

## OD KAMÍNKŮ KE STANDARDU IBM PC<sup>1</sup>

*Příspěvek se zaměřuje na historický vývoj počítačích pomůcek od dávného starověku až po osobní počítače standardu IBM PC. Popisuje první počítačí pomůcky, první mechanické počítačí stroje až po ukládání dat. Je v něm zachycen též bouřlivý vývoj počítačích strojů ve druhé polovině dvacátého století.*

**Úvod.** Je otázkou, jak dlouhá či krátká historie počítačů je a co můžeme považovat za prvopočátek této cesty. Co lze považovat za počátek vývoje počítačů a jak dlouho trval? Podle všeobecného povědomí můžeme konstatovat, že geneze počítačů proběhla velice rychle. V průběhu několika desetiletí došlo k velmi rychlému vývoji a ohromnému technickému pokroku, k rozšíření funkcí. Z velkých rozložitých přístrojů, zabezpečujících poměrně malý rozsah činnosti, se staly malé stolní, mnohdy téměř kapesní mobilní stanice s velkým rozsahem nejrozličnějších činností a možných využití; ty se staly nedílnou součástí našich životů.

Obrovský rozvoj počítačů ve druhé polovině 20. století byl podmíněn nejen rozvojem nejrůznějších výrobních technologií, ale také pokrokem v teoretických disciplínách, které poskytly potřebný aparát pro jejich navrhování, vývoj, ladění a další související činnosti.

Avšak tomuto historicky poměrně krátkému vývoji předcházela velice dlouhá etapa geneze. Kromě všeobecného vlivu hospodářského rozkvětu, obchodu a dalších ekonomickosociálních faktorů byly důležitými historickými milníky jednak vlivy technické – cesta od vývoje jednoduchého kalkulátoru připomínajícího dětskou hračku po sofistikovaný systém – jednak vlivy matematicko-filozofické – cesty definování, poznávání a stanovení algoritmů.

**Kalkulátory.** Historie vzniku prapředků počítačů se dá přeneseně datovat již do dob, kdy vznikal a rozvíjel se obchod. Tento rozvoj, vyvolávající narůstající a komplikovanější obchodní vztahy, přinášel i rostoucí potřeby výpočtů, záznamů a podrobné evidence těchto obchodů.

První takový evidenční systém je zaznamenán jako tzv. “Abakus”, což byla jedna z prvních, na tehdejší dobu “sofistikovanějších” počítačích a evidenčních pomůcek, pracujících s římskými číslicemi

Jednalo se u kuličkové počítadlo ve formě destičky, na které byly drážky či tyčky s jednotlivými římskými číslicemi. Hodnoty se vypočítávaly prostřednictvím počítačích kuliček, které se posunovaly do příslušných drážek. V případě potřeby evidence vyšších řádů byla tabulka rozšířena pro násobky hodnot.

---

<sup>1</sup> Tento příspěvek byl zpracován jako jeden z výstupů výzkumného záměru "Rozvoj finanční a účetní teorie a její aplikace v praxi z interdisciplinárního hlediska" registrační číslo MSM, RP 6138439903.

Forma a vzhľad tabulky odpovídal jednotlivým kulturám – jejích potřebám, zvyklostem a vývoji. Byly používány ve starověkém Egyptě, starořímské říši, starém Řecku i dalších oblastech. Pro jejich výrobu byly použity nejrůznější materiály – hlína, kámen, bronz, dřevo, kamínky, korálky, které se vkládaly do podélných rýh. Dodnes používaný pojem kalkulačka je odvozen z původního slova *calculi* a pochází z této doby.

**Mechanické kalkulátory.** V další etapě vývoje se začaly používat mechanické kalkulátory. Klíčovou roli sehrál v tomto vývoji John Napier, anglický matematik a fyzik. Roku 1614 představil světu novou matematickou metodu, díky níž šlo převést násobení a dělení na sčítání a odčítání. To výrazně urychlilo provádění těchto operací. Na základě této metody bylo následně vytvořeno logaritmické pravítko.

Jedním z prvních tvůrců prvního mechanického kalkulátoru byl v roce 1623 Němec Wilhelm Schickard. Jednalo se o prototyp jednoúčelového přístroje k provádění jednoduchých číselných výpočtů. Pracoval na principu ozubených koleček určených pro hodiny a sloužil ke sčítání a odčítání šesticiferných čísel. Přístroj byl schopný násobit a dělit, přičemž tyto dvě operace převáděl pomocí logaritmů na sčítání a odčítání.

Dalším významným milníkem byl vynález francouzského matematika, fyzika, teologa a filozofa Blaise Pascala, který v roce 1641 navrhnul a následně vyrobil počítačový stroj pro svého otce. Ten pracoval jako správce královských daní a vynález mu měl ulehčit počítání při jeho náročné práci. Jednalo se o kovový strojek o rozměrech 51x10x7,5 cm, který pracoval na principu velmi přesných mechanických převodů. S pomocí osmi číselníků a speciální jehly bylo možné provádět základní aritmetické úkony, sčítání a odčítání. V roce 1649 získal Pascal privilegium na výrobu tohoto strojku a bylo vyrobeno přibližně 50 exponátů.

Sir Samuel Morland, bývalý sekretář Olivera Cromwella a pozdější vrchní mechanik na dvoře anglického krále Karla II., sestrojil první počítačový stroj, který dokázal přímo násobit a dělit. Mechanická konstrukce však byla mnohem méně spolehlivá než u Pascalova počítačového stroje.

Dalším průkopníkem v pokroku mechanických kalkulátorů byl německý filosof, historik, právník, vědec, diplomat a matematik Gottfried Wilhelm Leibniz. Do historie se kromě jiného zapsal jako objevitel diferenciálního počtu a vyslovením (vyhlášením?) programu moderní logiky. V roce 1673 spatřil světlo světa jeho krokový kalkulátor. Jednalo se o zdokonalenou a propracovanou verzi počítačového stroje, která již umožňovala nejen sčítání a odčítání, ale i násobení, dělení a výpočet druhé mocniny. Pracovala na principu stupňovitého ozubeného válce, který nahradil původní ozubené kolo a byl známý též jako tzv. Leibnitzovo kolo. Na válci byly připevněny kovové kuličky, přičemž jednotlivé válce bylo možné měnit podle typu početní úlohy. Výsledkem byl počítačový stroj, který dokázal pracovat s 5 až 12místnými čísly, a který tak splňoval tehdejší požadavky matematiků. Tento systém byl využíván až do 19. století.

Na principu Leibnizova přístroje byl založen další vynález, se kterým přišel 18. listopadu 1820 Charles Xavier Thomas de Colmar. Byl nazván Arithometer a byl založen na tzv. krokovacím bubínku. Válečky s devíti zuby různé délky v tomto stroji poháněla malá posuvná kolečka, jejichž pohyb se přenášel na čítače. Tento systém umožňoval všechny 4 základní aritmetické funkce a díky tomu se stal první sériově vyráběnou kalkulačkou. Některé zdroje uvádí, že byl prodáván až do roku 1930, čímž se stal snad historicky nejdéle prodávanou kalkulačkou. V souhrnu bylo prodáno přes jeden a půl tisíce kusů, což na dobu, ve které se prodeje uskutečnily, tvořilo nemalý podíl.

Princip přesných mechanických převodů dominoval v mechanických počítacích strojích po několik století až do nástupu novodobých technologií, které umožnily budovat počítače na bázi elektronických prvků.

**Technologie děrných štítků.** Počátek 19. století byl důležitým milníkem v historii a vývoji počítačů. K velkému zlomu došlo objevením technologie děrných štítků. Tato technologie byla poprvé použita pro tkalcovský stav, kde bylo možné změnit výsledný vzorek látky výměnou děrného štítku.

Děrný štítek je médium určené pro záznam dat pro další zpracování stroji, automaty nebo počítači. Informace je zaznamenána dírkou (resp. kombinací dírek) na určité konkrétní pozici. Místa pro jednotlivé dírky jsou uspořádána do matice.

Propracování této technologie později umožnilo navrhnout první programovatelné stroje. Tuto myšlenku rozvinul Charles Babbage, britský matematik, filozof a informatik, který bývá považován za oficiálního vynálezce počítače a který v 19. století přišel s prvním nápadem jak sestrojít programovatelný počítač. Byl to návrh stroje, který dostal název "Difference Engine" a s jehož funkcí by bylo možno vypočítávat hodnoty polynomiálních funkcí. Na základě svých dalších studií pak navrhnul plně programovatelný "Analytical Engine". Tento přístroj měl být poháněn parním strojem a měl být řízen systémem děrných štítků, měl pracovat s padesátimístnými čísly, měl být schopen měnit další průběh výpočtu v závislosti na jeho dosavadním průběhu (měl tedy mít podmíněné skoky), a počítal dokonce i s možností volání podprogramů. Poslední verze projektu předpokládala, že Analytical Engine bude mít paměť pro 50 40-místných slov (čísel) a dva střádače a celkem tři snímače děrných štítků pro program a data. Sčítání dvou čísel měl stroj zvládnout za 3 sekundy, násobení či dělení mu mělo trvat 2 až 4 minuty. Bohužel v době vynálezu nedošlo k sestrojení těchto strojů.

Přestože Babbage svůj Analytical Engine nikdy nedokončil, spolu se svými spolupracovníky zformuloval základní principy programového řízení počítačů, které jsou dodnes platné.

Princip děrných štítků byl použit v roce 1890 v USA při sčítání lidu. Byla vypsána veřejná soutěž na konstrukci počítacího stroje, který by zabezpečil tento proces. Vítězem této soutěže se stal Herman Hollerith, tvůrce elektromagnetického

třídícího a počítačícího stroje pro vyhodnocování dřných štítků. Použití tohoto stroje umožnilo značné zrychlení a zpřesnění celého procesu. Používané dřné štítky nebyly použity jen pro program, ale i jako nosič dat.

Herman Hollerith je zakladatel firmy Tabulating Machine Company, která se později stala základem počítačové formy IBM.

Překvapivě poslední slavné využití dřných štítků spadá až do roku 2000, kdy bylo využito při volbě prezidenta USA, v níž mezi sebou soutěžili George W. Bush a Al. Gore. Následně však vznikly spory ohledně výsledků kvůli nepřesnému vyznačování dř na štítcích.

Ve 20. století došlo následkem obrovského technického rozvoje, vývoje nových technologií, odvětví, výroby a produktů i k obrovskému pokroku v oblasti počítačů. Pro tento pokrok bylo důležité najít a definovat model matematicko-logických prvků. Na tomto poli byl důležitým milníkem model anglického logika Georgie S. Boole. Boole definoval model matematické logiky, ve kterém pomocí základních definic “and, or, not” stanovoval i složitější úlohy. Jeho matematická logika byla pojmenována Booleova algebra a stala se základním nástrojem pro modelování kombinačních obvodů číslicových počítačů. Jako první využil Booleovu algebru S. Jevos při sestavení mechanického stroje. Tento stroj pracoval při řešení logických operací na principu Booleovy čtyřprvkové algebry.

Počátek 20. století byl pro další vývoj počítačů zlomový: namísto čtyřprvkové Booleovy sestavy začala být používána dvouprvková sestava. Neméně důležitým dílkem této “stavebnice” byl technologický pokrok. Roku 1904 sestrojil Angličan J.A. Fleming první diodu a roku 1906 Američan Lee de Forest první triodu. Následně byl v roce 1919 zkonstruován tzv. klopný obvod. Ten opět přinesl velký krok kupředu, neboť umožňoval dva možné stavy představující dvě konkrétní hodnoty – ať už se jednalo o logické hodnoty ano/ne nebo číslice 0/1. To byl počátek dnešních dvojkových počítačů.

Turingův stroj je teoretický model počítače vytvořený v roce 1936 britským matematikem a logikem Alanem Mathisonem Turingem. Ten jako první formalizoval pojem algoritmus, tj., vytvořil návod, jak vyřešit daný typ počítačové úlohy. Turing tak popsal model počítače sestávajícího z procesové jednotky s příslušným výpočetním modelem a podrobně popsal využití jeho potenciálu.

Až do 40. let 20tého století byly založeny tyto stroje na principu desítkové soustavy, zatímco u dnešních systémů se pracuje na bázi dvojkové soustavy.

**Algoritmy.** Vystává otázka, jak vlastně donutit počítač nebo jakýkoli přístroj tohoto typu provést daný požadovaný úkon. Jakých nástrojů k tomu použít? Odpověď je poměrně jednoduchá a jmenuje se algoritmus. Algoritmus je dnes ústředním pojmem vědy, nazývané informatika. Algoritmy pronikají a jsou zakořeněny téměř ve všech oblastech lidské činnosti. Přestože se zdá, že se jedná o slovo popisující cosi nereálného, jedná se o postupy používané v našich běžných činnostech, při výrobních postupech, vaření a dalších aktivitách.

Postupy k řešení konkrétních úloh prošly rovněž svým vlastním vývojem. Pojem slova *algoritmus* vznikl ze zkomoleniny latinské části jména učenice abú Abdalláha Muhammada ibn Músa, al-Chwárizmí (nebo al-Chorezmí), al-Madžúsí, což byl arabský učenec, který se počátkem devátého století zabýval předpisy pro základní operace s přirozenými čísly.

Filozofická definice pojmu *algoritmus* stanoví: Algoritmem rozumíme přesný předpis, podle kterého máme vykonat v určitém pořadí konečný počet operací, které vedou k řešení každé úlohy či každého problému daného typu (chybí odkaz na literární zdroj).

Všechny algoritmy lze (alespoň teoreticky) realizovat na počítači, a nic jiného než algoritmy není možné na počítači realizovat. To zase vysvětluje, proč se informatika jako věda o algoritmech rozvinula až v éře počítačů a proč počítače jsou v této éře důležitým nástrojem. Celé nepřehledné bohatství algoritmů, které bylo během lidské historie vytvořeno a po tisíciletí předáváno od rodičů k dětem, od učitele k žákům, od mistra k učedníkům, od staršího referenta k mladšímu referentovi atd., je nyní možno “preparovat” a realizovat na počítačích, tj. naprogramovat. Spolu s nimi lze realizovat nově nalézané algoritmy, které by v předpočítačové éře neměly praktické uplatnění.

**Počítače, jak je známe dnes.** Počítače – alespoň ve vzdálené podobě, jak je známe dnes – se zrodily až v průběhu druhé světové války a v období po ní. V tomto období došlo k velkému pokroku na poli vědeckém i technickém. Druhá světová válka tento pokrok ovlivnila, neboť řada výzkumů v oblasti možného využití počítačů byla původně prováděna pro vojenské účely.

Tato éra vývoje počítačů je dnes nazývána jako “Počítače první generace”. Počítače v tomto období byly vyráběny podle konkrétního zadání a podle účelu, pro který měl být počítač využíván. V této době nebyl ještě vytvořen žádný univerzální nebo pro určitý typ definovaných úloh jednotný software. Jednotlivé programy pro konkrétní počítače byly zakódovány v konkrétním strojovém kódu a byly uloženy na přenosných médiích. Do paměti počítače byl instalován vždy pouze jeden program, s nímž se pracovalo. Následně byl spuštěn výpočet. V průběhu tohoto výpočtu nebylo možné s počítačem jinak komunikovat.

Tyto počítače byly rovněž velice prostorově objemné, náročné na údržbu a obsluhu, rychlostně a kapacitně omezené a poměrně velice slabé ve vstupy a výstupy; ty mohly být realizovány pouze prostřednictvím děrných štítků a pomocí papírových (děrných) pásků. Pro uchování dat sloužily tzv. magnetické bubny.

V průběhu 2. světové války tak byla navržena, vyrobena či zdokonalena řada kalkulátorů, počítačů a strojů, které měly plnit především výpočetní, šifrovací a dešifrovací funkce. Na tomto vývoji pracovaly celé týmy specializovaných odborníků. Jedním z nich byl projekt přípravy počítače ENIAC (Electronic Numerator Integrator Analyzer and Computer). Ten byl dokončen v roce 1946, přestože původní využití tohoto počítače mělo být válečné. Tento počítač byl velice objemný, vážil cca 30 tun a byl umístěn na ploše kolem 300m<sup>2</sup>.

Souběžně byl vypracován ještě sofistikovanější koncept počítače EDVAC (Elektronic Discrete Variable Automatic Computer): jednalo se o počítač s uloženým programem a daty. Jedním z jeho autorů byl John von Neumann. Dodnes je z této etapy vývoje používán termín “počítač s von Neumannovou architekturou”.

V následujících letech došlo k dalšímu mohutnému rozvoji a zdokonalení v oblasti počítačů, především v USA. Významný pokrok přinesla v roce 1948 společnost IBM, která zkonstruovala programovatelný elektronkový kalkulátor. Novinkou byl program uložený na výměnné destičce. Tímto krokem došlo k dalšímu velkému posunu, počítače mají v sobě zabudovaný stabilně uložený program.

V roce 1949 přinesl Jay W. Forrester velké zdokonalení v oblasti využití počítačové paměti. Jeho návrh spočíval v paměti pracující na principu magnetických jader s drátovou mřížkou.

Každý z nově vytvořených počítačů a systémů pak přinesl určité vylepšení a zdokonalení především v oblastech největších slabin, tj. v programu, paměti a zrychlení. V roce 1951 byl v USA uveden na trh počítač UNIVAC. Jednalo se o první volně dostupný počítač, který si mohl koupit každý zájemce. Nevýhodou byla poměrně nízká paměť a problémem byla závislost na okolní teplotě. Následoval počítač LEO I, vytvořený Lyonskou společností, který měl zdokonalené slabiny UNIVACu, především čtyřikrát větší paměť a vylepšenou negativní teplotní závislost na okolí.

Další vývoj a pokrok v oblasti počítačů se pak odehrával především v nejslabším místě do té doby vytvořených systémů a počítačů, kterým byly tři základní oblasti: nízká rychlost provádění zadaných operací, nízká kapacita paměti a nízká rychlost přenosu dat na vstupu a výstupu. Tyto oblasti byly zlepšovány díky neustálým výzkumům a zdokonalením a rovněž díky řadě nových objevů.

Nejvýznamnějším objevem na tomto poli byl vynález tranzistoru a diod v roce 1948. Počínaje rokem 1956 začal být tento vynález používán i v počítačích. Tato součástka přinesla podstatné vylepšení hned na několika frontách. Jednak dokázala nahradit spousty elektronek a dalších částí, čímž se velikost počítačů výrazně zmenšila, jednak přispěla k velkému pokroku v oblasti paměti počítačů.

V tomto stupni vývoje počítačů začínám hovořit o tzv. “Počítačích druhé generace”. Novým naprosto odlišným znakem od počítačů první generace je použití tranzistorů místo do té doby používaných elektronek. Do této doby bylo v provozu přibližně 300 velkých počítačů. Náročnost na obsluhu a údržbu byla obrovská, každý z počítačů obsluhoval tým programátorů a specializovaných odborníků, neboť poruchovost byla značná.

Počítače druhé generace jsou značně spolehlivější a navíc se výrazně snížila jejich spotřeba energie, což zapříčinilo jejich posun k využití nejen na vědeckém poli, ale i v průmyslu, výrobě, obchodě a ve značné míře i v administrativě. Tyto účely využití však po poměrně krátké době dokázaly, že používané paměti nepokrývají nároky a nestačí požadovanému využití. Proto byly elektronkové

paměti nahrazeny magnetickými jádry. Jednalo se o velice nákladnou součást, ale pozitivním přínosem kompenzujícím vysokou cenu byla rychlost, spolehlivost i vyšší kapacita paměti. Levnější variantou magnetických jader bylo používání magnetické pásky jako paměti. Rozměrově byla taková páska přibližně 4 m dlouhá, 1,5-2,5 cm široká. Nevýhodou bylo především to, že data uložená na těchto páskách nebyla dostupná okamžitě, ale vyžadovala pracné hledání a dále to, že při potřebě úpravy bylo nutno pásku kompletně přehrát. Celkově umožnil nástup tranzistoru díky svým vlastnostem zmenšení rozměrů celého počítače. Pro tuto generaci je typický tzv. dávkový režim práce.

Jakýkoli nedostatek v jakémkoli vývoji znamená všeobecně pokusy o vylepšení problémových oblastí. V oblasti záznamových médií se projevilo toto vylepšení v nově vzniklé soustavě magnetických disků. Jednalo se o několik oddělených talířovitých disků (maximálně jich mohlo být deset). Tyto disky byly umístěny na sobě a vzájemně sešroubovány v takových vzdálenostech, aby mezi nimi zůstaly pevné a přesně odměřené mezery, ve kterých se pohybovaly "hřebenové" zuby se zapisovacími a čtecími hlavami.

Přínosem soustavy magnetických disků bylo především to, že požadovanou informaci bylo možné najít ve velice krátkém časovém intervalu, nevýhodou byla vysoká citlivost na nečistoty a následné znehodnocení.

Další významné počiny a téměř "přirozené" kroky ve vývoji byly téměř neudržitelné. Jednalo se například o výměnné disky umožňující zvýšení kapacity. A následný pokrok, do té doby nevyužitý, znamenal možnost tzv. vícenásobného přístupu. Jeden počítač tak mohl být využíván několika uživateli najednou. Ve zjednodušené formě se rozvinula první počítačová síť (LAN). V 60. letech se začaly objevovat první univerzální programovací jazyky a první normy stanovující pravidla užívání těchto jazyků.

Zásadním zlomem a předělem počítačů druhé a třetí generace byl v 60. letech 20. století objev integrovaného obvodu, který na svých čipech integruje velké množství tranzistorů. Tento vynález odstranil problém v oblasti tranzistorů, které vydávaly teplo a tím poškozovaly součásti počítače. Tím došlo k dalšímu skoku ve zrychlení výkonu počítačů a rovněž k celkovému rozměrovému zmenšení počítače. Přestaly být používány děrné štítky, magnetické bubny a magnetická jádra. S touto generací přichází paralelní zpracování více programů.

Následující vývoj byl velice náročný technicky i vývojově. Velice zjednodušeně a stručně ho lze popsat tak, že díky podrobnému náročnému výzkumu a postupným vývojem integrovaných obvodů se dařilo vytvářet zmenšené součástky, které však zaručovaly stejný nebo dokonce vyšší výkon. Díky své nepatrné velikosti bylo možno tyto komponenty umístit na stále menší prostor. To vedlo hned k několika efektům: jednak ke zvýšení výkonu, efektivity a spolehlivosti, jednak (obráceně) k neméně podstatnému efektu, ke snížení ceny.

V 70. letech byly sestrojeny první elektronické osobní počítače. Pokrokem bylo využití systému LED, tj. zobrazování čísel prostřednictvím segmentů světelných diod. Pro osobní počítače i malé počítačky se tak začal využívat displej. Od předchozích generací se odlišují použitím mikroprocesorů, které plní funkci centrální jednotky (CPU), která je centrem celého počítače. Osobní počítače umožňovaly širší využití. Začaly být vyráběny ve velkém množství, čímž se snižovaly náklady a zvyšovala se jejich dostupnost pro další uživatele. Vývoj těchto počítačů trvá dodnes.

Velkým pokrokem byl příchod prvního operačního systému MS-DOS. Díky němu se nemusel počítač složitě programovat, ale ovládal se pomocí jednodušších příkazů. První PC s tímto operačním systémem MS-DOS uvedla na trh společnost IBM v roce 1981. Tímto rokem datujeme příchod počítačů tzv. čtvrté generace.

Čtvrtá generace počítačů začala roku 1981 a fakticky přinesla počítače splňující náročná kritéria nejširšího spektra uživatelů. Počítače jsou ve srovnání se svými předky a prapředky až nesrovnatelně rychlé, mají velkou kapacitu paměti, jsou malých rozměrů. Závěrem si můžeme položit otázku, kdy a jakým zásadním objevem se zrodí počítače páté generace a zda se v určitém stadiu vývoj zbrzdí nebo zda na jejich předchůdce budeme historicky nahlížet jako na určitý stupeň nedokonalého vývoje. Na tuto otázku však zatím neznáme odpověď.

#### **LITERATÚRA:**

1. Mezinárodní standardy účetního výkaznictví (IFRS<sup>TM</sup>) včetně Mezinárodních účetních standardů (IAS<sup>TM</sup>) a Interpretací k 1. lednu 2005. IASCF a Svaz účetních 2006, ISBN 80-239-5721-X.
2. Kovanicová, Dana a kol.: Finanční účetnictví – Světový koncept. Polygon 2003, ISBN 80-7273-090-8.
3. Výroční zpráva společnosti SKANSKA AB za rok 2005; [www.skanska.com/files/documents/investor\\_relations/2005/Skanska\\_Annual\\_Report\\_2005.pdf](http://www.skanska.com/files/documents/investor_relations/2005/Skanska_Annual_Report_2005.pdf)
4. Výroční zpráva společnosti Deutsche Bahn AG za rok 2006; [www.db.de/site/bahn/en/db\\_group/investor\\_relations/investor\\_relations.html](http://www.db.de/site/bahn/en/db_group/investor_relations/investor_relations.html).
5. Výroční zpráva skupiny AAA AUTO za rok 2006, poznámka č. 21; [www.aaaauto.cz](http://www.aaaauto.cz), sekce Investoři.