

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**KATEDRA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**PDA ZAŘÍZENÍ A JEJICH VYUŽITÍ**

AUTOR PRÁCE: PETR KREJZLÍK

VEDOUcí PRÁCE: ING. JIŘÍ VANĚK, PH.D.

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

PROHLAŠUJI ŽE JSEM BAKALÁŘSKOU PRÁCI NA TÉMA PDA ZAŘÍZENÍ  
A JEJICH VYUŽITÍ VYPRACOVAL SAMOSTATNĚ ZA POUŽITÍ NÍŽE  
UVEDENÝCH ZDROJŮ

PETR KREJZLÍK

## **PODĚKOVÁNÍ**

ZA VEDENÍ, POMOC A KONZULTACE UPŘÍMNĚ DĚKUJI SVÉMU  
VEDOUCÍMU PRÁCE, ING. JIŘÍMU VAŇKOVÍ, PH.D.

## **SOUHRN**

Bakalářská práce se zabývá kapesními počítači PDA, komunikátory a smartphony. Mapuje jejich vznik v devadesátých letech, vývoj do současnosti, jejich využití a trendy do budoucna. Zvláštní důraz je kladen na platformu PalmOS, kde jsou zmíněna všechna existující PalmOS zařízení včetně málo známých modelů a nevýrobních prototypů.

### **KLÍČOVÁ SLOVA:**

PDA – smartphone – PalmOS - Windows CE - Windows Mobile – PocketPC - Symbian

## **SUMMARY**

The thesis deals with PDA pocket computers, communicators and smartphones. It maps out their creation in the nineties, development into present, their usage and future trends. Special emphasis is layed on the PalmOS platform, where all existing PalmOS devices are mentioned, including rare models and nonproduction prototypes.

### **KEYWORDS:**

PDA – smartphone – PalmOS - Windows CE - Windows Mobile – PocketPC - Symbian

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD</b>	<b>6</b>
<b>2. CÍL PRÁCE A METODIKA</b>	<b>7</b>
<b>3. PDA A JEJICH VÝVOJOVÉ VĚTVE</b>	<b>8</b>
<b>4. OPERAČNÍ SYSTÉM PALMOS</b>	<b>13</b>
<b>5. PŘÍKLADY SOUČASNÉHO VYUŽITÍ PDA</b>	<b>35</b>
<b>5.1 MULTIPLATFORMNÍ VYUŽITÍ PDA</b>	<b>35</b>
<b>5.2 SROVNÁNÍ PALMOS 5.4 A WM 2003SE</b>	<b>37</b>
<b>6. ZÁVĚR</b>	<b>39</b>
<b>7. POUŽITÉ ZDROJE</b>	<b>40</b>

## ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Termín PDA - *personal digital assistant* - použil jako první John Sculley, tehdejší CEO firmy Apple, při představení projektu Newton v lednu 1992. Historie kapesních počítačů sahá zhruba do poloviny osmdesátých let dvacátého století, kdy se začala objevovat první přenosná programovatelná zařízení, která vzhledem připomínala spíše velké kalkulátory. Co to vlastně PDA je? Obecně lze **PDA** definovat jako přenosný počítač s operačním systémem, nízkou hmotností do půl kilogramu, možností suspendace, velmi rychlým zapnutím řádově v desetinách vteřiny a dobrou výdrží na baterie většinou přes pět hodin. Tato zařízení mohou nést různá označení: PDA, palmtop, palm, handheld, komunikátor, smartphone, aj.

Jako **palm** nebo **palmtop** se označují zařízení s dotykovým displejem, vstupem dat většinou pomocí rozpoznávání písma a bez klávesnice, nebo s miniaturní klávesničkou pro psaní dvěma palci, tzv. *thumbboard*.

**Handheld** jsou zařízení s koncepcí notebooku a větší klávesnicí, na které lze psát deseti prsty často bez dotykového displeje. Tato vývojová větev byla podstatě již opuštěna, namísto ní se používají přídatné skládací klávesnice připojitelné přes konektor, IR port nebo *bluetooth*.

Jako **komunikátory** se označují zařízení s vestavěnou funkcí mobilního telefonu, GSM nebo CDMA. Typická jsou zařízení s PalmOS, nebo Windows Mobile, ale řadíme sem i Nokie řady 9xxx, které v roce 1998 modelem *Nokia 9000 Communicator* označení zavedly.

**Smartphones** jsou spojením komunikátorů a mobilních telefonů. Jsou založeny na otevřeném multitaskovém operačním systému, kde je samotné rozhraní mobilního telefonu pouze jeden z mnoha běžících procesů, ale zachovávají vzhled, rozměry a ovládání mobilních telefonů.

## 2. CÍL PRÁCE A METODIKA

Cílem této bakalářské práce, jejíž tématem jsou PDA zařízení a jejich využití, je charakterizovat vývoj PDA a celé vývojové větve, zmapovat vývoj systému *PalmOS* i zařízení s *PalmOS*, uvést konkrétní příklady použití PDA a na závěr provést porovnání platforem *PalmOS* a *Windows Mobile*. V práci jsou použity informační zdroje z internetu, zejména při rekonstrukci časových linií vývoje platforem. Příklady použití PDA jsou založeny na dlouhodobých zkušenostech s používáním PDA a na diskuzi s uživateli. Podobně i platformy *PalmOS* a *Windows Mobile* jsou porovnány na základě dlouhodobého užívání několika zástupců těchto platforem.

### 3. PDA A JEJICH VÝVOJOVÉ VĚTVĚ

První pokusy o **kapesní počítač** se datují ještě před rok 1990. Jako operační systém se poměrně často používal MS-DOS, nebo jeho různé mutace.

*Kupříkladu firma Atari představila své **Atari Portfolio** v roce 1989. Tehdy mělo PDA k dispozici 128KB RAM, x86 kompatibilní Intel 80C88 procesor na frekvenci necelých 5MHz, operační systém kompatibilní s MS-DOS v 256KB ROM, displej s rozlišením 240\*64 pixelů, napájení zajišťovaly tři AA alkalické články a s desktopem se dal propojit přes sériové nebo paralelní rozhraní. K dispozici byl také rozšiřující slot pro přídavnou paměť, časem se pro něj dokonce objevily redukce na PCMCIA a CF karty. Podobný pokus bylo **OmniGO 100** od HP postavené na operačním systému GEOS, nebo série **LX** postavená na DOSu.*

Tehdejší PDA se koncepcí podobaly notebookům, dotykové displeje tehdy ještě nebyly rozšířené, pro zadávání dat se používala zásadně klávesnice, nabídka softwaru nebyla příliš široká. Na rozdíl od databank se už ale jednalo o plnohodnotné programovatelné počítače. První polovina devadesátých let byla jednoznačně poznamenána působením britské firmy Psion a jejich **Psion series 3** s operačním systémem EPOC. Firma Psion už v osmdesátých letech vyvinula a prodávala PDA *Psion Organizer a Organizer II*, vzhledově připomínající přerostlou kalkulačku.

*Nicméně doslova revoluční byl model Psion Series 3, představený v roce 1991. Postaven byl na 5MHz x86 kompatibilním procesoru NEC, k dispozici bylo 128, nebo 256 kB RAM a dva rozšiřující sloty SSD (Solid State Disk). Displej měl tehdy rozlišení 240\*80 pixelů, o dva roky později přišel model 3a s dvojnásobným rozlišením 480\*160 pixelů. Za věhlas ale Psion vděčí svým vynikajícím vestavěným aplikacím. Textový editor, jednoduše pojmenovaný Word, tabulkový procesor Sheet, diář Agenda a další tehdy neměly konkurenci. Psiony bylo možno propojit s PC, synchronizační software PsiWin při přenosu velmi spolehlivě převáděl data do MS Office kompatibilních formátů. K dispozici byl i vývojářský SDK kit a pro Psiony začaly rychle vznikat stovky programů.*

Vývoj však směřoval jinam, s nástupem dotykových displejů se objevovaly první pokusy o PDA tak, jak je známe dnes, tj dotyková obrazovka s rozpoznáváním písma. Výkon mobilních procesorů však na plnohodnotné rozpoznávání psaného písma nestačil a PDA byla velká, těžká a pomalá. Leaderem v této neúspěšné větvi byla firma Apple se svým Newtonem uvedeným v srpnu 1993. Autorství termínu PDA je také připisováno tehdejšímu šéfovi Apple Johnu Sculleyovi.

*Newton byl hardwarově velmi dobře vybaven: PCMCIA slot, localtalk port, infra port, displej 366\*240 pixelů. Podobně i NewtonOS si poradil s mnohými úkoly: multitasking, PIM aplikace, práci s e-mailem a faxem, aj. Zařízení nicméně bylo pomalé a dost těžké – půl kilogramu, rozpoznávání písma od moskevské firmy ParaGraph bylo velmi nespolehlivé.*



Z dalších pokusů stojí za zmínku platforma **Zoomer**, kterou podporovaly firmy Casio a Tandy. Zoomer je důležitý tím, že na jeho vývoji pracoval Jeff Hawking, který získané zkušenosti později beze zbytku využil při návrhu Pilota. Kolem roku 1994 všechny společnosti pomalu opustily trh. Výjimkou byl Apple, který se tvrdošijně snažil dotáhnout Newton k dokonalosti až do finální ztráty půl miliardy dolarů v roce 1997. První polovina devadesátých let tedy patřila Psionům, které logicky přitáhly pozornost Microsoftu. Ten začal koncem roku 1996 pracovat na platformě s kódovým názvem Pegasus, později pojmenované Windows CE (*consumer edition*). Prakticky šlo o nově přeepsané Windows 95, maximálně zmenšené tak, aby se daly použít v PDA. První stroje se objevily v roce 1998. Tehdy měla platforma nazývaná **Handheld PC** (HPC) dotykový displej s rozlišením 480\*240 pixelů, procesor většinou Hitachi SH3 s frekvencí kolem 60MHz, 4 MB paměti a podporu paměťové karty PCMCIA. HPC se prostředím maximálně podobaly Windows 95, nicméně rychlost a stabilita nedosahovaly valné úrovně. Vestavěné aplikace *Pocket Word*, *Pocket Excel*, *Pocket Outlook* a *Pocket Explorer* sice nabízely do té doby nevídané možnosti, ale platforma byla opravdu velmi nestabilní.

*Částečné zlepšení přinesly až verze 2.0, jež podporovala halfvga rozlišení 640\*240, a 2.1, podporující nativní doc a xls formátů. Pokrokem byl i konečně celkem stabilní OS, který byl díky 133mHz SH3 procesoru i přijatelně rychlý. Psion v roce 1997 přišel s kompletně novým, 32bitovým multitaskovým operačním systémem EPOC32, který tehdy operoval na nové RISCové architektuře ARM na frekvenci 16MHz. EPOC32 byl představen spolu s Psion Series 5, což bylo PDA s legendárním nadčasovým vysouvacím designem.*

Klávesnice EPOC32 dodnes kvalitativně žádné PDA nepřekonalo. Psion 5 také přinesl podporu dotykového displeje a opustil proprietární SSD karty výměnou za CF slot Type I. Po roce následoval vylepšený typ Series 5mx, v roce 2000 pak miniaturní **Psion Revo a Revo+**. Tou dobou už ale platforma klávesnicových handheldů byla na ústupu, především kvůli vysoké ceně, která nemohla konkurovat velice levným PalmOS zařízením.

*Microsoft předvedl ještě Handheld PC 2000, PDA s tímto OS však již prakticky nikdo nevyrobil, pouze HP přišlo s Jornadou 720 a Nec představil několik modelů.*

**PalmOS** představený v roce 1996 jako první prorazil s koncepcí malého kapesního PDA bez klávesnice, zejména díky nízké ceně a malým rozměrům.



Fotografie: porovnání Pilota s Newtonem

Microsoft reagoval v roce 1998 platformou **Palm size PC** (PsPC), postavené na Windows CE. První dvě verze, PsPC 2.0 a PsPC 2.11 byly stále ještě velmi pomalé a nestabilní. V roce 2000 se platforma po prohraném sporu s firmou Palm inc. přejmenovala na PocketPC 2000 (PPC) a za cenu ztráty zpětné kompatibility přešla na nové jádro WindowsCE 3.0 a velmi výkonné procesory StronARM firmy Intel. V podobě populárního **iPaq 3630** začala slavit úspěchy.

*IPaq 3xxx série přišel se zajímavým modulárním konceptem podobným tehdejšímu Visorům – PDA nemělo žádný rozšiřující slot, pouze speciální konektor pro takzvané jackety, tj. obaly, do kterých se PDA zasunulo. Ze začátku byly k dispozici jackety s CF a PCMCIA sloty, postupem času se objevilo obrovské množství rozšíření: s dvěma CF sloty a přídatnou baterií, Bluetooth rozhraním, GSM/GPRS modulem, GPS navigací, výstupem na S-video a CRT pro prezentace, aj. IPaq 36xx následovaly modely 37xx s inovovanou verzí OS PocketPC 2002, pak iPaky 38xx s SD/MMC paměťovým slotem, 39xx s 400 MHz xScale procesory a nakonec řada 54xx/55xx s WiFi a čtečkou otisků prstů.*

Díky velkému úspěchu iPaků se platformy PPC ujaly i další výrobci. PPC dnes vyrábí velká řada firem, jmenujme kupříkladu Toshiba, Fujitsu-Siemens, Viewsonic, Asus, Acer, Dell, a také původně OEM výrobce pro Compaq, asijská firma HTC. Ta původně pro Compaq vyvíjela mobilní komunikátor, nicméně po neúspěchu GSM jacketu Compaq projekt zrušil a firma HTC

vyvinuté PDA začala nabízet přímo mobilním operátorům. Ti jej pod svou značkou a názvy jako MDA, XDA a podobně v roce 2002 uvedli na trh a sklidili neuvěřitelný úspěch.

*PPC se dále vyvíjelo od verze 2003, postavené na nových WindowsCE 4.0 a přejmenované na Windows Mobile, přes 2003 SE, uvedené jako reakce na PalmOne Tungsten T3 s podporou landscape režimu a VGA 640\*480 rozlišení až k dnešní horké novince Windows Mobile 5.0. Zajímavý je také licenční model Microsoft. První možností, jež se nabízí je platforma Windows CE, s kterou lze libovolně upravovat a která se používá zejména v průmyslových odvětvích – existují kupříkladu šicí stroje řízené WinCE. Další možnost je kompletní uživatelské rozhraní, včetně základních aplikace, kde Microsoft tvrdě dbá na kompatibilitu jednotlivých modelů.*

Odchodem firmy Psion z trhu handheldů v roce 2000 EPOC32 nezmizel, Psion spolu s Nokii, Motorolou, Ericssonem a Siemensem založil konsorcium **Symbian**, spravující vývoj stejnojmenného operačního systému, určeného zejména pro komunikátory. *Symbian* je licencován podobně jako Windows CE, symbianové jádro si každý může upravit dle libosti.

*První model se Symbianem předvedla Nokia v roce 2001, modelem Nokia 9210 opustila Geos použitý v komunikátorech 9000 a 9110. Nokia 9210 se hodně podobala Psionu 5mx, Nokia kupodivu nezvolila cestu kompatibility, ale zmenšila rozlišení displeje na 640\*200 a z důvodu snížení spotřeby zařízení nemělo dotykovou vrstvu. Zařízení se nicméně díky vysoké ceně (v přepočtu přes 30 000 Kč) a nepřítomnosti GPRS moc neprodávalo.*

Další pokus o **symbianový komunikátor** představil v roce 2001 Ericsson. Model R380s měl dotykový displej, 1 MB paměti na data, ale GSM část nezvládala GPRS a navíc do něj nebylo možno instalovat další aplikace.

Velký zvrat přišel v srpnu 2002. Nokia představila prvního zástupce platformy Series 60, **Nokii 7650**. Tento mobilní telefon byl ve své době jediný, který měl vestavěný fotoaparát a podporoval službu MMS. Jeho rozšíření podpořila masová propagace MMS financovaná mobilními operátory.

*Následovalo velké množství dalších modelů, Symbian series 60 licencovali i další výrobci jako Siemens, Sendo, Panasonic a Samsung. Dnes má platforma **Series 60** větší podíl trhu než WM a PalmOS dohromady. Nicméně nejedná se o PDA v klasickém slova smyslu: Series 60 nepočítá s žádným rychlým zadáváním znaků, k dispozici je pouze klasická klávesnice mobilního telefonu, maximálně doplněná o systém prediktivního psaní T9. Platforma Series 60 je nicméně velmi otevřený operační systém, s podporou paměťových karet, s možností instalace nových programů a multitaskového přepínání. Pro Series 60 dnes existuje množství aplikací, od her přes kancelářské aplikace po mapové softwary.*

Na úspěch Series 60 reagoval Microsoft uvedením své platformy **Windows mobile for smartphones**. Platforma je velmi nestabilní, pomalá, se špatnou výdrží na baterie. Ovšem vyniká špičkovou možností synchronizace s Outlookem a dokonce bezdrátové synchronizace s Exchange serverem. Dá se očekávat, že

připravovaná třetí generace této platformy už bude velmi dobře použitelná.

Poněkud stranou stojí Sony Ericsson a jeho symbianová platforma **UIQ** – první zmínky o ní se objevily v roce 2001, smartphone P800 měl přijít na trh stejně s Nokií 7650. Sony Ericsson se v reakci na nepřítomnost slotu na paměťovou kartu v N7650 a následnou vlnu kritiky rozhodl model přepracovat, ten se zdržel o půl roku, ale zato přišel vybaven slotem na karty MemoryStick Duo.

*UIQ je asi nejlépe vyvážená platforma. Dotykový displej o rozlišení 320\*204 pixelů umožňuje vkládat rychle a efektivně znaky přes onscreen klávesnici nebo systémem rozpoznávání znaků Jot. Funkce mobilního telefonu jsou výborně integrovány do OS, v sadě základních aplikací najdeme velmi použitelný mailový klient, aplikace pro práci s office dokumenty i webový prohlížeč Opera. Telefony UIQ jsou poměrně malé, mají velmi slušnou výdrž a všechny funkce lze ovládat jednou rukou. Poslední model P910i navíc přinesl integrovanou miniklávesničku ve stylu PalmOne Treo.*

## 4. Operační systém PalmOS

Prapůvodní kořeny vzniku **PalmOS** lze vystopovat do roku 1992, kdy budoucí zakladatel Palm inc. Jeff Hawking spolupracoval na vývoji systému rozpoznávání písma pro projekt **Zoomer**. Zoomer skončil neúspěchem, nicméně Hawkingovi přinesl cenné poznatky.

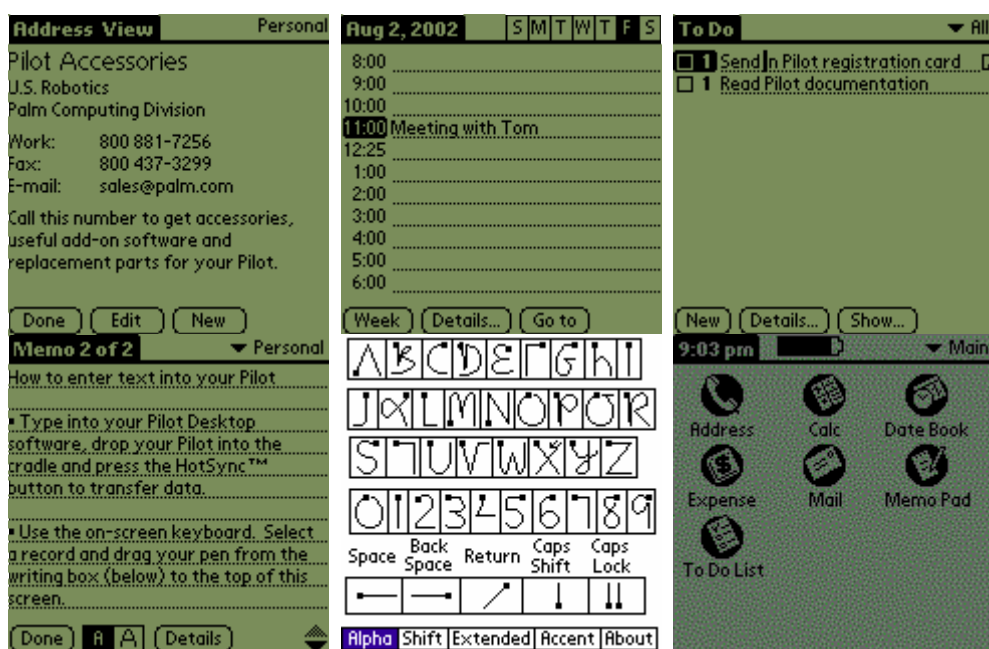
Lidé si i přes vysokou cenu dokupovali kabel pro propojení s PC, naopak bylo zbytečné do PDA integrovat funkce pro faxování a tisk, skoro nikdo to nepoužíval. Procesory sice nestačí na rozpoznávání písma, ale lidé jsou schopni se velmi rychle naučit speciální znaky, které už lze snadno rozpoznat.

PDA by nemělo být velké, maximální velikost si Hawking stanovil jako “do kapsy u košile” vytvořil dřevěný model PDA, a celou dobu vývoje **Pilota** se rozměrů držel. Spolu s Donnou Dubinskou založil firmu Palm inc. a začal pracovat na vývoji **Pilota**. Koncepce **Pilota** byla hotova v roce 1995, ale scházely peníze na sériovou výrobu a prodej. Firma nakonec našla investora v U.S. Robotics, s kterou se dohodla i na budoucím vývoji modemu pro **Pilota**.

*V roce 1996 byl konečně představen a do prodeje se za cenu 299 dolarů dostal první Pilot – ve verzích **Pilot 1000**, která měla k dispozici 128kB RAM, a dražší **Pilot 5000** s 512kB RAM za 369\$. Oba stroje byly postaveny na 16 MHz procesoru Motorola 68k “Dragonball” na kterém běžel PalmOS ve verzi 1.0. K zobrazení sloužil dotekový displej o rozlišení pouhých 160\*160 pixelů s jednobitovou hloubkou, znaky se zadávaly na samostatnou graffiti plochu pod displejem, případně přes softwarovou onscreen klávesnici. Napájení zajišťovaly dvě AAA mikrotužkové baterie, které udržely data až tři měsíce nebo přes dvacet hodin soustavné činnosti. Pilot byl vybaven RS232 rozhraním pro synchronizaci s PC a Macem, sériová kolébka a synchronizační software PalmDesktop ve verzi 1.0 byl dodáván v základním balení. Pro případné zájemce bylo možno **Pilota 1000** výměnou desky s moduly RAM upgradovat na plnohodnotný **Pilot 5000**. Ve spolupráci s firmou U.S. Robotics se na trhu poměrně rychle objevuje modem pro **Pilota**.*

Palm OS byl navržen jako singletaskový operační systém, s důrazem na rychlé spuštění a ukončování aplikací. Každá aplikace před svým ukončením dostává od OS upozornění, a měla by si uložit stav, v jakém je, a při dalším spuštění se do něj vrátit. Systém neměl podporu pro žádné rozšiřující karty a ani paměť nebyla organizována jako filesystém, ale data se ukládala do databází. Na PC měly soubory koncovky prc – Palm Resource pro programy a pdb – Palm DataBase pro datové soubory.

OS ve verzi 1.0 obsahoval pouze čtyři základní PIM aplikace přístupná přes hardwarová tlačítka, a launcher – aplikaci pro spuštění dalších aplikací.



Vestavěné aplikace: Adresář, kalendář, seznam úkolů a poznámkový blok. Dále základní znaky graffiti abecedy, a Launcher

O rok později Palm prohrává soudní spor s firmou Pilot Pen corp. – známým výrobcem tužek a psacích potřeb – a další verze zařízení se jmenuje **Palm Pilot**.

Palm Pilot se objevil také ve dvou verzích, PalmPilot Personal, vybavený 512kB RAM, a PalmPilot Professional, vybavený jedním megabytem paměti. Professional verze navíc měla v ROM podporu protokolu TCP/IP. Obě verze měly navíc možnost podsvícení displeje. Pro starší Piloty 1000 a 5000 se objevil za 130 dolarů Professional upgrade kit, obsahující 1MB RAM a OS ve verzi 2.0, nicméně podsvícení starším palmům chybělo. Tento upgrade kit byl určen i pro PalmPilot Personal a udělal z něj plnohodnotnou verzi Professional. Navíc se objevily neoficiální modifikace paměťové desky, které dávaly k dispozici až dva megabyty paměti. Standardní součástí operačního systému se stala aplikace Mail, která ovšem dokázala pouze synchronizovat elektronickou poštu s mailovým programem na desktopu, pro spolupráci s POP3 a SMTP servery bylo třeba nainstalovat komerční emailový klient.

*Firma IBM začíná vyrábět funkčně identické ale designově černou barvou odlišné kopie Pilota Professional (a později i Palmu Vx a m500/505) a nabízí je svým zákazníkům pod názvem IBM WorkPad.*

V roce 1998 došlo k akvizici U.S. Robotics a tím i její divize Palm firmou 3Com. Zakladatelé Palmu Jeff Hawkins a Donna Dublinská firmu opouští, licencují PalmOS, zakládají HandSpring a zahajují výrobu zpočátku velmi úspěšných **PDA Visor**.

3Com dává koncem roku 1998 na trh třetí verzi. Z názvu mizí Pilot a zařízení se jmenuje prostě **Palm III**.

*Trojka přináší nový OS ve verzi 3.0 který i na původních B/W displejích přišel s dvoubitovou barevnou hloubkou – tj. čtyři odstíny šedi, podporu IrDA, prozatím ještě bez OBEX protokolu který přišel až s verzí 3.3 , dva megabyty paměti RAM a operační systém uložený v EEPROM – díky tomu je možné OS upgradovat pouhým nahráním nové verze. Cena je nastaven na tehdy velmi atraktivních 399\$, za 129\$ je možno pořídit upgrade modul pro všechny starší modely Pilota.*

Palm III zároveň přišel s novým, více zaobleným a do ruky padnoucím designem.



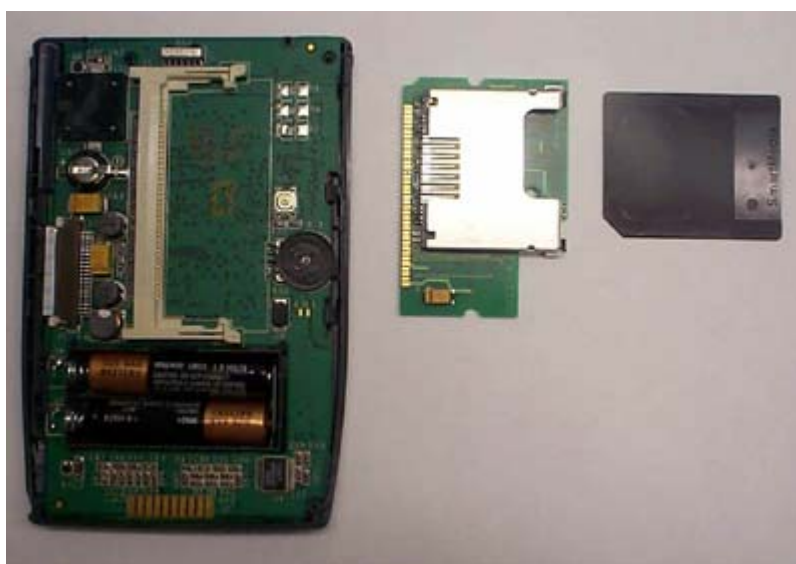
Fotografie : Vlevo paměťový modul Pilota 5000, vprostřed PalmPilot Professional v německé verzi, vpravo upgrade na Palm III s infraportem.

PalmOS také licencuje firma Symbol, a vyrábí průmyslové modely SPT 1500, později SPT 1700 a SPT 1800 s vestavěnou čtečkou čárových kódů a později s WiFi konektivitou.



Fotografie : Symbol SPT 1500 vlevo, SPT 1700 vpravo.

V roce 1999 se na trh dostal **Palm IIIx** s 4MB paměti a novým procesorem DragonBall EZ. Tento procesor měl standardní frekvencí opět 16MHz, ale měl fyzicky menší rozměry a nižší spotřebou, a za cenu zvýšení spotřeby dokázal pracovat až na 32 MHz. IIIx navenek vypadal stejně jako III, ale základní deska byla kompletně přepracována, v palmu se nacházel rozšiřující slot do kterého šlo vložit až 8MB paměti a 4MB FlashROM, a dokonce se časem na trhu objevila přídatná čtečka AxxPac na paměťové karty SmartMedia. Největší změnou byl ovšem nový, výrazně lépe kontrastní a čitelný displej s podporou 16 odstínů šedi.



Fotografie : Palm IIIx s AxxPac čtečkou SM karet.

V roce 1999 se dále na trhu objevil **Palm V**, model který naprosto změnil pohled na PDA jako na velké a nevzhledné zařízení. Tenký, pouze 11mm tlustý kovový přístroj s vestavěnou



li-ion baterií se stal ozdobou každého významnějšího manažera, a dodnes ho žádné PDA s PalmOS ani PocketPC rozměry nepřekonalo. Nevýhoda oproti IIIx byly pouhé 2MB Ram, nástupce Palm Vx s 8MB paměti se objevil až za rok. Jinak byly parametry shodné s IIIx – OS 3.1 uložený ve flash paměti a sériové rozhraní pro propojení s PC. Palm V ovšem přišel s novým konektorem a novou synchronizační kolébkou se síťovou nabíječkou.

*Na jaře se objevil Palm VII – PDA s vestavěným bezdrátovým adaptérem. Měl 2MB RAM, stejný displej jako IIIx, a podobný design, navíc s odklápěcí anténou na boku. Připojení bylo realizováno přes proprietární síť, která byla nabízena spolu s datovým paušálem a službou Palm.Net. Spolu s modelem VII se objevil takzvaný webclipping – jednalo se o speciálně formulované aplikace s dotazy na webové stránky. Tyto malé aplikace s koncovkou pqa, se instalovaly do PDA, a při připojení se přes proxyserver služby Palm.Net dotázaly příslušného webserveru a zobrazily výsledky. Služba také umožňovala přijímat a odesílat maily přes Palm.net. Paušály byly na dnešní dobu dost vysoké, za 50 kilobytů dat se měsíčně účtovalo 9.99 \$, za 150 kilobytů 24.99\$ a za každý další kilobyte 0.30\$ . WebClipping se dal používat i v normálních palmech připojených k internetu přes modem nebo mobilní telefon, nicméně velké popularity se nedočkal a s nástupem regulérních www prohlížečů nenápadně vymizel.*

Koncem roku se na trh dostal low-end **PalmIIIe** s 2MB RAM, OS 3.1 v nepřepisovatelné paměti, a cenou 200 \$, a o něco později **Palm IIIe SE**, special edition, s průhledným krytem ve stylu tehdy velice populárního iMacu. Koncem roku 1999 už obraty divize Palm dosáhly takových rozměrů, že se firma 3Com rozhodla ji vyčlenit, a opět vzniká samostatná firma Palm inc.



Fotografie: PalmV, Palm VII a PalmIIIe

V roce 1999 na trh vstupuje Handspring, se svým **Visorem** a **Visorem DeLuxe**. Přístroje měly 2 nebo 8MB RAM, OS 3.1H, vylepšený o množství softwaru – například propracovanou vědeckou kalkulačku, nebo geniální diář DateBK3 licencovaný od firmy Pimlico přímo v ROM. Visory jako první palmy přichází

s možností připojení přes USB, ale zejména s rozšiřujícím slotem. Jednalo se o proprietární řešení firmy HandSpring, takzvané Springboardy. Moduly byly rozměrově o něco větší než karty CompactFlash, nicméně HandSpringu se povedlo docílit toho, že SpringBoardy začala vyrábět spousta firem, a na trh se tak časem dostalo ohromné množství periférií, počínaje zálohovacími moduly a moduly se softwarem v ROM paměti, přes sloty na CF a SM paměťové karty, MP3 přehrávače a digitální CMOS kamerky až po VisorPhone – GSM modul, který kromě datových přenosů umožňoval i klasické volání bez nutnosti handsfree.



Fotografie: Handspring Visor, Springboard EyeModule, Springboard CompactFlash adapter, Visor Prism s GSM modulem.

V roce 2000 vývoj u Palmu hluboce stagnuje, objevil se pouze model IIIxe s 8MB RAM, prodáváný jen v USA, již zmíněný Palm Vx, a nový low-end m100, za cenu 150 \$.

*Přístroj byl vybaven 2MB RAM, stejný konektor jako řada III ale zasazený tak že nešlo použít jiné příslušenství než kabel, novým operačním systémem 3.5 v ROM paměti, a dodával se bez kolébky, pouze se synchronizačním kabelem. Napájení zajišťovaly dvě AAA baterie, a při výměně měl data udržet záložní kondenzátor. Ten se ovšem časem ukázal jako nespolehlivý, a Palm m100 a jeho nástupci m105 a m125 při výměně baterií mažou všechna data. Po prohraném sporu s nespokojenými uživateli v červnu 2005 firma PalmOne slíbila vadné PDA vyměnit nebo poskytnout slevu při nákupu nového stroje. Objevil se také inovovaný Palm VIIx s osmi megabyty paměti.*

Nejdůležitější událostí roku 2000 je ale bezesporu vstup firmy Sony na trh. Sony si licencuje PalmOS a představuje řadu **Clie** – její prvotina S300 má 8MB RAM, je vybavena JOG dialem – rolovacím kolečkem po straně, a slotem na firemní formát paměťových karet Memorystick.

Příchod Sony do značné míry zachránil platformu PalmOS během kritického období před příchodem OS5 v letech 2000 – 2001, dy čelila značnému tlaku ze strany Microsoftu a jeho první povedené verze Windows CE – Pocket PC 2000.

Sony do operačního systému zavedla množství inovací, které Palm následně začlenil do OS4. Jednalo se o podporu paměťových karet a FAT filesystému na nich, podporu barev, podporu USB.

Sony dále zavedla tradici bundlování softwaru k PDA – do té doby se palmy dodávaly pouze s PalmDesktopem, maximálně se softwarem na synchronizaci s Microsoft Outlookem. Sony ke svým Clié začala nejdříve na CD a poté přímo do ROM přibalovat software na práci s grafikou a přehrávání videa, filemanager, utility pro zálohování na kartu, kancelářský balík Documents To Go, vyvinula a dodávala software MS Export, který umožnil po instalaci ovladačů na PC zobrazit paměťovou kartu jako logickou jednotku ve Windows a další.

*PalmOS si licencovala také firma TRGpro, která představila stejnojmenné PDA – rozměrově i tvarem se jednalo o kopii Palmu III, který byl vybaven osmi megabyty paměti a zejména CompactFlash slotem. TRGpro podporovalo kromě paměťových karet type I a II a miniaturního harddisku IBM MicroDrive i periferie – modem, ethernetovou síťovou kartu, GPS přijímač, čtečku čárových kódů, a dokonce i WiFi 802.11b kartu – stalo se tak prvním palmem s WiFi. TRGpro také přišlo s vylepšeným reproduktorem a možností přehrávat z karty soubory wav. Firma TRGpro nicméně nedokázala najít partnera pro klasickou distribuci v kamenných obchodech, a své výrobky prodávala přes internet, což se jí časem stalo osudným. TRGpro mělo díky ATA řadiči integrovanému v Dragonball procesoru možnost velice rychlého spouštění aplikací z CF karty, procesor dokáže přímo adresovat data na CF kartě a není nutné je před spuštěním kopírovat do hlavní paměti.*

Handspring představil **Visory Neo**, **Pro** a **Platinum**, které přinesly OS ve verzi 3.5H, 8 nebo 16MB RAM a napájení z li-ion akumulátoru, nicméně o nic převratného se nejednalo.

Ke konci roku se objevil **Palm IIIc** – první barevný PalmOS přístroj. Jednalo se o protáhlý design Palmu III, s li-ion baterií a 256 barevným, pasivním CSTN displejem.



Fotografie : Zleva Clié S-300, TRGpro, Palm IIIc, Palm m100.

V roce 2001 se firma TRGpro přejmenovává na HandEra a přichází s modelem **HandEra 330** – modelem který dodnes žádné PDA nepřekonalo v množství invencí.

*HandEra měla dva rozšiřující sloty – CF type II a SD/MMC, jako první se odpoutala od klasického 160\*160 rozlišení qvga displejem s rozlišením 320\*240 pixelů, umožňovala provoz na 4 AAA baterie nebo volitelnou li-ion baterii, měla mikrofon a software pro hlasové poznámky. Jako první PalmOS zařízení přišlo s virtuální graffiti ploškou a*

*možností pracovat v landscape režimu. Zařízení se prodávalo s OS 3.5, s příslibem upgradu na verzi 4.0*

Firma HandEra se ale nakonec nedokázala dohodnout s Palm inc. na licencování OS4, a tak se uživatelé oficiálního upgradu nedočkali. Až během roku 2004 se přes internet rozšířily neoficiální betaverze OS 4.1 pro HandEru, s kterými PDA získalo podporu pro Bluetooth CF adaptér. Nicméně tou dobou už firma HandEra výrobu a prodej PDA ukončila.



Fotografie : Prototyp barevné Handery 330c, černobílá Handera 330, Clie N660c, Palm IIIc, Palm IIIxe, PalmV

Firma Palm inc. v březnu 2001 představila **PalmOS ve verzi 4.0**, spolu s modely m500 – černobílá PDA a m505 – 65k barev.

Tyto modely přinesly opět nový systémový konektor, mimo jiné počítající s připojením přes USB. Na nespokojené nářky uživatelů reagovala prohlášením, že všechny následující palmy budou vybaveny tímto konektorem. Předsevzetí firmě vydrželo přesně rok a půl, do podzimu roku 2002. m5xx Stroje byly vybaveny výkonnějším procesorem Dragonball VZ, pracujícím na 33 MHz. Bylo čím dál tím víc jasné že konkurenční platforma PPC běžící na 206 MHz StrongArmech firmy Intel získává velký náskok.

PalmOS 4 přinesl oficiální podporu paměťových karet a VFS (tak se na palmech označuje podpora FAT filesystému na kartách) , jednotné API pro práci s barevnými displeji, a podporu Bluetooth, zatím pouze ve formě SDIO karty. Díky závažné chybě v ovladači VFS, znemožňující práci s MMC kartou větší než 64MB následovaly opravné patche a na podzim verze 4.1.

Podpora FAT a karet částečně odbourala jedno z největších omezení platformy – nutnost konverze do dat formy pdb databází a

možnost práce s nativními soubory. Palmům se tak otevřela možnost odesílat a přijímat nativní přílohy emailem, pracovat s MS Office formáty doc, xls a ppt, otevírat v palmu grafiku, a další...

Vývoj softwaru, který to umožnil, sice trval někdy až příliš dlouho. Emailový klient SnapperMail se objevil až koncem roku 2002, kancelářský balík QuickOffice Premium začátkem roku 2003. Nakonec PalmOS v tomto ohledu platformu PocketPC dohonil. Po představení OS4 byl ohlášen připravovaný OS5, který měl být kompletně multitaskový, s podporou multimédií, měl běžet na ARM platformě a kompatibilita se staršími programy psanými pro Dragoball měla být zajištěna emulací.

V září roku 2001 se objevil ještě model m125, low-end B/W PDA s OS 4.0 a SD/MMC slotem, a model i705 – černobílý nástupce palmu VIIx s bezdrátem a SD/MMC slotem.

Někdy touto dobou se na internetu objevily fotografie a informace o HandEře 330c, barevném nástupci HandEry s OS 4.1. Příklad skutečně existoval a byl připraven k výrobě, nicméně nakonec do sériové výroby nešel, vzhledem předpokládané nízké poptávce.



Fotografie: Palm m500 v kolébce, srovnání velikosti Palmu m505 a iPaqu 3630, Palm i705

*Firma Sony během roku 2001 vychrlila obrovské množství PDA – Clie S320 a S360 s přepracovaným designem, a 8 nebo 16MB paměti, Clie S500 s barevným displejem, a zejména Clie N660C a N760C. Tyto PDA byly vybaveny barevným hi-res displejem schopným zobrazit v té době neuvěřitelných 320\*320 pixelů. Model N760C navíc měl vestavěný DSP procesor a zvládal přehrávání MP3.*

Firma HandSpring se v této době pomalu ocitá na ústupu, SpringBoard moduly začínají být moc velké a Visory díky nim nelze nijak zmenšovat. Problém se pokusil řešit Visor Edge, tenký model s nacvakávacím “batůžkem” pro Springboard, ale nejednalo se o velký úspěch. HandSpring také představil Visor Prism, model s barevným displejem.



Fotografie: Clie N760C, Visor Edge, Visor Prism.

*V březnu 2002 firma Palm představila nový low-end stroj m130, v zásadě barevnou m125 a m515, 16MB verzi palmu m505. Obě PDA už měly inovovanou verzi OS 4.1. m130 provázel soudní spor o to že PDA nedokázalo zobrazit deklarované množství barev – místo 65 tisíc jich zvládalo necelých 63 tisíc. Firma Palm toto zákazníkům kompenzovala poměrně zajímavě – po zadání sériového čísla Palmu m130 bylo možno z webu firmy Palm stáhnout plnou verzi hry SimCity.*

Firma Sony přišla s dalšími hires zařízeními, černobílé Clie T415 a barevné T615 přinesly tenký design, nicméně legendární Palm V nepřekonal, T665c navíc měla podporu MP3. Začátkem léta se objevuje model NR70V, vybavený unikátní konstrukcí s možností otočení displeje, miniaturní klávesničkou, hires+ displejem s rozlišením 320\*480 pixelů, novým SuperVZ procesorem taktovaný na 66MHz a 100k CMOS kamerkou s rozlišením 320\*240 pixelů. Samozřejmostí bylo přehrávání MP3. Současně se prodává verze NR70 osekaná o kameru. V červenci Sony kromě hi-end NR modelů představila low-end SL a SJ řadu, model SL10 měl hi-res černobílý displej a napájení z AAA baterií, model SJ20 výrazně lépe čitelný displej a li-ion baterii, a SJ30 byla barevná.

V červnu se o PDA s PalmOS pokusila firma Acer, přišla s hires modelem S50 a MemoryStick slotem. Toto PDA se prodávalo pouze v Číně, s čínskou verzí OS a Acer po nevalném úspěchu přešel na platformu PocketPC



Fotografie: zleva Clie T615c, Clie NZ70V a Acer S50

*V dubnu 2001 představuje Kyocera první PalmOS komunikátor QCP 6035 – stojí 499\$, je vybaven OS 3.5 a určen pouze pro americké CDMA sítě. V roce 2002 pak byla představena barevná Kyocera QCP 7135, která se ale nakonec prakticky nevyráběla.*

*PalmOS CDMA komunikátory začal vyrábět také Samsung, nejdříve model i300 také za 499\$, v roce 2002 následoval upgradovaný model i330, a zajímavá inženýrská studie "Bluechip" která nakonec do sériové výroby nešla.*



Fotografie : Zleva Kyocera QCP 6035, Kyocera QCP 7135, Samsung i300, Samsung i330, Samsung Bluechip

HandSpring začátkem roku představuje **Treo 180**, Palm s integrovaným GSM modulem. Treo bylo nabízeno ve dvou variantách, s klasickou graffiti plochou, a ve verzi 180k s miniaturní klávesničkou. Tato koncepce se časem ukázala jako naprosto geniální, v dnešní době mají minimálně jeden komunikátor s klávesničkou všechny platformy.

Bohužel Treo trpělo i některými dost zásadními neduhy. Nepřítomnost jakéhokoli rozšiřujícího slotu znemožnila mobilní zálohování, věčkový design byl sice velmi efektní, ale časem se projevila velká poruchovost flipu, který se lámal, a i když GSM modul podporoval tehdy naprosto nové GPRS, firmware, který ho zprovoznil, se objevil až po dlouhém třičtvrtě roce. Časem následovala barevná verze 270 a Treo 300 určené pro americkou CDMA síť.

*Tyto modely měly kromě pasivního CSTN barevného displeje se záhadně nerovnoměrným podsvícením také podsvícenou klávesnici a vylepšený design stylusu. Na podzim se také začalo prodávat poměrně nepodstatné Treo 90, PDA s klávesničkou ve stylu 180/270, bez GSM/GPRS modulu, ale zato s SD/MMC slotem a OS 4.1 s podporou Bluetooth přes SDIO kartu od Toshiba. Tímto modelem se také historie firmy HandSpring uzavřela, firma další PDA nepředstavila, a o rok později na podzim 2003 se ve stavu totálního finančního vyčerpání sloučila s PalmOne a vyvinuté Treo 600 už se vyrábělo a prodávalo s logem PI.*

V červnu vstoupila na trh firma Alphasmart modelem Dana, a později Dana Wireless. Představila poměrně zajímavý model

s displejem o rozlišení 160\*560, velkou klávesnicí, dvěma SD/MMC sloty, OS 4.1, napájením z tří AA baterií a obrovskou výdrží přes 40 hodin. Model Dana Wireless navíc disponoval WiFi 802.11b. Zařízení se i dnes za cenu 399\$ prodává pouze v USA, a je určeno pro studenty, na psaní přednášek.



Fotografie: vlevo Alphasmart Dana, vpravo Treo 180k

Obrovská událost přišla na podzim – objevila se první zařízení postavená na **OS5**.

Oproti původnímu očekávání se jednalo o velké zklamání – multitaskový OS se nekonal, ARM nativní aplikace také ne. PalmOS 5.0 je v podstatě pouze emulační vrstva PACE, která zajišťuje běh původního motorola 68k kódu. Vývojáři pouze dostali možnost spouštět v programu takzvané ARMlets, kousky kódu psané v assembleru ARMu. Tyto ARMlets jako jediné dokáží naplno využít výpočetní výkon ARM procesorů, a využití mají kupříkladu při přehrávání multimédií, dekódování jpg grafiky nebo kompresi dat.

OS5 je nadále singletaskový operační systém, s jednou výjimkou – OS počítá s přehráváním MP3 na pozadí a má pro to několik speciálních funkcí. Z nových funkcí přinesl OS5 standardní podporu pro hi-res 320\*320 rozlišení, ovšem hi-res+ 320\*480 nadále zůstalo nestandardní a řeší si ho každý výrobce zvlášť. Dále přibýlo API pro přehrávání a nahrávání zvuku. PalmOS ve verzi 5.0 byl ovšem značně nedodělaný, nedokázal adresovat více než 16MB RAM, což je u hi-res zařízení značně nedostačující. Časem se ukázala další fatální chyba – PACE rozhraní bylo původně plánováno pouze pro spouštění 68k aplikací, a má k dispozici pouze tolik heap paměti, kolik při výrobě PDA určí výrobce. Toto je výrazně lépe řešeno u PocketPC, kde si uživatel sám nastaví, kolik paměti má být k dispozici pro ukládání dat a kolik pro



spouštění programů. První OS5 zařízení od firmy Palm tak velmi rychle zastarala prostě proto že 800 kilobytů heap paměti na velké aplikace nestačí.

*Firma Palm inc. se s příchodem OS5 rozhodla řešit poněkud schizofrenní situaci kdy na jedné straně licencuje PalmOS dalším firmám, na druhé straně jim ovšem konkuruje prodejem PDA rozdělením na PalmSource, která se má starat o vývoj operačního systému PalmOS a licencovat ho zájemcům, a PalmOne, který se bude nadále zabývat výrobou a prodejem PDA a PalmOS si bude licencovat od PalmSource.*

Tehdy ještě Palm inc. představila **Palm m550**, známý spíše jako **Tungsten T**. Zařízení mělo 320\*320 displej, vestavěný bluetooth, 16 megabytů paměti, a zajímavý vysunovací design, který opticky PDA zmenšoval, PDA si tak podobně jako svého času Palm V vysloužilo pověst malinkého zařízení. Extrému ovšem dosáhla neustále se snižující výdrž PalmOS zařízení, která u TT dosahovala pouhých 4 hodin provozu s vypnutým podsvícením i bluetooth. Zařízení bylo poměrně nedokončené, zvukový výstup trpěl bugem a neumožňoval přehrávání zvuků o větší vzorkovací frekvenci než 11khz. Toto bylo později řešeno patchem, firma Palm si jím ale dost pokazila pověst.

Při uvedení TT totiž nebyl dokončen vývoj multimediálního přehrávače RealPlayer pro PalmOS, a patch se objevil shodou okolností zároveň s první verzí RealPlayeru. Myšlenka, že se jednalo o pokus zabránit třetím stranám ve vývoji vlastních MP3 přehrávačů, se přímo nabízí... TT navíc trpělo poměrně závažnou chybou digitizéru, který v horní části přestával reagovat. Řešením byl opět softwarový patch, který se ovšem po hardresetu smaže a uživatel pak stojí před problémem, jak zkalibrovat necitlivý displej, tak aby bylo možno nahrát patch.

Palm kromě hi-end Tungstenu T začal prodávat ultra low-end **Palm Zire** – s parametry 160\*160, nepodsvícený černobílý displej, 2MB RAM, OS 4.1, bez slotu na paměťovou kartu, pouze s miniUSB kabelem (tady vzal poprvé za své slib Palmu ohledně používání stejného konektoru) a cestovní nabíječkou vestavěné li-ion baterie.

*Zire bylo první PDA, které se prodávalo za cenu 99\$, a do konce roku se ho za tři měsíce stihlo prodat přes milion kusů – Zire se tak stalo suverénně nejúspěšnějším PDA všech dob.*

Firma Sony představila **Clié NX60** a **NX70**, vycházející z modelu NR70. Stejná rozkládací konstrukce, model NX70 byl vybaven kamerkou s VGA rozlišením, NX60 nikoli.

*Obě zařízení měla kromě MS slotu také slot na CompactFlash, nicméně PDA záměrně nemělo ovladače pro použití paměťových karet, slot byl totiž určen k rozšíření o WiFi 802.11b kartu. Ovšem ne libovolnou, ale pouze předraženou firemní kartu Sony PEG-WL100 s cenou 150 \$. Pro porovnání: nejlevnější konkurenční karty v té době stály 50\$.*

S nástupem OS5 se začíná naplno projevovat arogance firmy Sony a nechť používat standardní API a rozhraní. V prvních modelech se to projevilo kromě kauzy s CF slotem i tím, že PDA nepodporovaly standardní API pro práci se zvukem. Proto na nich nešly spustit hry se zvukem ani MP3 přehrávače třetích stran. Navíc se naplno projevila krátkozrakost návrhu karet MemoryStick, které nedokáží překročit kapacitu 128MB. Sony však přišla se zpětně nekompatibilními kartičkami MemoryStick PRO. Ty se jako nevyhovující ukázaly zhruba o půl roku později, kdy byl při příležitosti uvedení Symbianového smartphonu P800 zavedena zmenšená verze MS Duo, ovšem s limitem 128MB, a rozměry i kapacitou vyhovujících MS Duo Pro se uživatelé dočkali až v roce 2004. Firma Sony si touto politikou získávala čím dál tím větší nepopularitu, a i přesto ze Sony Clié byly po technické stránce naprosté zázraky, ztrácely podíl na trhu, až ho nakonec v polovině roku 2004 Sony dobrovolně opustila.



Fotografie : Zavřený a otevřený Tungsten T, Clié NX70 se zasunutou WiFi kartou

*V lednu 2003 PalmOne začal prodávat poměrně zvláštní komunikátor **Tungsten W** – zařízení mělo vestavěný GSM/GPRS modul, ale nešlo ho použít jako modem k notebooku, dalo se z něj volat, ale pouze přes handsfree. Zařízení mělo také hires displej, ale pouze OS verze 4.1.2. TW po vzoru trea opustil graffiti plochu a nahradil ji klávesničkou, ale velkého úspěchu se nedočkal.*

PalmOne obecně touto dobou nastoupil poměrně nepochopitelnou politiku, kdy prakticky všechna PDA měla nějaké dost zásadní “ale”

Začátkem roku firma PalmOne definitivně prohrála spor s firmou Xerox týkající se použití některých znaků v graffiti abecedě, a v nových palmech se již objevuje OS 5. se systémem rozpoznávání písma Graffiti2 založeném na technologii Jot firmy CIC.

*V květnu se objevil Palm Zire 71 s OS5.1.2 a cenou 300 \$. Zire71 měl vestavěný VGA fotografický přístroj a výstupem na sluchátka a oproti TT se zvýšila výdrž na cca 6 hodin. Zire 71 se stalo velmi populárním modelem, zejména mezi mladými lidmi.*

*Dalším strojem byl Tungsten C, design byl podobný jako u TW, přístroj měl 64MB RAM, vestavěnou WiFi 802.11b, díky 1500 mAh baterii vynikající výdrž, klávesničku, a naprosto nepochopitelně pouze mono audio výstup pro handsfree – tím pádem se stal nepoužitelný pro přehrávání MP3 i jako diktafon. Navíc se touto dobou zjistilo ze stávající SD BT karty nejsou a nebudou kompatibilní s OS5 modely.*



Fotografie: Zire, Tungsten W, Tungsten C, Zire 71

V červnu TT nahradil poměrně povedený TT2, který přinesl stejný design, 32MB RAM, a vylepšenou šestihodinovou výdrž. Naneštěstí se neprodával dlouho, v říjnové várce novinek ho nahradil **Tungsten T3**.

*Tento model se měl stát vlajkovou lodí PalmOne, přinesl 64MB RAM, rychlý 400MHz PXA255 procesor Intel, bluetooth, vynikající displej 320\*480 s podporou landscape režimu. Firma Sony landscape nakonec nezavedla vůbec, a až koncem roku 2004 po odchodu Sony z trhu se objevila aplikace od firmy Mobile Stream která na Clie umožnila používat landscape mode kompatibilní s PalmOne.*

Tungsten T3 byl poslední palm se sériovým portem, následovaly modely s miniUSB a za rok nový MultiConnector který už RS232 vyveden nemá. Palmy se tak staly obtížně použitelné pro GPS navigaci, buď bylo nutné k nim kupovat proprietární GPS přijímače s USB konektorem a podporou pro jeden konkrétní model, nebo GPS s Bluetooth rozhraním, které ovšem značně snižuje výdrž baterie.

Zároveň bylo oficiálně představeno **Treo 600**, získané akvizicí HandSpringu. Tento OS5 komunikátor přinesl API umožňující prakticky všechny funkce ovládat tlačítky bez nutnosti vytahovat stylus, díky klávesnici pohodlné a rychlé psaní SMS, všechny funkce moderního telefonu jako vestavěný VGA foťáček a podporu MMS, MP3 a polyfonní vyzvánění. Díky silné 1800 mAh baterii měl výbornou výdrž 10 hodin provozu při plné zátěži nebo týden v režimu standby. Velkou slabinou v porovnání s ostatními PDA byl nepříliš kvalitní CSTN low-res displej, nicméně v porovnání s mobilními telefony té doby se jednalo o velmi slušný a hlavně velký displej.

*Treo 600 se prodávalo ve dvou verzích, CDMA pro amerického operátora Sprint, a quad-band 850/900/1800/1900 mhz v Evropě a v Americe.*

Pro PalmOne **Treo 600** znamenalo spásu v hodině dvanácté, tento komunikátor suverénně dobyl Spojené státy a i v Evropě slavil obrovský úspěch, do své nabídky ho zařadili mezinárodní giganti jako T-Mobile, Orange a Vodafone a jednalo se o první komunikátor, který se masově rozšířil nejen mezi manažery, ale i mezi běžné lidi.

*Třetí model představený na podzim 2003 také znamenal prodejní bombu, Tungsten E přišel s tenkým designem ve stylu oblíbených palmů m5xx, hires displejem a rychlým OS. Nepřítomnost BT, mikrofonu a špatnou 4hodinovou výdrž kompenzovala velmi nízká cena – 200\$. Pozitivní z hlediska ceny bylo rovněž použití standardního miniUSB konektoru pro propojení s PC. Původní rok staré Zire na podzim nahradil model Zire 21, s 8MB RAM a OS 5.2.1, opět s cenou 99\$. Zire se následně vyprodalo za 79\$ a bylo tak nejlevnějším PalmOS zařízením vůbec.*



Fotografie : Tungsten T3, Treo 600, Tungsten E

V září se objevuje na trhu nový hráč, firma TapWave představila herní konzoli **Zodiac**, postavenou na OS5. Přístroj se prodává ve dvou verzích, s 32 nebo 128MB RAM za 270 nebo 350 dolarů, má bluetooth, dva SD sloty, hi-res+ displej s API shodným s T3 a grafický a zvukový koprocesor.

*Tento model hodně počítal s emulací her pro GameBoy a GameBoy Advance, kterou měl zajišťovat emulátor Firestorm od firmy CrimsonFire. Kvůli soudnímu sporu s firmou Nintendo se ale emulace GBA musí nakonec obejít bez podpory herních koprocesorů a je nepoužitelně pomalá. Nicméně i originálního softwaru se objevilo dost, za všechny jmenujme například legendární Doom.*

Se zajímavým modelem přišla také firma Garmin, americký výrobce GPS navigačních systémů. iQue 3600 je PalmOS 5 zařízení s hi-res+ displejem a integrovaným GPS přijímačem. Mapový software podporuje firemní vektorové mapy formátu MapSource, a zvládá i hlasovou navigaci.



Fotografie: Vlevo Garmin iQue 3600, vpravo TapWave Zodiac.

*U Sony byl rok 2003 poměrně zajímavý a plný nových modelů – v lednu přišel hi-end model N řady NZ90 s 2mpix fotoaparátem, bleskem, bluetooth a v únoru se inovace dočkala řada SJ – model SJ30 se přejmenoval na SJ22 a novinka SJ33 dostala podporu MS pro a DSP chip pro přehrávání MP3. SJ33 mělo v MP3 režimu úžasnou výdrž kolem 15 hodin.*

V březnu 2003 se objevilo TG-50 – PDA bez graffiti plochy, s klávesnicí, OS5 a bluetooth. Poměrně zajímavou koncepcí už pak bohužel nikdo nezopakoval.

Začátkem července přišly na trh modely **NX73 a NX80** – nižší model měl 16MB RAM a pouze VGA rozlišení kamery, vyšší měl 32MB RAM, 1,3mpix a evropské verze těchto PDA disponovaly bluetooth rozhraním. Oba opustily rozpoznávání znaků graffiti a nabídly systém Decuma, který poměrně slušně rozpoznával přímo celé věty psané psacím písmem. Navíc byla k dispozici klávesnička. Sony do těchto modelů pod tlakem uživatelů instalovala ovladač pro CF paměťové karty, ale pro starší modely NX60 a NX70 ho neuvolnila.

Velice zajímavé a revoluční modely UX-40 a UX-50 přišly v srpnu. PalmOS mininotebooky byly vybaveny displejem 320\*480 pouze v landscape režimu, měly BT a vyšší model UX50 navíc i WiFi a VGA kameru. Modely byly vybaveny velmi kvalitní miniklávesničkou, a po právu byly označeny jako nástupci Psionu 5MX a Psionu Revo. Sony pro tyto PDA nechala vyvinout vlastní ARM procesor, který dynamicky měnil rychlost podle zatížení od 8MHz až po 102MHz a výrazně zvýšil výdrž baterie. Procesor měl navíc integrovaný radič MSpro karet, a jako první od doby TRGpro a HE330 zopakoval spouštění aplikací přímo z karty, bez nutnosti

kopírování do paměti. PDA byly vybaveny celkem 108 MB paměti, ovšem velmi zvláště rozdělené na heap, zálohovací, virtuální MS kartu a klasickou uživatelskou, které bylo k dispozici pouze 16MB.

*Po uvedení Zire71 v květnu se prakticky přestala prodávat SJ řada, Sony reagovala v září představením nových lowendů TJ25 a TJ35, které už byly vybaveny OS5. Model TJ25 neměl výstup na sluchátka, a měl pouze 16MB RAM, model TJ35 byl směřován jako přenosný MP3 player s dobrou výdrží a paměti RAM měl 32MB.*



Fotografie : Clie TG50, UX50, TJ35

Začátkem roku na trh vstoupil černý kůň, asijská firma Group sense PDA která po své prvotině, linuxovém komunikátoru e938 přešla na PalmOS. Vývoj jejich prvotiny, Xplore G18 trval pouhých 8 měsíců Koncem roku 2003 se dostal do prodeje, a brzy jej následoval G88. Oba modely jsou založeny na již velmi obstarožním PalmOS 4.1, nicméně technické parametry kompenzují velikostí.

*G18 použil poměrně zajímavý systém oddělitelného slotu na SD/MMC kartu a podařilo se mu dosáhnout rozměrů shodných s Nokii 8210, svého času nejmenšího GSM telefonu. G88 nabídla koncept vysouvacího telefonu s pohodlnou klávesnicí. Obě PDA byla vybavena CMOS kamerkou a polyfonním vyzváněním, a v rodném Hong-Kongu se celkem dobře prodávala. Třetí představený model, Onyx, se bohužel do prodeje nedostal a zůstal pouze ve formě konceptu.*

V prosinci firma PalmSource oficiálně dokončila a majitelům licencí předala PalmOS 6.0, rok 2004 byl tak plný dohadů a očekávání, kdy se objeví první OS6 model a které stávající modely půjdou upgradovat.

*Na jaře 2004 PalmOne inovoval Zire řadu, představil Zire 31 s barevným lowres displejem a SD/MMC slotem, a Zire 72 s BT a 1,2mpix digitálním CMOS snímačem.*

*Oba modely si ale žádnou velkou popularitu nezískaly, zejména kvůli špatné 4, maximálně 5 hodinové výdrž. Zire 72 navíc předvedlo na první pohled pěkný modrý pogumovaný povrch, který se ovšem maximálně po 14 dnech začal loupat. PalmOne po třičtvrtě roce začal prodávat Zire72 SE – Silver edition, který touto vadou netrpěl.*

*Firma Sony v únoru inovovala řadu TJ, model TJ27 nahradil TJ25 a přinesl navíc VGA foťáček, model TJ37 jako nástupce TJ35 přinesl foťáček a WiFi.*

*Zároveň se začal prodávat model TH55, vybavený procesorem Sony Handheld engine, známým z UX50, WiFi, BT, VGA kamerou, hires+ portrait displejem a výbornou výdrží.*

Po internetu začínaly kolovat optimistické zvěsti, že začátkem léta Sony představí první OS6 model, který bude jako první PDA vůbec vybaven OLED displejem. Místo toho přišla studená sprcha – Sony oznámilo, že opouští evropský a americký trh, další modely se budou nadále vyvíjet a prodávat pouze v Japonsku. Nicméně po půlroce firma Sony opustila i japonský trh a historie technických zázraků jménem Clié se zřejmě definitivně uzavřela.



Fotografie : TJ37 zepředu, TJ37 zezadu, TH55

V říjnu PalmOne představil nástupce Trea 600, **Treo 650**, které opravilo chyby původního modelu – přineslo kvalitní hi-res displej, podporu bluetooth pro headsety i jako GPRS modem, navíc přišlo s podporou EDGE a s výměnnou baterií. Na podzim se ale začala prodávat pouze americká CDMA verze, Evropa si na GSM verzi musela počkat až do února 2005.

Velké naděje vzbuzoval očekávaný **Tungsten T5**, tou dobou vrcholila nespokojenost s neschopností PalmOne dát na trh model s oběma bezdráty, což platforma PPC nabízela už dávno a i Sony ukázala, že na PalmOS je to možné.

Slabá náplast přišla s SDIO WiFi kartou, která byla ovšem omezena na TT3 a Zire72. Od T5 se očekával OS6, WiFi, BT a hires+, nakonec se objevil pouze model původně plánovaný jako E2 a narychlo přejmenovaný na **T5**.

*Ten vzbudil dost nelibé reakce, oproti původní „Téčkové” řadě mu chyběl diktafon, LED dioda a vibrační upozornění na alarmy. PalmOS komunita byla navíc silně zklamána nepřítomností OS6 a WiFi. Jinak se ale jedná o povedený model s hires+ displejem, BT a slušnou šestihodinovou výdrží.*

T5 a Treo 650 také přinesly nový MultiConnector, který palmům přinesl luxus v podobě cestovní nabíječky, tj věci, kterou Sony, HP a většina ostatních výrobců nabízela už několik let. T5 a Treo 650 také přišly s novým pojetím RAM paměti. Všechna data jsou ukládána místo do RAM do flash paměti, kde přečkají i

naprosté vybití PDA. Tento systém je označován jako NVFS, Non-volatile filesystem.

Stinná stránka tohoto systému ovšem byla ohromně neefektivní nastavení minimálního bloku 512b na jeden záznam v databázi. Nezapomínejme, že PalmOS pro ukládání dat nepoužívá klasický filesystem, ale systém databází – a tím pádem značné plýtvání paměti u souborů s velkým počtem záznamů. Patch, který tento problém řeší se objevil až koncem června 2005.

Tungsten T5 navíc přinesl 160MB interní flash paměti, která se tváří jako interní paměťová karta, a možností připojení k PC tak, že se zařízení tváří jako USB Mass storage device. Interní karta se nicméně při hardresetu nepochopitelně maže, a je tím pádem zcela nepoužitelná pro zálohování dat. Ke konci roku se navíc objevily zvěsti, že PalmOne neplánuje žádné OS6 zařízení ani na rok 2005, což je dost nepochopitelný tah, který nikdo nedokáže uspokojivě vysvětlit. Pravděpodobně je to způsobeno vyšší cenou licence za OS6.



Fotografie: Tungsten T5, Treo 650

V listopadu navíc PalmSource pohltila firmu China Mobile Soft, významnou čínskou firmu zabývající se implementací linuxu do mobilních zařízení – okamžitě se vyrojila spousta domněnek o tom že budoucí PalmOS 7 bude založen na linuxovém jádru, a dokonce i že stávající OS6 Cobalt je pomalý a nestabilní, a proto se mezi uživateli vůbec nedostane a bude nahrazen právě linuxovým jádrem.

*V listopadu 2004 se na trh také dostalo první OS5 zařízení od GSpda, vysunovací model G28, určený pouze pro asijské trhy. V únoru 2005 na GSM fóru v Cannes byl oficiálně uveden evropský OS5 model klasické konstrukce, G68, a zejména ohlášen komunikátor založený na OS6.1 Cobalt. Vzhledem k tomu, že firma GSpda zatím dokázala představené*



*komunikátory chrlit s neuvěřitelným tempem, je pravděpodobné, že se letos v létě konečně objeví první Cobalt zařízení a bude možno reálně zhodnotit přínosy nového systému.*

V lednu 2005 se také po dvouletém vývoji na trh dostaly hodinky s PalmOS – firma Fossil je představila již v roce 2002, nicméně údajně kvůli problémům se sériovou výrobou miniaturních, ale přitom velmi odolných displejů byl projekt odkládán, v létě 2004 dokonce zrušen, aby se nakonec triumfálně vrátil.

*Za 259\$ je možno pořídit miniaturní PDA ve tvaru náramkových hodinek, s PalmOS 4.1, procesorem Dragonball SuperVZ 66MHz, 8MB RAM, infraportem a li-ion baterií která má dodávat proud po dobu dvou hodin provozu nebo týdne ve standby.*

*V květnu 2005 PalmOne začal prodávat Tungsten E2, přepracovaný model s původním designem, novým multikonektorem, hires displejem, NVFS, BlueTooth a vynikající 8 hodinovou dobou provozu.*

V červnu 2005 přišel poměrně zajímavý PalmOne LifeDrive – zařízení s vestavěným 4GB pevným diskem Hitachi, konečně WiFi i BT a hires+ displejem. PDA nicméně nemá vlastní paměť na aplikace, jako systémová paměť je vyhrazeno 64MB místa na disku, což má za následek značné zpomalení spouštění aplikací a nižší výdrž.



Fotografie: Fossil wrist PDA FX2008, PalmOne Lifedrive

V polovině července 2005 byl projekt PalmOS 6.0 oficiálně opuštěn – OS6 sice existuje, je licencován, ale PalmSource na jeho vývoji nebude dále pracovat, a v polovině roku 2006 bude představen zcela nový PalmOS postavený na linuxovém jádře. Potvrdily se tak spekulace o tom, že Cobalt pravděpodobně není příliš povedený, budoucnost ovšem zůstává otevřená.

## 5. Příklady současného využití PDA

### 5.1 Multiplatformní využití PDA

Původní využití PDA, **nahrazení papírového manažerského bloku**, i dnes zůstává jedním z nejpobulárnějších. Oproti papírovému bloku má PDA mnoho výhod:

- data je možno snadno a rychle zálohovat,
- ke schůzkám je možno přiřazovat alarmany,
- oprava dat se obejde bez nutnosti škrtnání a přepisování,
- s PDA se díky podsvícení snadno pracuje i v horších světelných podmínkách,

Díky velkému **poklesu cen** v posledních dvou letech, kdy není problém nové PDA zakoupit za cenu kolem 4 tisíc korun, a starší bazarové, nicméně pořád plně dostačující, i hluboce pod cenu tisíce korun, se PDA jako náhrada diáře velmi rychle šíří mezi běžné uživatele.

S nástupem internetu a mobilních komunikací se velmi významným stalo využití PDA jako **mobilní kanceláře** – dnešní PDA dokáže přijmout a odeslat elektronickou poštu, není problém **zpracovat přílohy** v rozšířeném standardu MS Office, je možno v omezené míře **prohlížet webové stránky**.

Velmi oblíbeným se stává populární **instant messaging** – ICQ, MSN, AOL, Jabber a další služby. V počátcích je využití PDA pro **IP telefonii**.

Na platformě Pocket PC už je k dispozici mobilní verze programu Skype, a ve spolupráci s WiFi bezdrátovou sítí a BT headsetem dokáže PDA velmi obstojně nahradit mobilní telefon, zejména pro delší nemobilní hovory v blízkosti WiFi hotspotu za minimální cenu. Dá se předpokládat velmi silný vývoj tímto směrem, již dnes většina prognóz vývoje mobilní komunikace předpovídá, že budoucnost patří VoIP, a dnešní hlasoví operátoři se transformují primárně na mobilní poskytovatele IP konektivity.

Další využití je samozřejmě **zábava** a krácení volného času – na PDA existuje obrovské množství propracovaných her. V tomto ohledu vede zejména platforma PocketPC, kde existují konverze desktopových her jako jsou Simcity 2000, Age of Empires, Ultima Underworld, Doom nebo Quake. Velmi oblíbená je i platforma Symbian Series 60, kde kralují spíše akční hry nebo logické rychlíky.

Rychle rostoucí fenomén posledních let jsou také **elektronické knihy** – je možné je zakoupit na e-shopech jako [www.palmdigitalmedia.com](http://www.palmdigitalmedia.com), je možno stahovat volně přístupná díla na [www.projectgutenberg.com](http://www.projectgutenberg.com) nebo české [www.palmknihy.cz](http://www.palmknihy.cz).

Existují také desítky nadšenců, kteří neexistenci e-shopu s českými knihami řeší scanováním a OCR zpracováním knih a následným zpřístupněním na pololegálních webových stránkách – jmenujme například známou [www.robov.knihy.szm.sk](http://www.robov.knihy.szm.sk).

S rostoucím výkonem PDA a stále se zvětšující kapacitou paměťových karet také roste popularita **PDA jako multimediálních přehrávačů** – schopnost přehrát hudbu ve formátu MP3, Ogg nebo Wma již není nic nového, stejně tak možnost přehrávání videa ve formátech DivX i s podporou titulků.

Zcela samostatnou kapitolu pak tvoří **průmyslové PDA** – ve velkoskladech firem jsou zcela běžná PDA s WiFi konektivitou a čtečkou čárových kódů, která s příslušným na klíč vyvinutým softwarem umožňují přímo mezi regály do firemního systému zadávat stavy zboží a podobně.

Oblíbené využití je také pro zobrazení mapových podkladů a po propojení s **GPS** přijímači i navigace. PDA mají velký barevný displej ideální pro zobrazení map a vývoj navigačního softwaru je zejména pro PDA s OS Windows mobile velice levný, většinou se jedná o jednoduchou úpravu mapového softwaru v již existující verzi pro Win32.

Speciální modely se vyvíjejí i **pro armádu** – jde většinou o modely s hardwarovým kryptováním dat a velkou mechanickou odolností – je běžné, že armádní PDA vydrží přejetí automobilem.

Mnoho **netradičních nasazení** je možná i s běžnými modely, vše závisí na softwaru. V divadle PDA s WiFi slouží pro řízení osvětlení během představení, Slovenské dráhy vybavily průvodčí iPaqy s přídatnou baterií, přenosnou bluetooth tiskárnou a lístky se tisknou přímo ve vlaku, stejně tak vyhledání spojení je otázka několika vteřin.

## 5.2 Srovnání PalmOS 5.4 a Windows Mobile 2003SE

Použitelnost obou druhů PDA při “vybalení z krabice” je srovnatelná – Windows dokáží korektně zobrazovat české znaky v nejpoužívanějších kódováních, podporují Unicode, přímo v ROM přístroje jsou nahrány kancelářské aplikace a e-mail klient s webovým prohlížečem.

PalmOS zařízení mají tyto aplikace většinou dodávány na příložených CD, a je nutno je doinstalovat, což představuje problém po několika letech, kdy jsou CD většinou nenávratně ztracena. Velkou výhodou ovšem je, že se dodávané aplikace vyvíjí nezávisle na verzi OS, a zatímco PocketWord a PocketExcel většinou nelze na novější verzi upgradovat, kancelářský balík Documents to Go i poštovní klient VersaMail dodávaný k Palmu je k dispozici samostatně a poměrně rychle se vyvíjí. Obě platformy jsou ovšem co se uživatelského rozhraní týče bez instalace dalších aplikací velmi těžko použitelné, a je potřeba nainstalovat množství utilit a programů. Poté jsou obě platformy plně srovnatelné, co se možností týče, rozhodně nelze tvrdit, že by jedna platforma uměla něco co ta druhá ne.

Co se stability a rychlosti OS týče, zde jsou už patrné rozdíly. Windows Mobile nabízí multitasking, zatímco PalmOS ne. Na první pohled dost podstatný rozdíl, ovšem PalmOS zvládá velmi rychlé spuštění a ukončování aplikací, na rozdíl od WM, kde je systém znatelně pomalejší, a PalmOS aplikace jsou většinou napsány tak, aby si zapamatovaly stav, v jakém byly ukončeny, a dokázaly se do něj při dalším spuštění vrátit. Díky tomu, že na PalmOS běží najednou pouze jedna aplikace, jsou reakce systému znatelně rychlejší, a prakticky neexistuje čekání na cokoli, obzvláště na vrcholových modelech s 400 MHz procesorem. Přínos multitaskingu na WM je také snížen znatelně horší stabilitou OS, je běžné, že se systém jednou za týden resetuje, a v takovém okamžiku je stav aplikací na WM nenávratně ztracen. PalmOS oproti tomu nabízí špičkovou stabilitu - pokud se uživatel vyhne instalaci betaverzí softwaru a různých nelegálně cracknutých aplikací PalmOS vydrží běžet bez resetu i několik let.

Velkou výhodou si Windows Mobile drží v oblasti hardwaru, na kterém jsou provozovány. Hi-end modely nabízí VGA rozlišení 640\*480 pixelů, zatímco Palm zvládají pouze 320\*480 pixelů, je naprosto běžný vestavěný WiFi adaptér, WM zařízení často podporují slot CompactFlash a díky němu je možno je levně rozšířit o velké množství funkcí. Zařízení s WM mají díky propracované správě energie často větší výdrž než Palmy, a navíc

zcela běžně nabízí výměnné baterie, s možností dobíjet druhou baterii ve standardně dodávané kolébce.

Rozhodně není možno prohlásit, že jedna platforma je lepší než druhá – Windows Mobile nabízí velké množství modelů, což je způsobeno velkým množstvím výrobců a tím i silným konkurenčním tlakem, ovšem nabízený systém Windows Mobile je znatelně pomalejší, méně stabilní a má horší a méně intuitivní ovládání. Oproti tomu PalmOS nabízí rychlost, stabilitu, velmi jednoduché ovládání s podporou ovládání jednou rukou, bez nutnosti používat stylus. Velké negativum je nabízený hardware, kdy se většina modelů za poslední dva roky nedá označit jinak než nekvalitní a poruchové. Firma PalmOne je prakticky jediným dodavatelem PalmOS zařízení a po odchodu Sony z trhu znatelně chybí konkurenční tlak.

## 6. Závěr

Tato práce měla za cíl shrnout dosavadní vývoj PDA, popsat jejich vývojové větve, nastínit jejich výhody a nevýhody a shrnout možné využití a pravděpodobné cesty budoucího vývoje.

Kapesní počítače a chytré telefony mají bezpochyby před sebou velkou budoucnost – s rostoucím rozšířením stolních počítačů a internetu roste i potřeba lidí svá data uchovávat a zpracovávat v elektronické podobě. S poklesem ceny se o PDA zařízení zajímá čím dál tím více běžných uživatelů – zařízení jsou častokrát levnější než průměrně vybavený mobilní telefon, případně rovnou v sobě mobilní telefon obsahují a běžní uživatelé nemají takový strach sebou PDA nosit a riskovat jeho ztrátu nebo poškození.

I u manažerů je dnes vidět znatelný příklon k PDA zařízením, zejména komunikátorům. Možnost plnohodnotné mobilní práce s e-maily a dokumenty šetří čas, a nějaký model komunikátoru od SE nebo Nokie, případně Treo nebo MDA se dnes stává nutným doplňkem image každého úspěšného businessmana, stejně jako před 10 lety to byl samotný mobilní telefon.

Do budoucna lze rozhodně čekat velké rozšiřování paměťové kapacity PDA a jejich častější využití jako multimediální přehrávače. Cenový rozdíl není tak velký a už dnes se vyplatí uvažovat nad koupí PDA spíše než nad jednoúčelovým MP3 přehrávačem. Rozhodně lze také očekávat velké rozšíření komunikátorů mezi běžné uživatele, otázkou ovšem zůstává, jestli se bude jednat o jednodušší smartphony ve stylu Nokia Series60, nebo jestli se rozšíří spíše zařízení ve stylu PalmOne Treo.

## 7. Použité zdroje:

The Gadgeteer,

<http://www.the-gadgeteer.com>

Ebay,

<http://www.ebay.com>

PDAcortex,

<http://www.pdacortex.com>

Palmare,

<http://www.palmare.cz>

Palmserver,

<http://www.palmserver.cz>

Palminfocenter,

<http://www.palminfocenter.com>

PalmOne

<http://www.palm.com>

Microsoft,

<http://www.microsoft.com>

CE4you,

<http://www.ce4you.cz>

Můj Mac,

<http://www.muymac.cz>

Mobil server,

<http://www.mobil.cz>