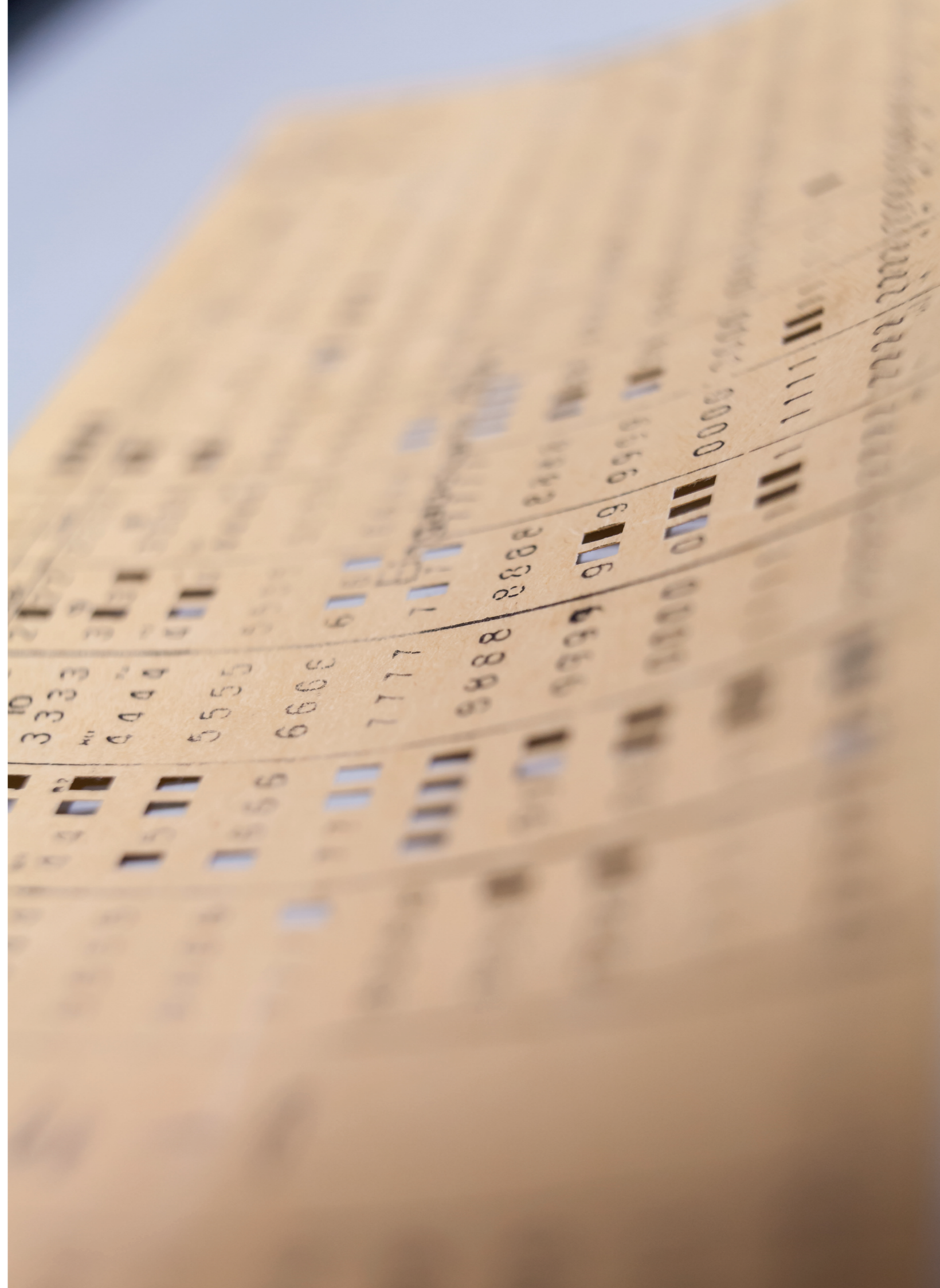
Ďalšie dni plynuli medzi krásou a tajomnosťou počítača a krásou a tajomnosťou jeho operátoriek, až prišli ťažké časy normalizácie po invázii spojeneckých vojsk 21. 8. 1968. Vyhodili nášho obľúbeného direktora Štefana Petráša (Obr.1), nás preverovali. Ja som mal výhodu, že som bol nový a nemal som nikde na ústave nepriateľov. Neboli to politické dôvody,



OBRÁZOK 1:

Doc. Ing. Štefan Petráš, CSc. (vľavo)  
a Ing. Ivan Kočíš na 1. mája  
okolo roku 1968

ale moja neutralita, že ma nakoniec navrhli za vedúceho prevádzky počítačov (ZRA-1, GIER, IVAN, DJINN, AP3M, hybridný systém AP3M-RC1000/22-GIER). Bolo to koncom roka 1970, keď mi docent Petráš, vracajúc sa smutný z Predsedníctva SAV, oznámil na cestičke k ÚTK: „Štefan, navrhol som vás do Racionalizačnej komisie za mňa, aby tam bol niekto z nás. Musíte vybudovať centrálné výpočtové stredisko“. Vtedy som ešte nechápal úžasné gesto vykopnutého entuziastu, ktorý bol celým srdcom a dušou zanietným budovateľom kybernetiky na Slovensku. Súhlasil som s to-





Vymyslel som tzv. Styčné pracovisko SAV, lebo som si nevedel predstaviť, ako bude „mojich“ 50 programátorov behať z Patrónky do Mlynskej doliny každý deň k počítaču.

uto úlohou, aj keď som netušil, čo je predo mnou. Bol to však riaditeľ, ktorého sme všetci uznávali a mali radi.

## Styčné pracovisko

Dňa 7. 7. 1971 ma Vedecké kolégium technickej kybernetiky a elektrotechniky SAV menovalo do funkcie tajomníka novovzniknutej Komisie pre výpočtovú techniku SAV pri Vedeckom kolégiu. Jej predsedom sa stal prof. Gvozdjak, ktorý mal za úlohu vybudovať medzirezortné výpočtové stredisko v Mlynskej doline, spoločné pre SAV a vysoké školy. Do návrhu sa dostali všetky vedecké úlohy SAV, ktoré sa „u mňa“ počítali na GIER-i. V tom čase som mal rozpracovaný návrh na desaťnásobné zvýšenie výkonnosti počítača GIER výmenou centrálnej jednotky za tretjogeneračný počítač RC 4000 z Dánska. GIER sa už používal na návrh počítača RPP-16 a nestačil na ostatné úlohy SAV. Vývoj udalostí však išiel smerom k vybudovaniu nového výpočtového strediska so súhlasom Predsedníctva SAV. Na Patrónke sa počítalo so satelitným počítačom k budúcemu veľkému počítaču. Dňa 24. 4. 1972 som sa stal členom Racionalizačnej komisie Predsedníctva SAV a v nej predsedom Pracovnej skupiny pre racionalizáciu vedeckej práce a administratívnych činností pomocou výpočtovej techniky. Cítil som, že z tejto vyššej úrovne už splním želanie môjho vyhodneného riaditeľa. Doma v obývačke som po nociach napísal Konceptiu nasadenia počítačov v rokoch 1971 – 1975 s výhľadom do roku 1980, ktorú SAV zmeškala. Uznesenia Predsedníctva SAV z rokov 1969 – 1971 (doc. Š. Petráš, akademik O. Benda) síce hovorili o zriadení Ústredného výpočtového strediska SAV, dokonca s termínom 1. 1. 1971, ale sa nerealizovali. Súčasťou „mojej“

konceptie bol návrh na finančné a personálne zabezpečenie Ústredného výpočtového strediska SAV, vrátane novej budovy pre roky 1976 – 1980 a návrh počítača. Na obdobie medzi inštalovaním počítača RC4000 a začiatkom prevádzky veľkého počítača v Ústrednom výpočtovom stredisku sa v koncepcii plánovalo využiť služby Výpočtového strediska vysokých škôl v Mlynskej doline, ktoré malo začať fungovať koncom roka 1973. Mnou navrhovaná „výmena centrálnej jednotky“ sa nekonala, ale sa postavila nová budova v Mlynskej doline a nainštaloval sa tam počítač SIEMENS 4004/150. Bola to kópia IMB 370 s operačným systémom BS 2000 prvýkrát nasadeným firmou SIEMENS do prevádzky práve u nás. Okrem budúceho Ústredného výpočtového strediska SAV bolo teda potrebné riešiť aj komunikáciu s počítačom SIEMENS v novom Ústave výpočtovej techniky vysokých škôl (ÚVTVŠ), ako ho po otvorení v septembri 1973 nazvali. Zo satelitného počítača na Patrónke pre SAV nebolo tiež nič. Zostal pre nás len strojový čas v Mlynskej doline.

8. Návrh na vytvorenie styčného pracoviska SAV na Patrónke pre využívanie počítača Siemens v Ústave výpočtovej techniky vysokých škôl v Mlynskej doline.

Materiál uviedol generálny sekretár SAV člen korešp. M. Repáš.

Uznesenie 659: P r e d s e d n í c t v o SAV

1. súhlasí s vytvorením styčnej skupiny pre využívanie počítača Siemens a prídeľuje ju k Ústavu technickej kybernetiky
2. ukladá  
a/ generálnemu sekretárovi SAV, aby v zmysle záverov správy vytvoril postupné podmienky pre budovanie styčnej skupiny

Vykona: člen korešp. M. Repáš  
Termín: priebežne

19. Návrh na zriadenie Výpočtového strediska SAV v Bratislave

Návrh zdôvodnil člen korešp. M. Repáš a člen korešp. R. Skrúcaný.

Uznesenie č. 1160: P r e d s e d n í c t v o SAV

1. ruší dňom 31. marca 1976 Styčné pracovisko v Ústave technickej kybernetiky SAV
2. zriaďuje Výpočtové stredisko SAV v Bratislave dňom 1. apríla 1976
3. poveruje dňom 1. apríla 1976 dočasným vedením Výpočtového strediska SAV Ing. Š. Kohúta, pracovníka ústavu technickej kybernetiky SAV

### OBRÁZOK 2:

UZNESENIE 41.

Predsedníctva SAV z 10. 9. 1973 o zriadení Styčného pracoviska pre počítač SIEMENS.

### OBRÁZOK 3:

UZNESENIE 71.

Predsedníctva SAV z 23. 3. 1976 o zrušení Styčného pracoviska v Ústave technickej kybernetiky a zriadení Výpočtového strediska SAV.

Vymyslel som tzv. **STYČNÉ PRACOVISKO SAV**, lebo som si nevedel predstaviť, ako bude „mojich“ 50 programátorov behať z Patrónky do Mlynskej doliny každý deň k počítaču. Navrhol som Predsedníctvu SAV zriadiť na Patrónke styčné pracovisko, ktoré by bolo akosi „vysunutou recepciou“ počítača SIEMENS a sídlilo by v ÚTK SAV, kde by programátori nosili svoje programy a preberali výsledky z počítača. Tak sa aj stalo a dňa 10. 9. 1973 bolo na 41. zasadnutí Predsedníctva SAV uznesením č. 659 zriadené Styčné pracovisko SAV pre počítač SIEMENS, pridružené k Ústavu technickej kybernetiky SAV (Obr.2). Dostal som na to dve funkčné miesta, ktoré nastúpili p. Mária Šmihulová, vedúca recepcie a Ing. Jana Balážová, ktorá úspešne robila môjho zástupcu. Na ďalší rok pribudla p. Eva Petříková, dierovačka diernych štítkov. V tíme pracovali na úväzok aj Lidka Očenášová a Viktor Slezák, obaja z Odelenia prevádzky počítačov ÚTK SAV. Viktor bol šoférom auta, ktoré zohralo podstatnú úlohu v dátovej komunikácii. Bol to kufor na dierne štítky a listingy (výstupy z počítača), ktorý „pendloval“ medzi SAV a ÚVTVŠ v Mlynskej doline. Vymyslel som tzv. Styčné pracovisko SAV, lebo som si nevedel predstaviť, ako bude „mojich“ 50 programátorov behať z Patrónky do Mlynskej doliny každý deň k počítaču.

## Centrálné výpočtové stredisko SAV

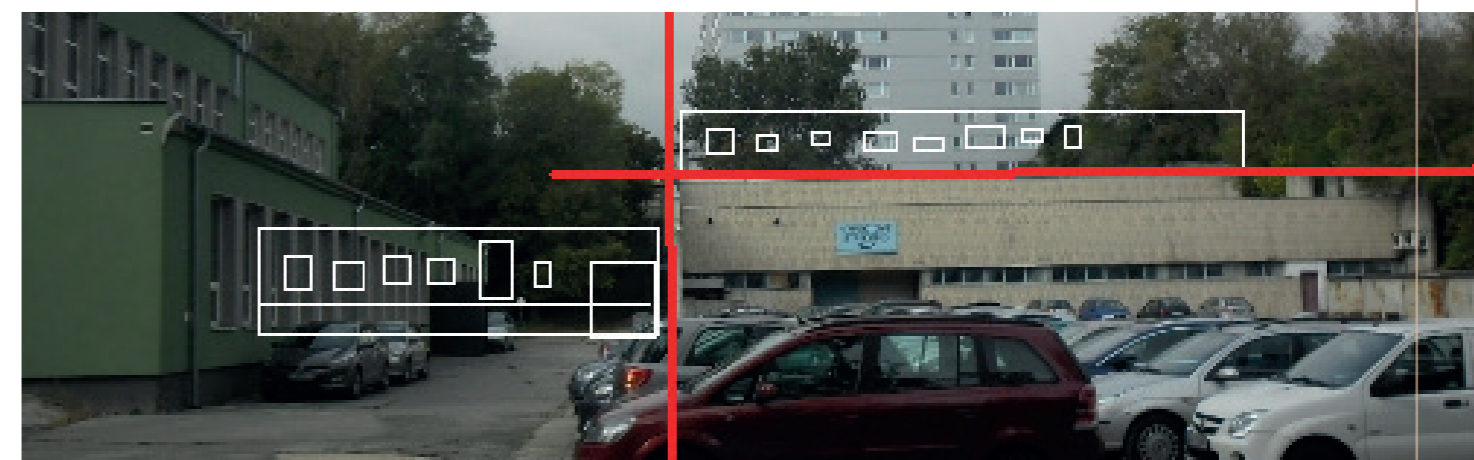
Styčné pracovisko SAV postupne prevzalo aj starostlivosť o využívanie počítača CDC 3300 vo VVS OSN (Výskumné výpočtové stredisko, program OSN) na Patrónke, a stalo sa tak neformálne výpočtovým strediskom s externými počítačmi. V tom čase to bol moderný pojem. Nevlastniť počítač, ale využívať strojový čas počítačov inštalovaných v iných výpočtových strediskách. Na Styčnom pracovisku fungovala recepcia, kde sa prijímali programy v jazyku FORTRAN, napísané na formulároch alebo už nadierované dierne štítky, ktoré sa po skontrolovaní vložili do transportného kufra. Tie, ktoré boli napísané na papieri, sa najprv dierovali v tzv. dierovni do diernych štítkov. Dvakrát za deň chodilo auto medzi styčnými pracoviskami v Bratislave a Mlynskou dolinou a odvážalo dierne štítky ku počítaču na výpočet alebo odladenie programu. Naspäť sa vrátil kufor s diernymi štítkami, ale aj s výpismi z počítača – tzv. listingami, kde boli výsledky výpočtu, alebo nájdené chyby v programe v prípade ladenia.

Programátor si štítky a výsledky prevzal, opravil, upravil a poslal znovu do Mlynskej doliny.

Ing. Jana Balážová ako systémová programátorka mala na starosti konzultácie pre programátorov SAV, riešenie problémov s obsluhou počítača, a viedla školenia z programovania vo Fortrane a z používania operačného systému BS2000 počítača SIEMENS. Nastalo určité obdobie pokoja, lebo SAV mala „akože“ vyriešené svoje výpočtové potreby fungujúcim Styčným pracoviskom. My sme však spolupracovali s Oddelením výstavby (Ing. Racko) na projekte Ústredného výpočtového strediska s predpokladom nasadenia veľkého počítača za 127 mil. Kčs v roku 1977 podľa schválenej koncepcie a s výstavbou budovy za 12 mil. Kčs. Jedného dňa začiatkom roka 1975 však predseda Racionalizačnej komisie na zasadnutí vyhlásil, že výpočtové stredisko nebude. Výstavbu budovy s pripraveným realizačným projektom presunuli na 20. miesto. To znamenalo „nikdy“. Požiadal som o uvoľnenie z funkcie člena Racionalizačnej komisie a predsedu pracovnej skupiny. Prešlo viac ako rok a nedialo sa nič.

Po príchode nového predsedu SAV profesora Vladimíra Hajka v roku 1976 sa okamžite zmenil stav v prospech výpočtovej techniky. Predvolal si Ing. Kotúča, riaditeľa ÚVTVŠ v Mlynskej doline, a Ing. Štefana Kohúta, vedúceho Odelenia prevádzky počítačov

ÚTK SAV a zároveň aj Styčného pracoviska. Prvému prikázal zdvojnásobiť počet hodín strojového času pridelených pre SAV a druhému prikázal spracovať jeho projekty do návrhu na zriadenie výpočtového strediska SAV s termínom 2 týždne tak, aby sa dali predložiť na zasadnutie Predsedníctva SAV. O dva týždne som predniesol návrh na zasadnutí s predpokladom začiatku činnosti VS SAV od 1. júla 1976. Bolo to v polovici marca. Predseda dal do zápisu, že Výpočtové stredisko SAV sa zriadi od 1. apríla 1976 (Obr.3).



Obnovili sme zastavené rokovania so Slovenským projektovým a typizačným ústavom na projekte novej budovy. Keďže od nášho prvého zadania projektu na novú budovu uplynulo už pár rokov, ceny stavieb zdraželi, ale suma pridelených peňazí sa nezväčšila, tak projektant na výkrese krásnej budovy spravil v polovici zvislú čiaru a spočítal, koľko bude stáť tá polovica, kde bola hala pre počítač. Peniaze nestačili. Druhou čiarou, teraz horizontálnou, „odkrojil“ druhé poschodie, kde mali sedieť programátori (Obr.4). Peniaze už stačili. Protestoval som, že načo mi bude tá hala, keď ľudia nebudú mať kde sedieť. Hala však bola projektovaná zo špeciálnych predpätých nosníkov s výnimočnou dĺžkou a tie sa nedali skrátiť. Na nový projekt sme nemali peniaze. Budovu sme chceli, tak sme súhlasili (Ing. Racko tam bol so mnou) a napísali nové technické zadanie pre budovu VS SAV.

Výpočtové stredisko SAV sme ešte v tom roku presťahovali z ÚTK SAV do nových priestorov, ktoré sme dostali v novej budove Správy účelových zariadení a od 1. 1. 1977 sme našli nového riaditeľa. Stal sa ním RNDr. Vojtech Jankovič, CSc. Skončila sa éra budovania Výpočtového strediska pracovníkmi Ústavu technickej kybernetiky SAV.

### OBRÁZOK 4:

Zmenšenie pôvodne nakreslenej budovy Výpočtového strediska autorom projektu pre nedostatok finančných prostriedkov na výstavbu v čase začatia realizácie stavby. Zostala veľká počítačová hala a nedostatočné priestory pre obsluhu počítačov.

# Vojtech Jankovič

Čriepky z histórie VS SAV

1977 - 1993

Dňom 1. 1. 1977 bol uvedený do funkcie prvý riaditeľ RNDr. Vojtech Jankovič, CSc.

Prvým podpisom bolo podpísanie dokumentov o stavbe budovy VS SAV v areáli na Patrónke. VS SAV prevzalo funkcie zabezpečovania výpočtových služieb pre pracoviská SAV na externých počítačoch, predovšetkým ÚVTVŠ (Siemens) a VVS (CDC).

Stavba pokračovala s rôznymi ťažkosťami, napr. zlomenie nosníka nad hlavnou halou počítačov, nezabezpečenie haly podlahou, stropom, obkladmi stien, rozvádzačom pre počítače, nezabezpečenie okien pre budovu a opakovaným zatekaním strechy budovy a iných drobností.

Zakúpením dvoch počítačov EC 1045 (paralelne aj vo výpočtovom centre ČSAV) sa začala ich inštalácia zaškolením obsluhy a vlastná prevádzka. Personálne obsadenie bolo riešené príchodom nových pracovníkov technickej prevádzky, operátorov a systémových programátorov. Technická obsluha bola zaškolená v dodávateľskej firme v Kazani. Vlastnú inštaláciu robili pracovníci dodávateľskej organizácie, z našej strany koordinoval činnosti J. Lenčeš.

Postupne sa rozbehlo zdokonalovanie softvérového vybavenia (M. Haring) a spojením počítačov do výpočtového komplexu VKzEC1045. Týmto spôsobom sa zabezpečila takmer nepretržitá spoľahlivosť prevádzky počítačov. Na všetkých týchto činnostiach sa podieľali T. Fuchs, Z. Bartoňová, P. Piaček a ďalší.

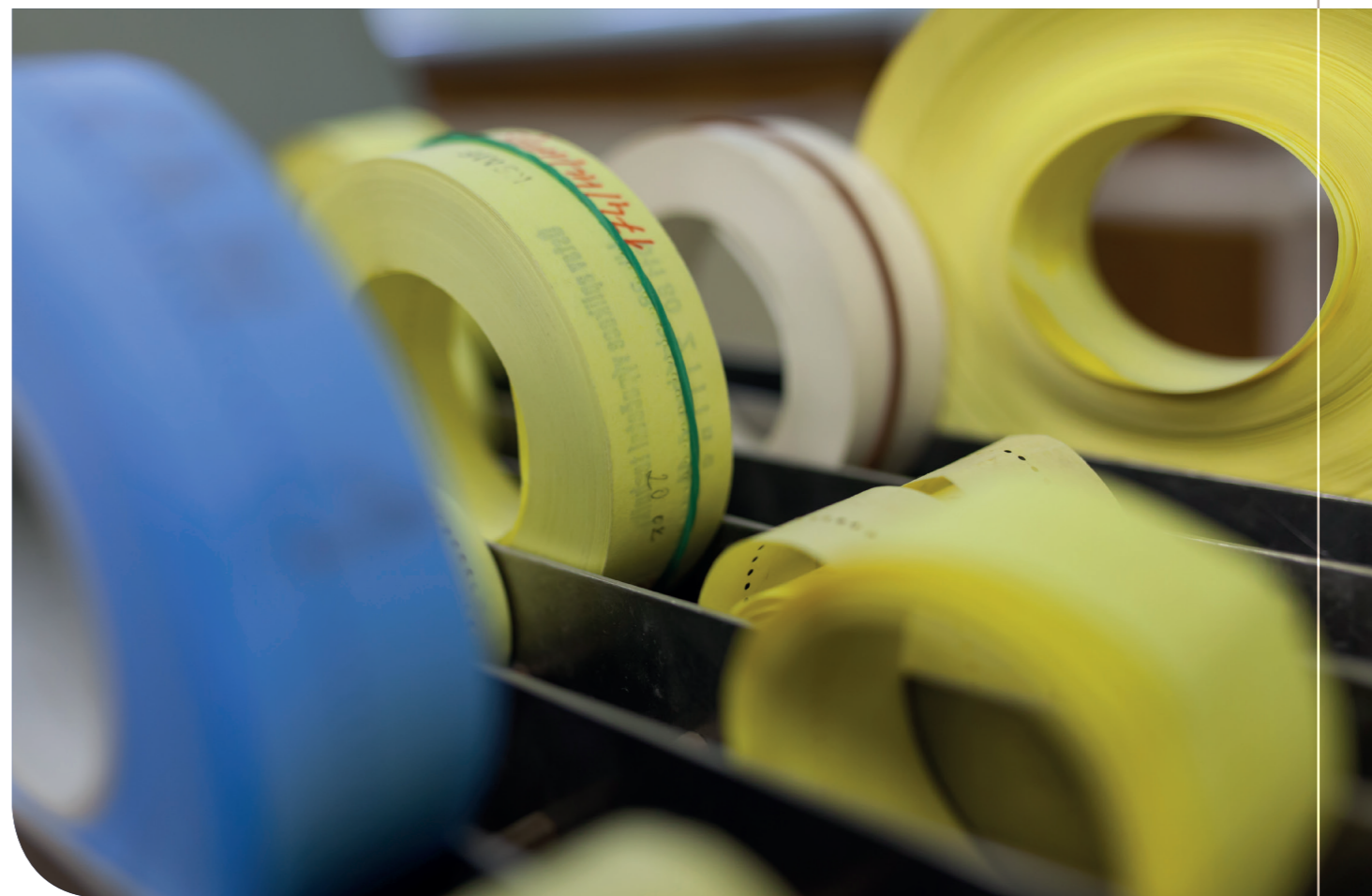
Postupne sa budovala terminálová sieť v rámci areálu na Patrónke (J. Bobovský) s využitím kolektorového prepojenia budov a napojenými káblami. Sieť sa rozšírila aj na pracoviská mimo areálu a aj mimo Bratislavu. Tento postup

súhlasil s riešením úlohy vybudovania celoštátnej siete (v rámci ČSSR) aj pre potreby iných rezortov.

Výrazným skvalitnením výpočtových služieb bolo získanie repasovaných diskových jednotiek z devízovej produkcie prostredníctvom firmy CORE. Pre túto firmu VS zabezpečovalo servisné služby, k čomu slúžil aj colný a konsignačný sklad. To prinášalo cez devízové príjmy zisky pre pracovisko, ktoré predstavovali v posledných rokoch viac ako objem pridelených prostriedkov VS SAV.

VS SAV spolupracovalo s viacerými pracoviskami, ako napr. ÚJV Dubna (ZSSR). Okrem stáže našich pracovníkov sme zabezpečili prostredníctvom našej servisnej činnosti inštaláciu diskových jednotiek v Ústave pre ich novoinštalované počítače vo veľkom objeme.

VS SAV bolo charakterizované ako spoločné pracovisko SAV a bolo riadené úsekom vedeckého sekretára. To sa



časom menilo, vzhľadom na to, že na pracovisku boli aj vedeckí pracovníci, a bolo riadené aj podpredsedom SAV pre I. oddelenie vied SAV.

VS SAV vytváralo programové zabezpečenie a prevádzku agiend administratívneho charakteru (zahraničné cesty, mzdy a ďalšie) (E. Kostolanský a kolektív). Z tohto útvaru sa vyčlenilo oddelenie vo vzniknutom Informačnom centre SAV.

Ďalším útvarom VS SAV bolo oddelenie informatiky, z ktorého neskôr vznikol Ústav

informatiky SAV (J. Gruska a kolektív).

Samostatným útvarom bol pričlenený Kabinet teórie vedy a prognóz (J. Sedliak, E. Gál, M. Bútorá, Š. Zajac a ďalší). Odčlenením vznikol samostatným ústav a časť Prognostického ústavu.

VS SAV malo pobočku v Košiciach, vybavenú výkonným počítačom, kde sa riešili problémy košických pracovísk, ako vedeckého, tak administratívneho charakteru.

VS SAV bolo zaradené ako vojenské (pomocné) pracovisko, z čoho vyplynuli určité činnosti. Zúčastňovali sme sa tiež riešenia úloh utajovaného charakteru.

Pracovníci VS SAV absolvovali zahraničné cesty, stáže a školenia (Japonsko, Izrael, Nemecko, ZSSR, Veľká Británia, Kuvajt).

Vedeckí pracovníci sa zaoberali podielom na programovacích prácach VS SAV aj v oblasti ich zamerania:

J. GRUSKA \_\_\_\_\_ Teoretická Informatika  
P. ĎURIŠ \_\_\_\_\_ Informatika  
P. SLAVKOVSKÝ \_\_\_\_\_ Počítačová Grafika  
P. ŽITŇAN \_\_\_\_\_ Numerická Matematika  
B. VIKTORÍNOVÁ \_\_\_\_\_ Matematická Štatistika  
M. MELUŠ \_\_\_\_\_ Aplikovaná Matematika  
E. KOSTOLANSKÝ \_\_\_\_\_ Informatika

VS SAV získalo rozostavané priestory v Petržalke, ktoré pripravovalo pre rozšírenie svojej servisnej činnosti. Tieto priestory neskôr začala využívať VEDA, vydavateľstvo SAV.

Neboli spomenuté všetky činnosti, úspechy a ťažkosti VS SAV v tomto období.

Neboli spomenutí všetci pracovníci (niektorí úmyselne a niektorí neúmyselne).

Nech sa nikto necíti dotknutý, sú to iba čriepky z histórie VS SAV, ktorá naďalej pokračuje a rozvíja sa.

**ĎAKUJEM VŠETkým PRIAZNIVCOM TOHTO SMERU.**

**RNDR. VOJTECH JANKOVIČ, CSC.  
V SAV PRACOVAL AKO  
VEDECKÝ PRACOVNÍK V ÚSTARCH,  
RIADITEĽ VS SAV A RIADITEĽ ÚRADU  
PRESEDNÍCTVA SAV**



RPP 16M

# Jaroslav Bobovský

História počítačovej siete  
v Slovenskej akadémii vied

1998 - 2000

Do Výpočtového strediska SAV som nastúpil v roku 1981 priamo po skončení vysokej školy. Na pôde VS SAV som strávil 19 rokov, teda polovicu môjho pracovného života.

Keď sa povie výpočtové stredisko (a navyše ešte Slovenskej akadémie vied), tak si súčasný človek prestaví veľa techniky pokope. Opak bol v roku 1981 pravdou. VS SAV nemala v tom čase nijaký počítač. Ale podľa mňa to nebol taký problém. Totiž technika je síce potrebná, ale oveľa dôležitejší sú ľudia okolo techniky. Je to podobné ako peniaze a šťastie. Peniaze sú potrebné, ale so šťastím nemajú nič spoločné, na to sú potrebné vzťahy medzi ľuďmi. Na VS SAV sme mali to šťastie, že sa tam zišla partia rovnako zmýšľajúcich a šikovných ľudí. Aj napriek tomu, že nakreslenie jedného obrázka pomocou počítača trvalo v ideálnom prípade minimálne týždeň, partia okolo vynikajúceho informatika a dobrého človeka Pavla Ďuriša (teraz je už profesorom) vyrobila grafický balík, ktorý bol absolútne nezávislý na type počítača a operačnom systéme.

Na VS SAV sme niekedy koncom osemdesiatych rokov založili oddelenie počítačových sietí. Pokúšali sme sa pospájať všetky možné počítače. Podarilo sa navzájom prepojiť veľký sálový počítač EC 1045 (klon IBM sálového počítača) s menšími počítačmi SMEP (klony DEC počítačov), až po maličký počítač PMD 85. Keď sme dostali prvé počítače typu IBM PC, mali sme dosť skúseností na to, aby sme ich takmer okamžite pripojili na ostatné počítače, preniesli do nich náš grafický balík a spustili ho. Avšak z dnešného hľadiska sa zďaleka nejednalo o takú sieť, ako ju poznáme dnes. Nie je sa ani čo diviť, prvá experimentálna sieť EPOS mohla jestvovať len ak splnila dve podmienky, ktoré jej vtedajší režim dal: nesmela slúžiť na komunikáciu človeka s človekom a nesmela sa v žiadnom prípade prepojiť do zahraničia. V

dobe dnešného internetu to boli nezmyselné podmienky, ale aj tak sieť EPOS pomohla. Totiž pri jej budovaní sa zase stretli ľudia, ktorí si navzájom veľmi dobre rozumeli a nezištne si pomáhali. Tak sa mohlo stať, že dokonca pár mesiacov pred nežnou revolúciou v roku 1989 sa už zo Slovenska dali posilať e-maily do celého sveta. Mal som šťastie, že som v tej krásnej dobe pracoval v oddelení počítačových sietí. Nástupom osobných počítačov, ktorých výkon bol porovnateľný s výkonom počítača EC 1045, ktorý bol na VS SAV nainštalovaný sa pomaly strácala dôležitosť centrálného strediska. Tá sa však vzápätí posilnila príchodom počítačových sietí. Zase sme mali šťastie, že sa zišli šikovní ľudia. V roku 1990 na oddelení počítačových sietí pracovali okrem mňa ešte šikovní chlapi, čerství absolventi Martin Vystavil a Ján Forbak. Práca to bola celkom zaujímavá, lebo sme o nových možnostiach sietí



EC 1033

vedeli spočiatku len málo. Ale usporiadali sme si interné semináre, kde musel každý z nás naštudovať určitú problematiku a potom sme si ju spoločne preberali. Mali sme aj šťastie, že v tom období sa vedenie akadémie rozhodlo zainvestovať do počítačovej siete v SAV celkom významnou sumou. Tak vznikla optická sieť v areáli na Patrónke a vo VS SAV sa mohol rozbehnúť prvý e-mailový server, ktorý umožňoval posilať maily každému pracovníkovi SAV, bez ohľadu na to, kde jeho ústav sídlil. Vyzerá to takmer ideálne, ale začínalo sa tak, že každý ústav mal na spojenie do siete (a to len k jedinej službe e-mail) k dispozícii len jediný počítač. Aj prepojenie centrálného mailového servera (nazvali sme ho vtedy savba a to mena má asi doteraz, aj keď to je už samozrejme úplne iný počítač) bolo len prostredníctvom obyčajnej telefónnej linky. Za každý kilobyte odoslanej alebo prijatej pošty sme platili 5 korún československých, čo bola vtedy dosť vysoká suma. Ale šikovní pracovníci ústavov si aj pomocou e-mailu (s obmedzenou veľkosťou jednej správy 64 kilobytov) dokázali sťahovať potrebné súbory zo zahraničia.

Dôležitým medzníkom v počítačovej sieti SAV bolo založenie združenia SANET. Inici-

átorom prvých stretnutí bol Martin Vystavil. Spolu so mnou sa zúčastnil dvojtýždňového sieťového seminára v talianskom meste Terst a chcel využiť získané poznatky. Tak sa na pôde VS SAV stretli zástupcovia vysokých škôl a akadémie vied, ktorí mali na starosti výpočtovú techniku. Veľmi zaujímavé bolo, že sme sa navzájom vedeli celkom dobre dohodnúť, aj keď spočiatku to nebolo jednoduché (viacerí mali ambície byť „dôležitým“ uzlom siete). Na dohode mal veľkú zásluhu Pavol Horváth, ktorý je predsedom SANETu od jej založenia. My na VS SAV sme boli radi, že sme boli pri tom. Všetky stretnutia pred založením SANET-u sa totiž odohrávali práve vo VS SAV.

Sieťovaniu na Slovensku výrazne pomohla podpora z Rakúska. Prvú zahraničnú pevnú linku medzi Bratislavou a Viedňou platilo rakúske ministerstvo školstva. To napríklad znamenalo, že e-mailová komunikácia do zahraničia už bola zadarmo.

Celkom zaujímavé bolo sledovať, ako bola táto komunikácia využívaná v rámci SAV. Samozrejme najviac ju využívali pracovníci, ktorí v minulosti pracovali v zahraničí a s touto službou už prišli do styku. Oveľa menej (alebo vôbec ostatní). S Martinom Vystavilom sme si dali úlohu spropagovať sieťové služby po celej akadémii a tak sme na zasadnutiach jednotlivých oddelení robili krátke prednášky o užitočnosti týchto služieb. Niekoľko sme presvedčili, iného nie. Pre záujemcov sme radi robili školenia.

Zaujala ma jedna príhoda z nemenovaného ústavu. Prišiel za mnou jeho pracovník (nazvime ho Jozef) s tým, že by sa rád naučil posilať maily. O tom, že sa robia školenia Jozef vedel, ale neuvedomil si, užitočnosť obyčajnej služby e-mail. Spolu s kolegom sa chceli zúčastniť na vedeckej konferencii. Obaja poslali svoje príspevky programovému výboru. Jozef normálnou poštou, kolega e-mailom. O pár dní dostal kolega odpoveď, že má príspevok upraviť a poslať upravený. Ale Jozef dostal podobnú správu papierovou poštou až o mesiac a už príspevok upraviť nestihol. Výsledkom bolo, že kolega na konferenciu šiel a Jozef nie. Jozefa sme za pár dní naučili posilať e-maily. Potvrdilo sa totiž, že naša práca je naozaj užitočná. Aj teraz s odstupom času to je príjemný pocit.

Tieto začiatky sieťovania boli pre nás najkrajšie. Naučili sme sa veľa nových vecí, ale hlavne v tej dobe boli na sieť pripojení len dobrí ľudia. Mohli ste sa obrátiť na kohokoli-



vek s konkrétnym problémom a vždy sa našiel niekto, kto vedel poradiť. Nejestvovalo nič také ako nevyžiadaná reklama, alebo spam.

Na Výpočtovom stredisku SAV naštartoval v roku 1994 Martin Vystavil ešte jeden úspešný projekt. Volal sa LOGOS (slovo) a jeho výsledkom bola stránka Slovakia online. V rámci tohto projektu sme sa snažili prezentovať Slovensko do zahraničia. Významným zdrojom informácií boli novinové články publikované na internete. Teraz to vyzerá jednoducho, začiatky boli zložitejšie. Asi tri mesiace sme presviedčali vtedajšieho šéfredaktora denníka SME Karola Ježíka, aby nám poskytl aspoň pár článkov na zverejnenie. Nakoniec nám dovolili publikovať dva dni staré správy. Napriek tomu, že nič nie je staršie ako včerajšie noviny, mali sme úspech. Noviny sa dostali do zahraničia do rúk (teda na obrazovky počítačov) na našich veľvyslanectvách a Slovákov roztrúsených po svete. Keďže sme hneď umožnili čitateľom reagovať na noviny, do týždňa sme mali v našich mailových schránkach odozvy z veľvyslanectiev, alebo z rozhlasového štúdia slovenského vysielania v Austrálii. Všetko veľmi pozitívne reakcie. Keď sme tie reakcie ukázali Karolovi Ježíkovi, mali sme okamžite k dispozícii úplne čerstvé články.

„Zažili sme veľmi pekné časy.  
Som rád, že som mohol byť pri tom.“

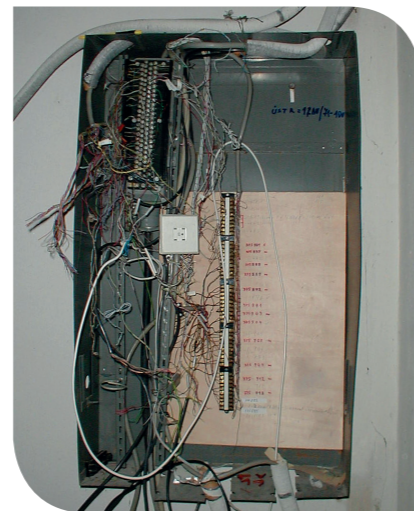
# Štefan Kohút

Druhá etapa môjho riadenia

2001 - 2006

Písal sa rok 2000 a mne zrušili výskumnú divíziu v súkromnej firme, lebo obchod bol stratový a nebolo nás z čoho platiť. Mal som už penzijný vek, ale chcel som ešte pracovať. Vtedajší riaditeľ VS SAV Jaro Bobovský zase odchádzal do súkromnej firmy a hľadal náhradu. Povedal mi: „Príď si dokončiť, čo si začal“. To bola výzva, ale aj možnosť zamestnať sa. Nastúpil som na dohodu už v decembri, aby som stihol prebrať všetky antény a rádiá na strechách budov SAV v Bratislave. Nestačil som ani chodiť po schodoch a rebríkoch, nie to ešte si robiť na papier poznámky. Digitálne fotoaparáty ešte len začínali a boli veľmi drahé. Žiadny výkres ani dokumentácia neexistovali. Spomenul som si na starú fabriku GUMON, kde bol jeden malý človek, ktorý poznal všetky rúry a kanály, a jeho vždy volali, keď chceli vedieť kadiaľ idú vedenia. Na rozdiel od neho som ja chodil po strechách. Od januára 2001 ma poverili vedením a od 1. 2. 2001 som sa stal riaditeľom VS SAV po riadnom konkurze. Začala sa sisyfovská práca – identifikovať a zdokumentovať počítačovú sieť SAV na Patrónke (Obr. 1), v Bratislave a celom Slovensku.

Sieť bola taká nespoľahlivá, že mala poruchu asi 10x za deň, a približne 5x sa musela celá resetovať (vypnúť a zapnúť), inak sa to nedalo. Všetky ústavy SAV v Bratislave boli rádiom pripojené do jedného kolízneho bodu na streche Slovenskej technickej univerzity a odtiaľ jednou rádiovou linkou privedené na strechu budovy ústavov SAV na Kramároch, ktorá pokračovala káblom tenkého Ethernetu (10 Mb/s) cez budovu do počítača pani Zahradníkovej. Od nej káblom na druhú stranu strechy a rádiom na budovu ústavov spoločenských vied v areáli SAV na Patrónke. Po prevode z rádiového signálu na optiku išli multimódové vlákna cez suterén (Obr. 2) a kolektor do optického panelu v počítačovej sále VS SAV. Keď pani Zahradníková pohla počítačom, tak nešla celá Bratislava. Táto vetva potom končila v sieťovom smerovači (router) vo VS SAV, kde boli



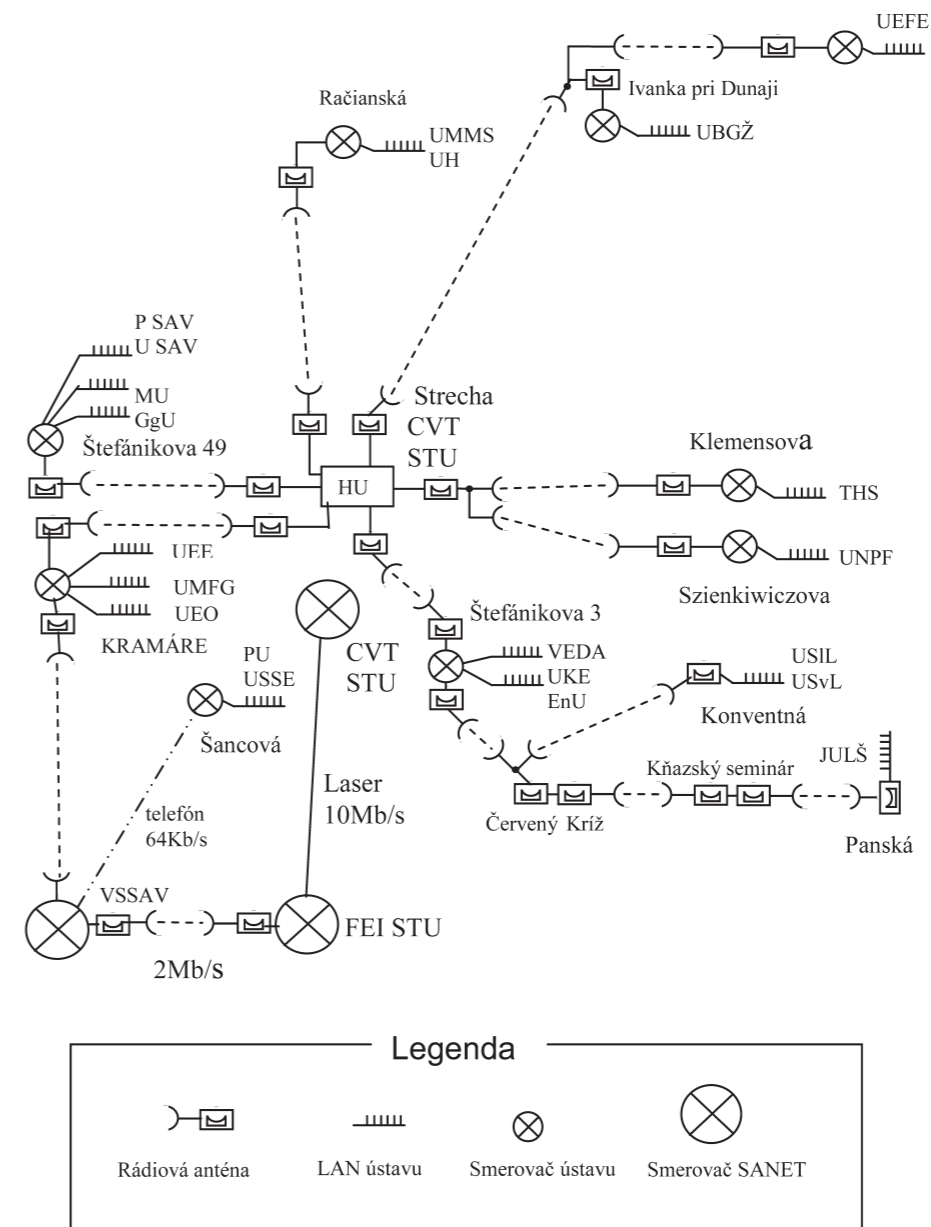
OBRÁZOK 1:

Prívod telefónnych línií pre napojenie na počítač systémom „dial in“ do VS SAV a ich rozvod do modemov v počítačovej sále. Názorná ukážka technickej kultúry do roku 1989.



OBRÁZOK 2:

Miestnosť v suteréne budovy ústavov spoločenských vied, kadiaľ prichádzali dáta zo všetkých ústavov SAV v meste do areálu SAV na Patrónke. To už nebola kultúra systému, ale kultúra ľudí.



OBRÁZOK 3:

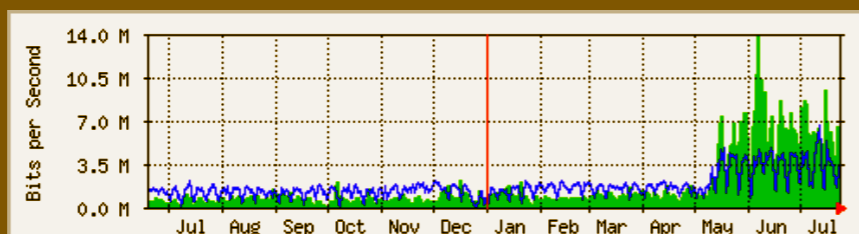
Všetky ústavy SAV v meste boli pripojené rádiovými spojkami na strechu STU na Námestí Slobody, odtiaľ cez lekárske ústavy na Kramároch jednou rádiovou linkou na strechu budovy ústavov spoločenských vied SAV. Odtiaľ optikou do suterénu na obr. 2 a ďalej až do Výpočtového strediska SAV.

pripojené ústavy areálu SAV. Router bol optikou prepojený s rádiovou anténou na streche budovy Infostatu a odtiaľ smeroval na anténu na FEI STU v Mlynskej doline (Obr. 3). Prenosová kapacita bola 2 Mb/s.

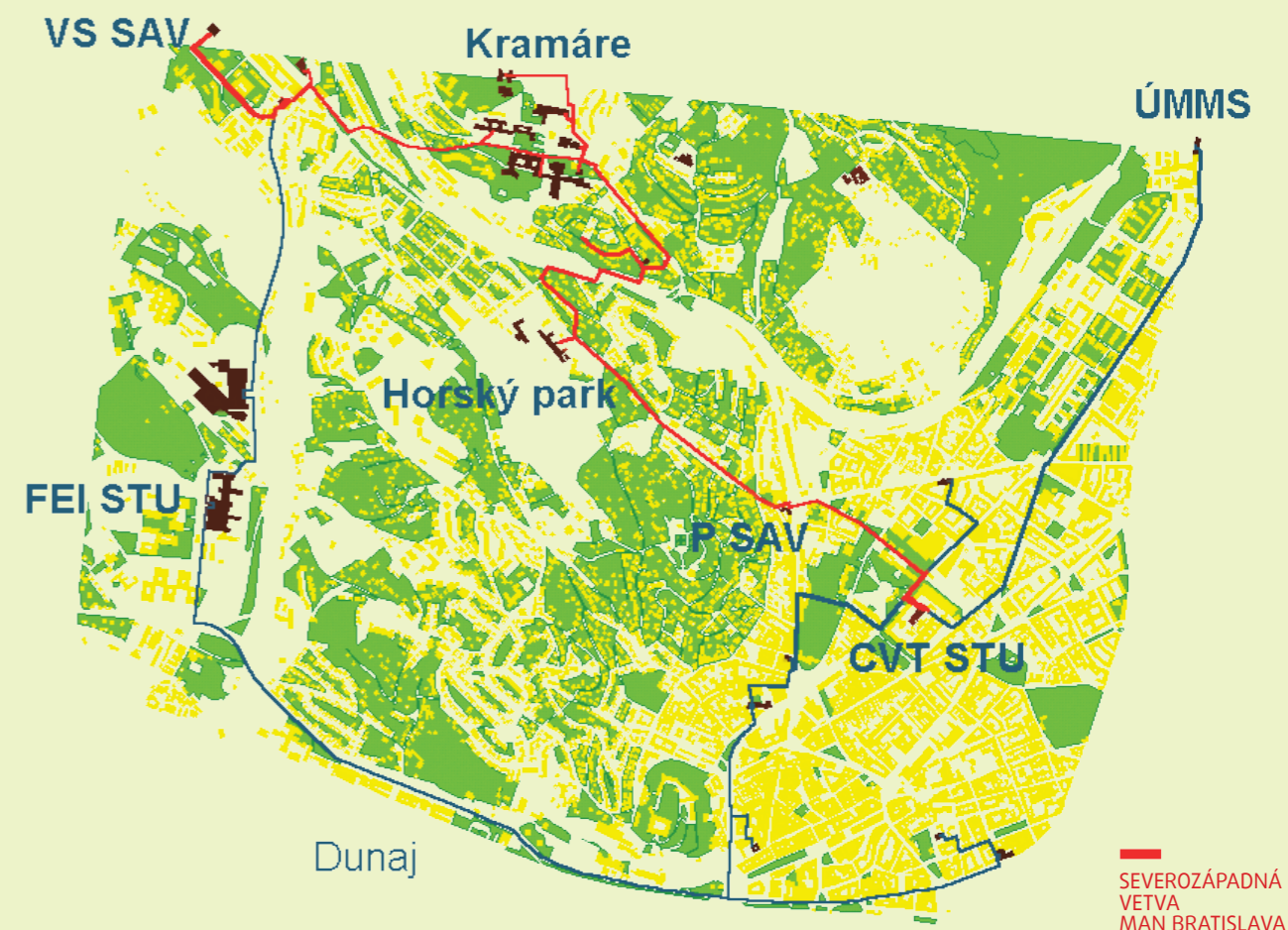
Prvým krokom bola rekonštrukcia rozvodu siete v budove na Kramároch a dokončenie výstavby optického kábla VS SAV – FEI STU v spolupráci s firmou TELECOM. Kábel sa podarilo nainštalovať, ale vtedy už Deutsche Telecom nebol ochotný prenajať SANET-u tzv. nenasvietené optické vlákno. Predával len služby. To znamenalo platiť za prenesené megabajty, čo bolo finančne neúnosné a nebolo to v zhode so zámermi SANET-u. Dostal som sa až ku generálnej riaditeľke Deutsche Telecom, ktorá obmäkčená kyticou ruží pripustila určité riešenie. Proti tomu bol ale výkonný riaditeľ, ktorý ustúpil až po napísaní článku do novin SME, že

OBRÁZOK 4:

Dňa 17. 5. 2002 bola vo Výpočtovom stredisku SAV slávnostne pripojená celá akadémia na optiku s kapacitou prenosu 1 Gb/s. Z grafu je vidieť okamžitý nárast prenosov v priemere z 1 Mb/s na 7 Mb/s bez toho aby sa používatelia špeciálne pripravili na tento moment. Boli to dáta, ktoré v tom čase čakali v rade na prenos.



Telecom nechce pripojiť slovenských vedcov do európskeho vedeckého priestoru. Optické prepojenie areálu SAV bolo spustené dňa 17. 5. 2002 s kapacitou prenosu 1 Gb/s (Obr. 4). Okrem toho, že to bolo 500-násobné zvýšenie prenosovej kapacity, optika znamenala niekoľko tisícnásobné zvýšenie spoľahlivosti prenosov. V tom čase už boli bratislavské ústavy odpojené od počítača pani Záhradníkovej a pripojené do smerovača v Centre výpočtovej techniky STU, a odtiaľ optikou do VS SAV. Všetko sa zlepšilo a mne prestali funkcionári SAV telefonovať a zdôrazňovať, aké dôležité úlohy majú. Napríklad, či už porodila dcéra v USA a pod. Pokrok v komunikáciách a financovanie týchto prác bolo stimulované práve týmito záujmami vedenia SAV, čo bolo pre VS SAV vysoko pozitívne, lebo náš zámer bol budovať počítačovú sieť pre vedecký výskum.



## OPTIKA V SLOVENSKEJ AKADÉMII VIED

Rok 2002 priniesol pre SANET novinku vo forme vyše 200-miliónovej dotácie z Ministerstva školstva (minister Ftáčnik) na prebudovanie celej slovenskej siete pre vedu a výskum na optické komunikácie. Nastali dva roky intenzívnej práce osobitnej komisie pre projekt SANET II, menovanej ministrom školstva, kde sa VS SAV aktívne zúčastňovalo na dvojtýždňových zasadnutiach, tvorbe a posudzovaní projektov. Všetky ústavy SAV v Bratislave prešli z rádiových komunikácií 2Mb/s na optiku s kapacitou 100 Mb/s, ktorá sa budovala v Bratislave ako MAN – Metropolitná sieť vedená pracovníkmi CVT STU. VS SAV prispelo osobitným projektom tzv. **SEVEROZÁPADNEJ VETVY MAN BRATISLAVA** z VS SAV cez Kramáre, Horský park, Hlbokú cestu, Leškovu ulicu do CVT STU, dlhej cca 4 km (Obr. 5). Na túto trasu bolo pripojené aj

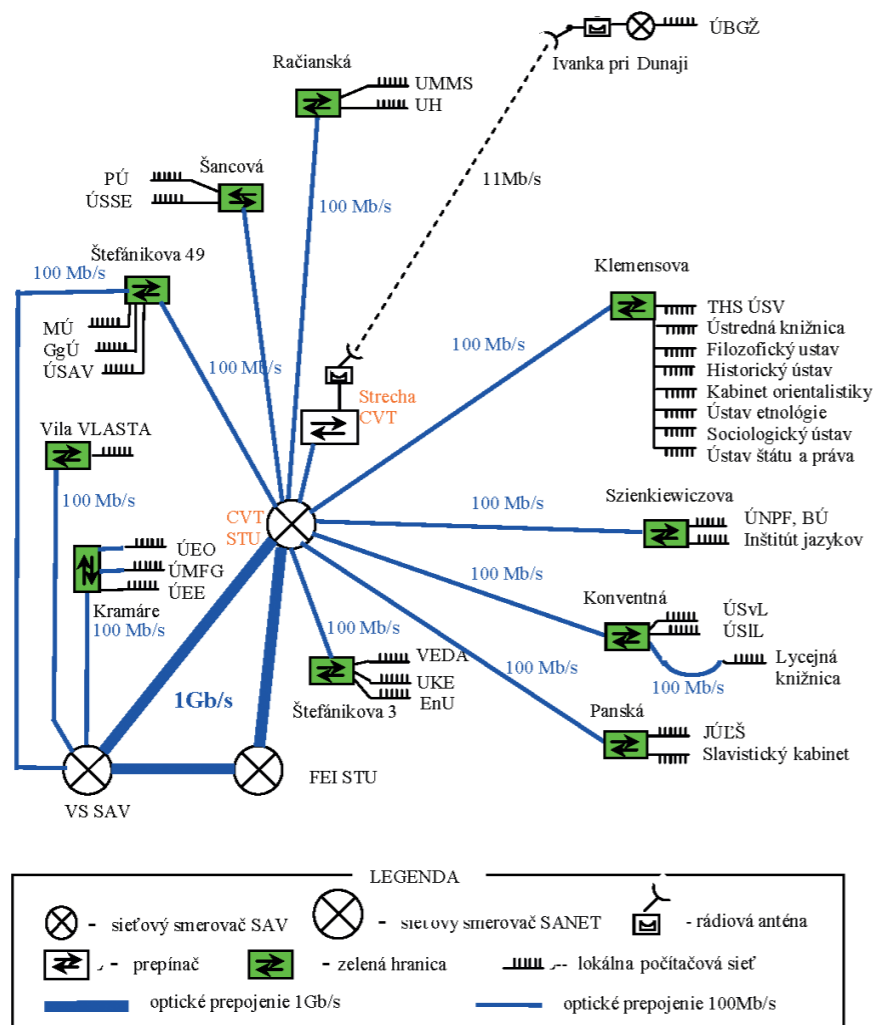
Predsedníctvo SAV ako posledná budova SAV v Bratislave. Občas nás podozrievali, že si ich nechávame na koniec náročky, aby sme od nich „ťahali“ financie. Projekt SANET II však bol financovaný z Ministerstva školstva, len inštalácie v budovách alebo pár metrov prípojky od hlavnej trasy si financovali organizácie samy. Prepojenie pracovísk SAV v Bratislave sa inštalovaním optiky od základu zmenilo (Obr. 6). SAV získala v Bratislave 65 km optických vedení za cenu 5,6 mil. Sk, pričom samostatné vybudovanie 1 km optiky v tom čase stálo asi 1 mil. Sk. Za dva roky bola vybudovaná optika na celom Slovensku a na ňu pripojené pracoviská SAV. Boli aj výnimky pri veľmi odľahlých lokalitách, napríklad výskumná stanica Kunovec pri Považskej Bystrici, Dobrá Voda v Malých Karpatoch, Tatranská Lomnica. Nakoniec sa podarilo pripojiť na optiku aj Geomagnetické observatórium v Hurbanove, keď bola v programe SANET-u úloha pripojiť univerzitu J. Selyeho v Komárne na uzol v Nitre.

OBRÁZOK 5: Projekt Výpočtového strediska SAV Severozápadná vetva metropolitnej siete SANET v Bratislave mal za cieľ pripojiť ústavy SAV a nemocnice na Kramároch na optiku a zdvojiť pripojenie akadémie do uzla SANET v CVTI na Námestí Slobody. Tým sa zvýšila kapacita prenosu a zdvojnásobila spoľahlivosť pripojenia.



**OBRÁZOK 6:**

Na konci projektu SANET II boli všetky bratislavské pracoviská SAV pripojené na optiku. VS SAV sa stalo uzlom kostrovej siete SANET s kapacitou 1 Gb/s. Pracoviská SAV boli na túto kostru pripojené s prenosovou kapacitou 100 Mb/s. Na rádiu zostala len vzdialená Ivanka pri Dunaji.



## PROJEKTY VÝPOČTOVÉHO STREDISKA SAV

Projekty VS SAV sa delili na projekty interné, ktoré boli financované z réžie VS, projekty SAV, ktoré boli financované cez Komisiu Predsedníctva SAV pre VT a projekty SANET. Za obdobie 2001 – 2006 ich bolo 67. V nasledovnom texte ich v krátkosti zhrnieme v skupinách a spomenieme tie najdôležitejšie.

## REORGANIZÁCIA POČITAČOVEJ SIETE V SAV

Cieľom tejto skupiny projektov bolo viesť systém do budovania a prevádzky počítačovej siete SAV. Prvým krokom bola decentralizácia jej rozvoja rozdelením siete na tzv. areály s definovaním zodpovednosti za rozvoj v danom regióne. Boli to areály Patrónka, Bratislava až po Smolenice, Považie až po Martin, Nitra aj s Arborétom v Mlyňanoch, Zvolen – Banská Bystrica, Tatranská Lomnica a Košice. Areály Patrónka, Bratislava a Považie patrili Výpočtovému stredisku SAV, spolu s koordináciou rozvoja celej siete SAV. Vyššiu autonómiu a zodpovednosť v tejto oblasti dostali: Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV

v Nitre, Ústav ekológie lesa SAV vo Zvolene, Astronomický ústav SAV v Tatranskej Lomnici a Ústav experimentálnej fyziky SAV v Košiciach. Výpočtovému stredisku takto pribudli spolupracovníci v regiónoch. Tieto zmeny, spolu s ďalšími pravidlami prevádzky a rozvoja siete, potvrdilo Predsedníctvo SAV schválením Smernice o pripojovaní počítačov k sieti SAV.

Súčasťou smernice bola aj povinnosť všetkých organizácií SAV mať vlastného správcu svojej siete. Z týchto odborníkov bolo následne budované tzv. Virtuálne výpočtové stredisko s koordinačným centrom vo VS SAV. Na udržanie kontaktu a zabezpečenie informovanosti všetkých nových spolupracovníkov organizovalo VS SAV dvakrát do roka „Informačné dni VS SAV“.

V rámci budovania optickej siete SANET II získalo Výpočtové stredisko status uzla kostrovej siete SANET, čím sa dostalo na úroveň 1 Gb/s a neskôr, v roku 2006, na 10 Gb/s. Komunikačné zariadenia uzla SAVBA zakúpil SANET a sú v jeho majetku.

## MINIMÚZEUM VÝPOČTOVEJ TECHNIKY

V rámci aktivít VS SAV bola už 1. 4. 2001 v jednej neobsadenej kancelárii otvorená výstava histórie výpočtovej techniky VS SAV, ktorá sa o rok presťahovala do väčšej miestnosti na prízemí. Dňa 17. 5. 2002 pri príležitosti spustenia 1 G linky v SAV bolo slávnostne otvorené Minimúzeum výpočtovej techniky, schválené v organizačnom poriadku VS SAV podpredsedom SAV pre 1. oddelenie vied RNDr. Karolom Karovičom, DrSc., kde bolo zaradené do Vzdelávacieho centra VS SAV ako jedno oddelenie. V súčasnosti sú jeho aktivity reprezentované Stálou výstavou dejín výpočtovej techniky na Slovensku. V roku 2008 bola za vybudovanie Minimúzia udelená **Cena SAV za popularizáciu**.

## ZELENÁ HRANICA

Tento pojem bol prevzatý zo slovníka colníkov a znamenal rozhranie medzi „teritóriom“ VS SAV a organizáciami SAV v počítačovej sieti. Na týchto rozhraniach, v mieste vstupu siete SAV (optiky) do budovy organizácie, bol umiestnený informačný rozvádzač s prepínačom riadeným a monitorovaným z VS SAV (technický návrh Ing. Marián Mišík). V ňom bol umiestnený aj tzv. testovací počítač, ktorý

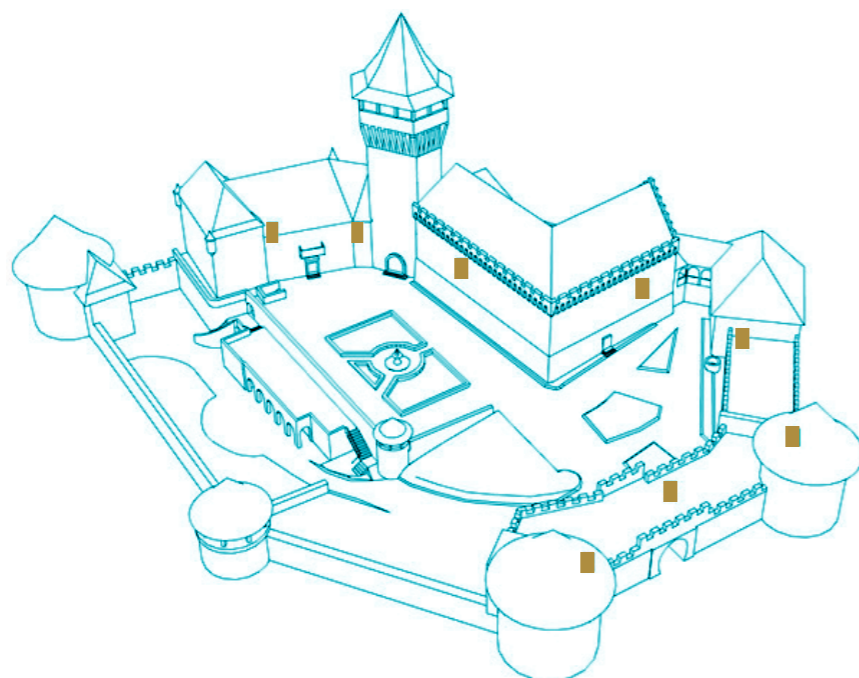
simuloval prácu zamestnanca organizácie a pravidelne sa pripájal na centrálny testovací počítač vo VS SAV. Zaznamenávali sa údaje o čase, potrebnom na pripojenie. Výsledky analyzovali technici vo VS SAV, ale mohli ich vidieť aj správcovia siete ústavov. Nekonontrolovali sa prenosy ani ich obsahy z/do organizácie, ale sa testovala kvalita a funkčnosť rozhrania. Autorom systému bol Ing. Peter Kočalka.

## E-CASTLE

Významný projekt v období budovania optiky bol projekt pod názvom e-Castle, elektronický zámok. Cieľom bolo pripojiť na internet celý vnútorný priestor KC Smolenice, aby vedeckí pracovníci mohli hocikde v pohode zámku so svojim notebookom komunikovať so svetom. Prvým krokom bol náš projekt optiky v Trnave so zámerom prepojiť Materiálovotechnickú fakultu STU optickým káblom s internátom STU, kde na streche bola naša rádiová anténa do Smoleníc. Projekt optiky v Trnave financoval SANET. Anténu pre Smolenice sme vymenili za rádovo vyššiu kvalitu a rýchlosť v platenom pásme a do zámku bola zabudovaná sieť wifi, dômyselne rozložená do buniek, ktoré si preberali pripojenie, keď sa pracovník s notebookom presúval po zámku (Obr. 7). Projekt bol zrealizovaný a priniesol rádovo vyššiu kvalitu do komunikácie počas kongresov a iných odborných podujatí v KC Smolenice. Súčasťou bola aj nová webová stránka KC, ktorú navrhla RNDr. Eva Kohútová.

### OBRÁZOK 7:

Rozmiestnenie vysieláčiek wifi v KC Smolenice podľa projektu **E-CASTLE** Výpočtového strediska Slovenskej akadémie vied  
Autor 3D prezentácie je **MICHAL ŠUSTER**.



### OBRÁZOK 8:

Postupné kupovanie malých počítačov znamenalo technickú nekoncepcnosť a nízku spoľahlivosť. Šípky ukazujú na rôzne webové servery SAV v počítačovej sále Výpočtového strediska SAV (rok 2000).

## WEBSAV

Osobitnou snahou integrovať SAV ako jednu slovenskú inštitúciu aj navonok bol projekt jednotného webového portálu SAV. Predtým boli webové stránky na 4 rôznych serveroch pod rôznymi operačnými a webovými systémami (Obr. 8). Úlohou bolo navrhnuť jednotnú integrujúcu štruktúru a prezentáciu informačného obsahu a druhou bolo zjednotiť programové a prezentačné systémy do jedného s minimálnymi nákladmi a bez prerušenia prevádzky. Globálny cieľ bolo mať jednu adresu [www.sav.sk](http://www.sav.sk). Bol vytvorený osobitný riešiteľský tím zo zamestnancov VS SAV, ÚI SAV a externistov na čele s RNDr. Michalom Laclavikom z ÚI SAV. Treba poznamenať, že VS nemalo v tom čase profesionálneho programátora webových stránok. Výsledkom bol spoločný portál SAV, kde každá organizácia mala unifikovanú informačnú stránku a každý zamestnanec mohol mať svoju osobnú stránku. Bola naprogramovaná univerzálne, len si ju musel pracovník sám naplniť. Práce na transformácii trvali dva roky. V druhej verzii pribudli Aktuality (vymyslel ich Ing. Zoltán Balogh z ÚI SAV) a v tretej boli rozšírené informácie o odborných podujatiach a projektoch SAV a ďalšie. Pre každú verziu bol vypracovaný osobitný materiál s analýzou existujúceho stavu a zadaním cieľov pre nasledujúcu etapu. Nové časti programoval Pavol Herda a vynikajúcu prácu na testovaní a programovaní výstupov vykonal Ing. Jozef Šlepecký, v tom čase celý jeden rok na náhradnej vojenskej službe vo VS SAV.

### OBRÁZOK 9:

Pre zvýšenú prašnosť obkladov a zastaralý elektrický rozvod a pre zvýšenie bezpečnosti centrálnych serverov SAV začala sa prestavba počítačovej sály. Centrálné servery boli umiestnené v špeciálnom klimatizovanom stane a pracovali bez prerušenia prevádzky dátových komunikácií.



### PRESTAVBA BUDOVY

Budova VS SAV, ako už bolo spomenuté, mala problém s financovaním výstavby, a preto sa priečky v budove realizovali z azbestocementových dosiek – voľakedy preferovaného a lacného materiálu. Neskôr sa zistilo, že azbest je pri vdychovaní nebezpečný a vyvoláva rakovinu. Vyhláškou Ministerstva hospodárstva bolo jeho používanie po roku 2004 zakázané. Vo Výpočtovom stredisku vládol strach z tohto nebezpečenstva. Ústredná knižnica SAV nemala priestory na sklad kníh a Výpočtové stredisko malo prázdnu obrovskú bývalú počítačovú sálu. Peniaze určené na nový sklad kníh nestačili na výstavbu skladu, tak Predsedníctvo SAV schválilo použitie sály VS na sklad kníh. Počas rokovaní sa podarilo získať

prostriedky určené pre sklad kníh na prestavbu Výpočtového strediska, aby sa odstránili azbestové priečky. Prestavba trvala dva roky a skladala sa z troch etáp. Rekonštrukcia nevetraných prízemných priestorov na použiteľné pre prácu programátorov s vetracími stropnými oknami. Prestavba prvého poschodia, ktorá mohla začať až po presťahovaní celého osadenstva z poschodia na prízemie a zamurovaní schodišťa. Po odstránení azbestu špeciálnou firmou sa vystavali nové priečky s čiastočne zmenenými vnútornými dispozíciami. Po slávnostnom skolaudovaní a otvorení prevádzky na prvom poschodí prišla tretia etapa – prestavba počítačovej sály. Tá sa uskutočnila za plnej, neprerušenej prevádzky počítačovej siete a centrálnych serverov, ktoré boli umiestnené v špeciálnom klimatizovanom stane z PVC (Obr. 9). Prevádzku riadil niekoľko mesiacov krízový štáb na čele s RNDr. Evou Kohútovou k spokojnosti všetkých našich klientov. Zasadal každý pracovný deň ráno.

### UZOL SANET-U V HURBANOVE

Mestská optická sieť v Hurbanove (VS SAV, mesto Hurbanovo, ORANGE) bol samostatný projekt VS SAV, financovaný SANET-om a zúčastnenými organizáciami. VS SAV zabezpečilo vlastnými pracovníkmi ideový zámer, vykonávací projekt, stavebný dozor, súčinnosť zúčastnených zložiek. SAV týmto projektom získala v Hurbanove



### OBRÁZOK 10:

Rekonštruovaná počítačová sála znamenala aj definitívny odklon od PC kultúry a príklon k modernému typu serverov v stojanoch. Tým sa získal priestor na inštaláciu superpočítača, ktorý bol v projekte Výpočtového strediska SAV v roku 2005 (SUZA – SUPERPOČÍTAČOVÁ ZÁKLADŇA).

samostatný uzol siete SANET a pracovníci Geomagnetického observatória prístup k rýchlemu internetu. Všetky práce vykonal zamestnanec VS SAV Ing. Stanislav Grujbár, skúsený investičný pracovník bývalých Slovenských telekomunikácií. Projekt bol motivovaný výzvou Európskej komisie vytvárať inovačné projekty v trojici: akademická sféra – komunálna sféra – podnikatelia.

### SUPERPOČÍTAČ

Sála bola síce prvej kategórie (Obr. 10), ale chýbal tam moderný superpočítač. V sále bol inštalovaný len vtedajší 8-processorový „superpočítač“ ORIGIN 2000. Existovala Rada programátorov z ústavov, ktoré prispeli k financovaniu nákupu (asi 10 % z obstarávacej ceny). Sledovala využívanie počítača a pridelenie strojového času. V roku 2004 už bol počítač morálne zastaraný a VS SAV vypracovalo štúdiu potrieb a možných typov modernizácie superpočítača. Jednou z možností bolo vybudovať inštitúciu SUZA – Superpočítačovú základňu, ktorá by slúžila celému Slovensku na realizáciu zložitých výpočtov. Vychádzali sme zo skúseností z budovania a využívania medzirezortného výpočtového strediska ÚVTVŠ v Mlynskej doline z roku 1973. Tento zámer skončil nezaujmom zástupcov ústavov SAV o takýto vysoko výkonný počítač, pretože na ich úlohy stačili vtedy už dosť výkonné osobné počítače PC. Proti výkonnému počítaču sa postavila dokonca aj Rada programátorov. Potom už nebolo pre koho kupovať super výkonný počítač. Samot-

né VS SAV ho pre seba nepotrebovalo. Významní predstavitelia využívania počítačov sa vyjadrili, že v Číne si vedeckí pracovníci sami stavajú superpočítače, a druhý nemenej „vážny“ argument bol, že treba kúpiť 256 lacných počítačov PC, a tie pospájať do tzv. farmy. K tomuto asi dnes už naozaj netreba komentár. To, že SAV ani dnes nechce, respektíve nepotrebuje superpočítač na podporu svojho výskumu, nie je dôkazom nízkej úrovne odborníkov vo Výpočtovom stredisku SAV. Počítač ORIGIN 2000 skončil svoju činnosť 31. 12. 2005. Pokračoval ešte 5 rokov v negarantovanej občasnej prevádzke pre jedného vedeckého pracovníka z Ústavu experimentálnej endokrinológie SAV.

### VIDEOKONFERENCIE

Keďže sa Výpočtovému stre-



disku uvoľnila kapacita 0,75 jedného pracovníka zo superpočítača (RNDr. Eva Kohútová), prešli naše aktivity na novú, veľmi intenzívne sa rozvíjajúcu oblasť – videokonferencie. Bola zriadená tzv. malá videokonferenčná miestnosť pre 5 účastníkov a veľká, v učebni VS SAV, pre 25 poslucháčov. V spolupráci s košickými pracoviskami bola v Košiciach zriadená videokonferenčná miestnosť a zasadnutia Komisie SAV pre IT (KIT) sa realizovali pomocou videokonferencií na oboch stranách. Boli realizované aj medzinárodné videokonferencie pre externých zákazníkov (SZU) a začali sa pravidelné videokonferencie ústavov SAV s ich detašovanými pracoviskami. Napriek tomu, že už v tej dobe existovali komunikačné systémy typu Skype, videokonferencie poskytovali väčší komfort a umožňovali diskusie viacerých účastníkov. Tento smer služieb Výpočtového strediska SAV bol prijatý so záujmom, najmä z ústavov tretieho oddelenia vied SAV. Obsluhu systému poskytovalo VS, takže zo strany účastníkov bolo potrebné len viesť rozhovor.

## ELVYS

Poslednou aktivitou v čase môjho vedenia bolo nasmerovanie SAV do digitálneho spracovania výročných správ ústavov. V rozpätí niekoľkých mesiacov v lete 2006 vznikol rozsiahly odborný materiál analyzujúci problematiku so záverečnou syntézou cieľového systému pod názvom **ELVYS – ELEKTRONIZÁCIA VÝROČNEJ SPRÁVY**. Už v tomto štádiu sa ukázalo, že sa jedná o zložitý systém, ktorý má prierezovo zobrazovať stav organizácií SAV, teda unifikovať manažment organizácií. Podmienkou autorov bolo, aby sa výročná správa mohla vytlačiť v ľubovoľnom čase s údajmi zadanými k tomu dátumu. To znamenalo, že organizácie SAV budú môcť mať obraz o stave v ľubovoľnom čase, napríklad aj mesačne, štvrťročne a pod. Z prác na ELVYS-e mal vzniknúť



osobitný informačný systém organizácií OIS ako samostatný systém zberu a spracovania údajov pre manažment s ďalšími možnými výstupmi vo forme reportov. Automaticky vytlačená výročná správa mala byť potom len akousi „odmenou“ za poctivé zadávanie dát počas celého roka.

## ZÁVER

V SAV som strávil spolu 30 rokov, vždy v snahe podporiť prácu vedcov informačnými technológiami. Zvláštnosťou bolo neustále neuznávanie tejto oblasti a nutnosť bojovať o pozície, o financie, o priority, o to, aby „to na Predsedníctve pochopili“. Keďže sme si vybrali túto prácu, „bojovali“ sme tak, ako to vyžadovali aktuálne systémy riadenia. Jediný svetlý bod v mojej riaditeľskej kariére bol akademik Hajko, ktorý na zasadnutí Predsedníctva SAV v polovici marca 1976 povedal: „Výpočtové stredisko bude od 1. apríla!“, hoci nikto okrem neho to nechcel. Počítačovú sieť zachránili deti funkcionárov v zahraničí a potom sa plne rozvinula až za peniaze zo SANET-u. Verím, že sa nájde aj vizionár, ktorý zachráni superpočítač a vedecko-technické výpočty v SAV, keď sme s vedomím Predsedníctva SAV zabezpečili a minuli investičné prostriedky z EÚ.

Na koniec ešte musím poďakovať predsedom Komisie pre informačné technológie pánovi RNDr. Vojtechovi Rušinovi, DrSc. a pani doc. RNDr. Elene Gramatovej, CSc. za ich podporu a za prenášanie našich ideí na zasadnutia Predsedníctva SAV a mojej asistentke p. Mgr. Anne Mészárosovej - Kavicej, ktorá bola často jediný človek, ktorý mi aj v čase beznádeje povedal:

„Dobré to bude, pán riaditeľ!“

# TOMÁŠ LACKO

Výpočtové stredisko SAV

v poslednom desaťročí svojho rozvoja

2007 - 2016

**R**ok 2016 je pre Výpočtové stredisko SAV (VS SAV) významný aj z pohľadu jeho založenia. Stalo sa tak 1. apríla 1976 a po niečo viac ako tridsiatich rokoch existencie VS SAV sa rok 2007 stal mojim prvým rokom pôsobenia na tomto pracovisku vo funkcii riaditeľa a je to už takmer desať rokov spoločnej práce s mojimi spolupracovníkmi na významných zmenách, budovaní infraštruktúry a rozvoji v ponuke centrálnych služieb. Rád by som sa pri tejto príležitosti aj ja obzrel niekoľkými spomienkami na toto takmer desaťročné obdobie.

## Sieťové služby a virtualizácia

Hneď na prvom stretnutí Komisie pre informačné technológie v januári 2007, ktorého som sa zúčastnil už aj ja bolo zrejmé, že dlho očakávané finančné prostriedky určené na obnovu infraštruktúry centrálnych služieb, budú pre VS SAV pridelené. Malo sa tak stať v troch etapách v priebehu troch kalendárnych rokov. Našťastie sa toto obdobie podarilo skrátiť na dva roky, ale to najdôležitejšie – významná zmena v architektúre novej infraštruktúry smerom k jej virtualizácii spolu s nasadením inteligentných diskových subsystémov sa udiala ešte v prvom roku obstarávania. Podarilo sa tak presadiť v oblasti poskytovania centrálnych služieb v SAV v tom čase veľmi aktuálny a perspektívny trend v informačných technológiách, ktorý poskytoval pružné a ľahko prispôsobiteľné výpočtové prostredie. Základom tejto modernej a progresívnej infraštruktúry bol virtualizačný softvér od spoločnosti VMware, ktorý umožňoval rozdeliť fyzickú vrstvu infraštruktúry a sprístupniť ju viacerým operačným systémom súčasne. Vytvoril sa tak priestor na implementáciu viacerých nezávislých virtuálnych serverov, ktoré umožňovali zbiehať nezávislým spôsobom viaceré

kritické aplikácie. Migrácia starej infraštruktúry založenej na zbiehaní aplikácií na fyzickej vrstve do novej virtualizovanej tak poskytnulo príležitosť vykonávať rôzne servisné zásahy bez významného obmedzenia prevádzky centrálnych služieb, ich pružné rozširovanie a poskytovanie dispozičného výpočtového priestoru profilovaného na požiadavky používateľov bez potreby priebežného zakupovania ďalšieho jednoúčelového hardvéru.

Snaha rozšíriť ponuku centrálnych služieb o cloudové počítanie, bola dôvodom pre prípravu a vypracovanie žiadosti o poskytnutie nenávratného finančného príspevku zo štrukturálnych fondov EÚ v rámci dopytových výziev. V tom čase už bežne využívaná virtualizovaná infraštruktúra centrálnych služieb v SAV k tomuto účelu poskytovala dostatočný priestor. Žiadaný finančný príspevok sa nám však pre tento účel nepodarilo získať.

## Gigabit

### Patrónka

V oblasti rozvoja komunikačnej výpočtovej siete v prostredí SAV, ktorej integrálnou súčasťou je Slovenská akademická sieť SANET, boli roky 2007 až 2009 poznačené taktiež významnými zmenami. Pôvodná sieť multi-módových (MM) vlákien, ktorá si vyžadovala nasadenie ešte jedného smerovača v sieti na Patrónke, bola postupne nahradená jedno-módovými (SM) vlákňami, ktorými bolo možné prepojiť vzdialenejšie objekty bez použitia prídavných aktívnych prvkov. Na stabilite a spoľahlivosti obnovennej komunikačnej siete LAN taktiež výrazne prispela postupná obnova nasadených aktívnych prvkov s integrovanými optickými prevodníkmi.

## Celoživotné vzdelávanie

### pracovníkov SAV

Projekt „Celoživotné vzdelávanie pracovníkov SAV“ bol podaný na základe iniciatívy podpredsedu SAV Ivana Zahradníka v roku 2006 v rámci výzvy Európskych štrukturálnych fondov. Po schválení získala SAV na jeho realizáciu takmer 13 miliónov Sk. Implementácia projektu prebiehala v období od 1. augusta 2007 do 31. júla 2008. Projekt sa realizoval za finančnej podpory Európskeho sociálneho fondu a schválilo a monitorovalo ho Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR, s ktorým podpísalo Predsedníctvo SAV zmluvu o realizácii.

V rámci projektu „Celoživotné vzdelávanie zamestnancov SAV Bratislava“ boli naplánované aj kurzy pre získanie počítačových zručností pre pracovníkov SAV, ktoré sa organizovali Výpočtovým strediskom SAV a firmou IPEX IT, s.r.o., Bratislava. Kurzy mali dvojaký charakter – špecializované kurzy vedené VS SAV a kurzy so softvéromi pre prácu v modernej IT kancelárii. Kurzy boli krátkodobé, jedno – až trojdňové a v priebehu realizácie projektu došlo k niektorým modifikáciám v závislosti od reálneho záujmu účastníkov. Z naplánovaných 1290 účastníkov sa prihlásilo 1957, kurzov sa zúčastnilo 1538 a osvedčenia získalo 837 osôb. Treba však poznamenať, že osvedčenia boli kumulované, za viacero absolvovaných kurzov sa vydával len jeden certifikát.

<http://www.cvp.sav.sk>

 Európsky sociálny fond



## IP telefónia a videokonferencie

Virtualizované prostredie centrálnych služieb spolu s obnovenou komunikačnou sieťou umožnili vytvoriť podmienky aj pre nasadenie IP telefónie, ktorej nesporné výhody dali dôvod na jej široké nasadenie aj mimo rámec SAV. V roku 2010 bol úspešne rozbehnutý projekt VoIP (Voice over IP) pre SAV, kde sa nadviazalo na aktivity z predchádzajúcich rokov. Boli spracované kritériá a požiadavky pre výber technológie a dodávateľa. Bolo vykonaných niekoľko analýz telefónnej prevádzky vo vybraných ústavoch pre tento projekt. Celý projekt sa podarilo úspešne zavŕšiť nákupom systému OpenScape Voice (OSV) od spoločnosti Siemens Enterprise Communications, a. s. a potrebných hlasových brán na prepojenie s telefónnymi ústredňami zúčastnených ústavov.

Technologické zázemie pre poskytovanie kvalitných videokonferenčných služieb umožňovalo ich postupné nasadzovanie formou realizácie špecializovaných miestností. V roku 2006 vznikla videokonferenčná miestnosť vo VS SAV, ktorá pre prevádzku využívala systém VRVS (neskôr EVO). Postupné presadzovanie videokonferencií umožnilo v roku 2007 zrealizovať nákup videokonferenčnej techniky do KC Smolenice. Využívanie videokonferencií umožňovalo znížiť náklady na cestovanie hlavne pre mimo bratislavské organizácie. Postupom času vznikali ďalšie videokonferenčné miestnosti. Od roku 2016 sú miestnosti vybavené profesionálnym videokonferenčným systémom, ktorý bol centrálne zaobstaraný prostredníctvom Centra pre vedecko technické informácie (CVTI).

## SANET do škôl

V tomto období sa Výpočtové stredisko SAV taktiež stalo aj partnerom a riešiteľským pracoviskom SANETu v projekte SANET do škôl, ktoré trvá do dnešných dní. Zamestnanci VS SAV pre účely pripojenia stredných škôl do siete SANET vykonali rekognoskáciu intravilánu v mestách Hurbanovo, Senec, Piešťany, Nové Mesto nad Váhom a v Púchove, potrebnej pre zadanie vypracovania projektov pre jednotlivé líniové stavby. V Hurbanove a v Senci boli projekty zrealizované, ďalšie na realizáciu čakajú. Dôvod je v našich zemepisných šírkach dobre známy – nedostatok finančných prostriedkov.

## WEB SAV

Zamestnanci odboru informačných systémov sa svojim úsilím pričínili o významné zdokonalenie predovšetkým aplikácie ELVYS (Elektronizácia výročnej správy organizácie SAV), ktoré je súčasťou systému WEB SAV. Cez stránku ELVYS, bolo od roku 2009 povinné naplnenie databáz ako aj generovanie záverečnej správy.

Prijatím nového loga SAV do používania, vznikla v roku 2009 potreba vytvoriť nový dizajn web stránky SAV a zapracovať ho do portálu SAV. Systém WEB SAV bol postupne zlepšovaný a v roku 2011 bol naprogramovaný a spustený systém na povinné zverejňovanie zmlúv vyplývajúce zo zákona pre všetky organizácie SAV a v roku 2013 bola spustená webová stránka ebooks.sav.sk (elektronická kniha).

Pre potreby zvýšenia efektivity prístupu k systému WEB SAV bol systém v roku 2011 presunutý z fyzických serverov do nového virtuálneho prostredia, ktoré bolo prevádzkované vo VS SAV.

Od roku 2015 sa mení dizajn stránok WEB SAV podľa moderných požiadaviek a bolo pripravené prehľadnejšie členenie grafických ovládacích prvkov. Pribudla prierezová stránka Výskumná infraštruktúra SAV, ktorá prehľadne zobrazuje organizácie SAV v tematických okruhoch, ktorým sa venujú. Zmenu podstúpila i anglická verzia stránky, ako predpoklad pre jej opätovnú aktualizáciu po dlhšom období stagnácie.

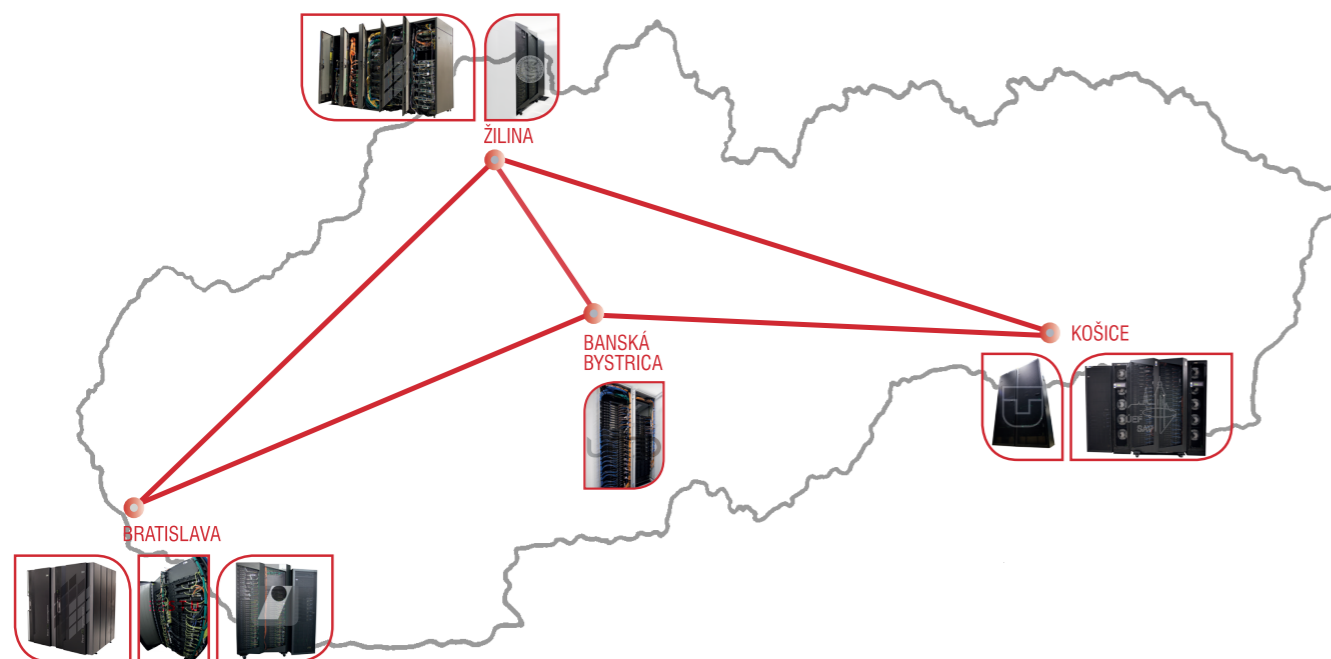
Pribudli tu podporné poradenské služby poskytované 24x7x365 dní v roku. Podpora prevádzky web-stránok mnohých ústavov aj na zmluvnom základe sa stala samozrejmosťou rovnako ako realizácia a zavedenie internetového obchodu pre VEDA vydavateľstvo SAV.



## VVT a SIVVP

Úplne novým odborom, ktorý sa začal profilovať v rámci Odboru pre Informačné systémy je odbor pre vysokovýkonné počítanie. Podnetom pre jeho rozvoj bolo vytvorenie reálneho predpokladu pre získanie finančných prostriedkov pre zakúpenie superpočítača spolu s jeho výkonovo menšími satelitmi a potrebnými periférnymi zariadeniami. Stalo sa tak na základe realizácie formulovaných cieľov v žiadosti o nenávratný finančný príspevok (NFP) zo štrukturálnych fondov EÚ v už širokej verejnosti známom národnom projekte Slovenská infraštruktúra pre vysoko výkonné počítanie (SIVVP). Tento projekt, ktorý realizovali v ostatných rokoch pracovníci VS SAV v úlohe hlavného partnera bol pre ďalší rozvoj nášho pracoviska veľmi významný. Jeho realizačná fáza sa už úspešne skončila. Úspešnosť priebehu realizačnej fázy, čo potvrdili početné kontroly z Riadiaceho orgánu, či vládnych auditov a v tomto roku sme vykročili do prvého roku jeho monitorovacieho obdobia. V tomto období bude potrebné vytvoriť všetky predpoklady na to, aby sa dospelo k inštitucionalizácii Národného superpočítačového centra a národnej platformy pre HPC ako takej v súlade s formulovanými cieľmi v Opise projektu SIVVP. Je pravdou, že projekt sa začal realizovať už v istej časovej tiesni, keď potrebné obdobie na jeho realizáciu už začínalo hraničiť s jeho možnosťami dofinancovania a na inštitucionalizáciu

národnej platformy pre HPC pred spustením projektu už nezvýšil čas, ale za predpokladu možnej ústretovosti aj pri zmenených personálnych podmienkach na rôznych úrovniach a pochopení potreby takejto inštitucionalizácie, bude možné v monitorovacom období urobiť potrebné kroky na dobehnutie „zameškaného“. Prvé úspechy v tomto snažení sa už začínajú objavovať. Hovorí sa o možnosti vytvorenia konzorcia spolupracujúcich organizácií a univerzít v oblasti HPC, ktorého jadrom bude Národné superpočítačové centrum (NSC). V mnohých európskych krajinách ako aj vyspelých krajinách sveta je práve toto centrum aj jadrom pre budovanie laboratórií pre HPC v problémovo orientovaných oblastiach výskumu a vývoja. Je





nepopierateľným faktom, že virtualizácia experimentu vo výpočtovom prostredí superpočítačov sa stáva motorom v modernej vede a výskume a na Slovensku by sme na tento fakt nemali zabúdať. Je samozrejme potrebné myslieť aj na gridové, či cloudové počítanie tam, kde je to prospešné a výpočtové prostredie je pre aplikácie vhodné poskytujúce výsledky v krátkom čase. Preto a tiež aj vzhľadom na veľkosť našej krajiny v porovnaní s inými, by zriadenie konzorcia tvoriacom bázu vysokovýkonného počítania na Slovensku mohlo byť veľmi užitočné. Poskytlo by transparentné a ľahko čitateľné riešenie pre systémovú podporu financovania prevádzky v celej svojej šírke ako aj spôsob obnovy potrebnej infraštruktúry. Nesmie sa zabúdať na skutočnosť, že výpočtové prostriedky zakúpené z NFP projektu SIVVP sú určené pre využívanie vo vede a výskume a majú slúžiť na dobehnutie úrovne výskumu v rozvinutých krajinách. Na Slovensku však potrebujeme vychovávať aj nových používateľov v oblasti HPC, čo si vyžaduje vykonať zmenu v osnovách, prípadne rozšírenie učiva v už existujúcich osnovách na popredných slovenských univerzitách, kde sa tak ešte nestalo. Dôležité je mať k dispozícii kvalitný personál schopný programovať, tvoriť modely a vedieť existujúce modely zdokonaľovať. Na škodu veci v oblasti výchovy nových kádrov bolo, že v rámci OPVaV v dopytovo orientovaných výzvach v mimobratislavských krajinách sa nezakúpili menšie výpočtové systémy, ktoré by sa stali súčasťou univerzitnej gridovej, prípadne cloudovej siete, kde by bolo možné vychovávať nových odborníkov v oblasti HPC. Zanedbanie takejto príležitosti považujem osobne za nešťastné, pretože do infraštruktúry HPC z projektu SIVVP je možné púšťať len takých študentov, ktorí spolupracujú na vedeckých projektoch. Vybudovaná infraštruktúra SIVVP nie je určená pre výuku.

## PRACE

V roku 2014 sa Slovenská republika stala plnohodnotným členom organizácie PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe), ktorej cieľom je umožňovať prístup používateľom z jej členských krajín k HPC zariadeniam najvyššej úrovne. Takže aj používatelia zo Slovenska, ktorí pre svoje aplikácie vyžadujú výkon niekoľkonásobne presahujúci možnosti Aurela, sa môžu zapojiť do súťaže o tento strojový čas, kde jediným kritériom úspechu je vedecká kvalita predkladaných projektov. Každý členský štát zastupuje v organizácii PRACE jedna inštitúcia, ktorá je miestnym koordinátorom HPC aktivít – za Slovensko je to práve Výpočtové stredisko SAV.

Poslaním PRACE je aj vzdelávanie používateľov, a tak sme mohli na začiatku tohto roka prvýkrát na Slovensku

zorganizovať školenie „PRACE Winter School“, na ktoré sme mohli pozvať významných svetových odborníkov na problematiku DFT výpočtov na HPC úrovni, ktorá bola témou workshopu. Okrem toho sme sa zapojili aj do letného výmenného programu študentov, v rámci ktorého k nám na dvojmesačnú stáž prišli študenti z Írska a Grécka. Tí mali možnosť pracovať na projektoch, kde ich viedli odborníci z VS SAV. Zapojiť sa do programu mali možnosť aj študenti zo slovenských univerzít, ktorí na oplátku mohli vycestovať na pobyt do prestížnych európskych HPC stredísk.

Je na VS SAV, aby sa čo najviac ľudí z používateľskej obce dozvedelo o aktivitách projektu PRACE a využívali ich k svojmu prospechu – dúfame, že sa nám toto poslanie v ďalších rokoch bude dariť naplňať.

## SIVVP problémy

Prevádzka superpočítača Aurel bola v predchádzajúcich mesiacoch poznačená nedostatkom finančných prostriedkov na pokrytie spotreby elektrickej energie, ale aj tu sa už ukazuje nástup lepších časov. Projekty Slovak Grid pre gridové po-

čítanie a projekt NSC, t.j. Národného superpočítačového centra, ktoré ako je už známe sa stali v oklieštených verziách súčasťou projektu SIVVP vznikali viac-menej na „zelenej lúke“ a z hľadiska prevádzkových nákladov sa riešili zo skúseností s prevádzkami v zahraničí. Bližšia konkretizácia prevádzkových nákladov z hľadiska pokrytia spotreby elektrickej energie bola možná, až po potvrdení výsledku obstarávania. Skúsenosti s prevádzkou existujúcej infraštruktúry však hovoria o tom, že aj v odhadoch sme boli blízko pri hodnotách reálnej spotreby jednotlivých výpočtových systémov. Klastrové konfigurácie si žiadajú od cca 27 tisíc EUR do 35 tisíc EUR ročne pri využití výpočtového výkonu na 85%. Superpočítač Aurel si „vypýta“ ročne cca 420 až 440 tisíc EUR, čo spolu s jeho satelitmi v Žiline vytvorí požiadavku na cca 470 tisíc EUR ročne. Zakúpením aplikačného softvéru vznikajú požiadavky na jeho udržiavanie v aktuálnom stave, čo vytvára požiadavku na ročné platby vo výške približne 15 až 20% z ceny softvéru. Do nákladov je potrebné tiež zahrnúť aj cenu práce zamestnancov systémovej a aplikačnej podpory. Celá infraštruktúra SIVVP si tak vyžaduje v súčasnosti približne 650 tisíc EUR/rok na pokrytie spotreby elektrickej energie, 395 tisíc EUR/rok na pravidelnú aktualizáciu zakúpeného softvéru a približne 400 tisíc EUR/rok je cena práce všetkých pracovníkov v systémovej a aplikačnej podpore. Pre tieto globálne náklady je potrebné v krátkom čase nájsť vhodnú formu systémovej podpory financovania, ktoré zaistia nielen udržateľnosť realizovaného projektu, ale aj ďalší rozvoj v oblasti vysoko výkonného počítania na Slovensku. Zrealizovaný projekt SIVVP je jeho výborným základným kameňom ale nie konečným riešením. Ak na Slovensku skutočne chceme zvýšiť konkurencieschopnosť vo výsledkoch vedeckej a výskumnej činnosti voči rozvinutým krajinám, dvere pre rozvoj HPC v našich domácich podmienkach musia zostať otvorené s garanciou významnou významnej podporou podpory zo strany štátu. Neustále rastúce nároky na výpočtový výkon superpočítačov s prihliadnutím na riešené úlohy nutne povedú aj k zvyšovaniu výpočtového výkonu slovenského superpočítača a s tým aj k zvyšovaniu nárokov na finančné pokrytie spotreby elektrickej energie. Početné príklady zo zahraničia pri riešení otázky financovania HPC infraštruktúry na národnej úrovni je potrebné, čo najrýchlejšie implementovať aj na Slovensku.



RIADITEĽ VS SAV  
Tomáš Lacko

ZODPOVEDNÝ REDAKTOR  
A KOORDINÁTOR  
Gabriela Obadalová

GRAFIKA A DTP  
Gabriela Obadalová

FOTOGRAF  
Pavol Novák

ADRESA  
Výpočtové stredisko  
Slovenskej akadémie vied  
Dúbravská cesta 9  
845 35 Bratislava  
Slovenská republika  
Tel.: +421 (0)2/3229 3111  
Fax: +421 (0)2/3229 3103  
E-mail: [vssav@savba.sk](mailto:vssav@savba.sk)  
[www.vs.sav.sk](http://www.vs.sav.sk)

Texty neprešli jazykovou korektúrou.

Výpočtové stredisko  
Slovenskej akadémie vied

Dúbravská cesta 9  
845 35 Bratislava  
Slovenská republika

[www.vs.sav.sk](http://www.vs.sav.sk)

