

**UNIVERZA V LJUBLJANI**  
**EKONOMSKA FAKULTETA**

**DIPLOMSKO DELO**

**MARTIN VELUŠČEK**



**UNIVERZA V LJUBLJANI**  
**EKONOMSKA FAKULTETA**

**DIPLOMSKO DELO**

**DEJAVNIKI TRGA IN CENE**  
**RAČUNALNIŠKE STROJNE OPREME**

**Ljubljana, marec 2004**

**MARTIN VELUŠČEK**

## **IZJAVA**

Študent MARTIN VELUŠČEK izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom doc. dr. TOMAŽA TURKA in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OSEBNI RAČUNALNIK</b> .....	<b>2</b>
2.1. Kaj je osebni računalnik? .....	2
2.2. Razvoj osebnega računalnika .....	2
2.3. Strojna oprema osebnega računalnika .....	4
2.3.1. Centralna procesna enota .....	4
2.3.2. Zgodovinski pregled razvoja procesorjev .....	4
2.3.3. Osnovna plošča .....	5
2.3.4. Sistemski – delovni spomin .....	6
2.3.5. Hranjenje podatkov .....	6
2.3.6. Vhodno – izhodne enote .....	7
2.3.7. Komunikacije .....	7
2.4. Osebni računalnik kot izdelek .....	8
<b>3. ZAKONI RAČUNALNIŠTVA</b> .....	<b>8</b>
3.1. Moorov zakon .....	9
3.1.1. Teoretična razlaga Moorovega zakona .....	10
3.1.2. Ali Moorov zakon velja tudi za programsko opremo? .....	11
3.2. Rockov zakon .....	12
3.3. Parkinsonov zakon podatkov .....	12
3.4. Machronejev zakon .....	13
<b>4. TRG RAČUNALNIŠKE STROJNE OPREME</b> .....	<b>13</b>
4.1. Značilnosti proizvodnje računalniške strojne opreme .....	13
4.2. Dejavniki, ki vplivajo na ponudbo računalniške strojne opreme .....	16
4.2.1. Večpredstavnost – revitalizacija osebnega računalnika .....	16
4.2.2. Zahteve programske opreme po strojni opremi .....	17
4.2.3. Vpliv naravnih nesreč na ponudbo računalniške strojne opreme .....	18
4.2.4. Prodaja računalniške strojne opreme prek interneta .....	18
4.2.5. Povezovanje in prevzemi med proizvajalci računalniške strojne opreme .....	18
4.2.6. Zavajanje kupcev .....	19
4.3. Značilnosti povpraševanja po računalniški strojni opremi .....	20
4.4. Dejavniki, ki opredeljujejo povpraševanje po računalniški strojni opremi .....	23
4.4.1. Obnovitveni cikel in življenjska doba osebnega računalnika .....	23
4.4.2. Gospodarska rast in razvitost države .....	24
4.4.3. Raven razpoložljivega osebnega dohodka .....	25
4.4.4. Zamenljivost in združljivost strojne opreme različnih proizvajalcev .....	25
4.4.5. Možnosti uporabe osebnega računalnika .....	25
4.4.6. Uporabnik .....	26
4.4.6.1. Izobrazba uporabnika .....	26
4.4.6.2. Starost uporabnika .....	27
4.4.7. Vpliv uvedbe DDV v Sloveniji .....	28

<b>5. GIBANJE CEN RAČUNALNIŠKE STROJNE OPREME .....</b>	<b>28</b>
5.1. Predpostavke analize .....	29
5.1.1. <i>Enota proučevanja</i> .....	29
5.1.2. <i>Racionalno obnašanje potrošnikov</i> .....	29
5.1.3. <i>Kakovostni razredi</i> .....	29
5.1.4. <i>Prehajanje med kakovostnimi razredi</i> .....	31
5.2. Gibanje cene .....	31
5.2.1. <i>Cene osebnega računalnika</i> .....	31
5.2.2. <i>Cene pomnilnika RAM</i> .....	32
5.2.3. <i>Cena prostora na trdem disku</i> .....	33
5.2.3.1. <i>Tehnološka konvergenca in križanje</i> .....	34
5.2.4. <i>Gibanje cen petih izbranih zaporednih modelov procesorjev podjetja Intel</i> .....	35
5.3. Pričakovanja v razvoju in gibanje cen računalniške strojne opreme v prihodnosti .....	36
<b>6. SKLEP .....</b>	<b>37</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>40</b>
<b>VIRI .....</b>	<b>41</b>
<b>PRILOGE</b>	

# 1. UVOD

Osebni računalnik je danes nepogrešljivo orodje pri delu in vse bolj tudi pri zabavi. Njegovi začetki segajo več kot 20 let nazaj, ko je bil prvič predstavljen IBM PC, ki ni bil ne prvi niti, edini osebni računalnik na trgu. Kljub temu pa je postal osebni računalnik, ki je najbolj zaznamoval razvoj računalništva in v vseh pogledih prekosil svoje konkurente. Ključni za uspeh IBM PC so bili predvsem programska oprema, ki jo je bilo možno namestiti nanj, konkurenca, ki je po začetnem uspehu IBM začela s proizvodnjo poceni klonov, in možnost za nadgrajevanje. Danes je arhitektura IBM PC v osnovi še vedno prisotna v osebnih računalnikih, čeprav je razvoj le-teh zelo napredovale. Hiter napredek, konkurenca in vedno večja uporabnost so naredili osebni računalnik cenovno dostopnejši. Glavni namen mojega diplomskega dela je ugotoviti, kako so se gibale cene računalniške strojne opreme v Sloveniji v zadnjih sedmih letih in kateri dejavniki so vplivali na gibanje cen.

Diplomsko delo je razdeljeno na štiri vsebinske sklope. V prvem delu je opredeljen pojem osebni računalnik, njegova zgodovina in razvoj. Podrobneje so predstavljene posamezne pomembnejše komponente osebnega računalnika. Namen uvodne predstavitve osebnega računalnika je pokazati hiter razvoj komponent strojne opreme, njihov vpliv na delovanje in ceno osebnega računalnika. Arhitektura IBM PC je bila namreč eden od dejavnikov, ki so odločilno vplivali na tržno uspešnost te vrste osebnega računalnika.

V nadaljevanju so predstavljeni računalniški zakoni, ki so nastali kot rezultat spremljanja gibanj v svetovni računalniški industriji. Pomembni so predvsem kot orodja napovedovanja gibanj v prihodnosti, posledično pa napovedujejo tudi gibanje cen računalniške strojne opreme. Najbolj poznani računalniški zakoni so Moorov, Rockov, Parkinsonov in Machronejev. Slednjega bomo v poglavju o gibanju cen tudi preverili.

Nadalje navajam značilnosti in dejavnike povpraševanja in ponudbe računalniške strojne opreme. Posebej so predstavljeni dejavniki, ki so vplivali na razmere na slovenskem trgu. Pri ponudbi sem se osredotočil na značilnosti strojne opreme, ki vplivajo na ponudbo in na napore proizvajalcev, da bi poiskali nove možnosti razvoja osebnega računalnika. Pri povpraševanju pa sem dal večji poudarek značilnostim uporabnika in njegovim željam.

Osrednje poglavje o gibanju cen računalniške strojne opreme v Sloveniji je namenjeno predstavitvi trendov gibanja cen po mesecih v zadnjih sedmih letih. Naprej so podane predpostavke, ki sem jih upošteval pri izbiranju določenega izdelka iz množice zelo podobnih. Na podlagi zbranih podatkov sledi predstavitev rezultatov gibanja cen za osebne računalnike treh kakovostnih razredov, cen pomnilnika RAM, trdega diska in izbranih procesorjev. Ob tem so podani vzroki za tako gibanje cen v tem obdobju. Pri zbiranju podatkov o cenah osebnih računalnikov in posameznih komponent sem si pomagal s primerjalnimi ceniki, ki so bili objavljeni v sedmih letnikih revij PC&Mediji in Escape. Na koncu poglavja so podana

pričakovanja o razvoju tehnologije in o gibanju cen računalniške strojne opreme v prihodnosti.

## **2. Osebni računalnik**

### **2.1. Kaj je osebni računalnik?**

Osebni računalnik (angl.: personal computer, PC) je splošnonamenski računalnik, namenjen delu enega človeka. Njegovo izdelavo je omogočil izum mikroprocesorja. V poslovnem svetu se osebni računalnik uporablja za obdelovanje besedil, vodenje računov, zbirke podatkov, obdelovanje slik, namizno založništvo. V domačem okolju je osebni računalnik namenjen predvsem zabavi (računalniške igre, glasba, video, ipd.).

Izmed različnih platform namiznih računalnikov je IBM - PC najbolj znana in najbolj uporabljana vrsta osebnega računalnika na svetu. Osebni računalnik ali IBM – PC kot ga poznamo danes, je nastal leta 1980. Takrat so pri IBM ugotovili, da se je mikroračunalniška industrija že zelo razmahnila in da je skrajni čas, da zasedejo del trga osebnih računalnikov. V ta namen je IBM skupini 12 inženirjev, v zgodovini računalništva bolj znanih kot Ducat umazanih (angl. Dirty dozen), naročilo, naj v enem letu izdelajo računalnik, ki se bo kosal z računalniki oz. projekti drugih proizvajalcev.

### **2.2. Razvoj osebnega računalnika**

Izvorni osebni računalnik, ki je predhodnik današnjih osebnih računalnikov, je imel procesor z oznako 8088, delujočega s 4,77 MHz, 64 kB pomnilnika, disketni pogon in operacijski sistem DOS 1.0.<sup>1</sup> Njegova cena je bila takrat v povprečju 3000 USD. Razvojna ekipa je imela na voljo malo časa, zato so večino sestavnih delov kupili, namesto da bi jih razvijali sami. IBM je v bistvu na računalnik prilepil samo svoj logotip. Vse skupaj so dokaj dobro dokumentirali, zato drugim izdelovalcem ni bilo težko zanj izdelovati poceni dodatkov<sup>2</sup>, ali ga celo posnemati - klonirati. Izvorni osebni računalnik je premogel samo besedilni zaslon. Da bi lahko prikazovali tudi grafiko, so pri IBM kasneje naredili še grafično kartico (Anderson, 2003).

Vendar pa osebnega računalnika ni iznašel IBM, temveč so na trgu pred IBM – PC bili že nekateri drugi priljubljeni in tržno uspešni osebni računalniki, med njimi npr. Apple II, v Evropi pa Commodore 64 in ZX Spectrum, ipd. Šele nato sta jim sledila Apple Macintosh in IBM – PC. Naziv osebni računalnik oz. PC naj bi prvič uporabili pri podjetju Hewlett-Packard v marketinški akciji za njihov model računalnika. Konec 70-ih in v začetku 80-ih let so osebne računalnike imenovali kar mikroračunalniki, kasneje je ta izraz izginil.

---

<sup>1</sup> IBM je uporabilo procesor podjetja Intel in operacijski sistem podjetja Microsoft, dveh takrat še neveljavljenih podjetij.

<sup>2</sup> Več o zgradbi osebnega računalnika v poglavju o strojni opremi.



Vendar pa IBM-PC na začetku med uporabniki<sup>3</sup> ni dosegel večjega uspeha, saj so bili njegovi konkurenti veliko bolj uporabni in poznani. Novi izdelek ni imel zaupanja niti pri samem vodstvu IBM. Kljub temu je IBM izkoristil svojo moč pri oglaševanju in postavljanju cene novega izdelka ter takoj zatem dosegel uspeh. Leta 1980, pred vstopom IBM na trg osebnih računalnikov, je bilo v ZDA okoli 25 podjetij, ki so prodala za 1,8 milijarde dolarjev osebnih računalnikov. V letu po vstopu IBM pa je več kot 50 podjetij ustvarilo prodajo v višini 5 milijard dolarjev.

Kmalu po uspehu IBM – PC so drugi izdelovalci začeli klonirati izvorni osebni računalnik. Eden takih izdelovalcev je bil Compaq Computer, ki je bil ustanovljen leta 1982 in je že v prvem letu dosegel prodajo 1 milijardo USD. Devet let po ustanovitvi pa je Compaq že zaposloval 10.000 ljudi. Do leta 1986 je prodaja klonov presegla prodajo osebnih računalnikov podjetja IBM. Ključna za uspeh oz. prevladujoči položaj osebnega računalnika, kot ga poznamo danes<sup>4</sup>, je bila njegova »odprta arhitektura« (angl.: open architecture)<sup>5</sup>, ki je spodbudila nastanek velikega števila proizvajalcev specializiranih za proizvodnjo določene komponente.

Danes je svet osebnih računalnikov razdeljen predvsem med računalnike PC in Macintosh, kljub temu pa pri nas poznamo večinoma obliko osebnega računalnika IBM – PC. Ključni dejavniki za uspeh osebnega računalnika so po Djurdjiju (2001, str. 8) naslednji:

- programska oprema napisana posebej za osebni računalnik, zaradi katere so ga bili potrošniki sploh pripravljene kupiti, t.i. »ubijalski« programi (angl.: killer application)<sup>6</sup>;
- kloniranje, ki je zaradi večje ponudbe zniževalo cene;
- razširljivost, ki je omogočala nadgradnjo in uporabo komponent različnih proizvajalcev;
- sodelovanje med družbami IBM, Intel in Microsoft.

Miniaturizacija komponent je v 90-ih letih omogočila izdelavo lahkih prenosnih računalnikov – prenosnikov (angl.: laptop computer), ki so odvzeli nekaj tržnega deleža klasičnim, namiznim računalnikom (angl.: desktop computer). Njihova zgradba in delovanje je popolnoma enako namiznemu osebnemu računalniku, vendar so fizično manjši, imajo vgrajene komponente, ki so kar se da majhne in energijsko varčne ter za delovanje uporabljajo tudi baterijo, ki jim omogoča mobilnost.

---

<sup>3</sup> Uporabniki so bili predvsem visoko izobraženi ljudje – znanstveniki.

<sup>4</sup> Na osnovi izvornega osebnega računalnika jih imenujemo IBM – kompatibilni (angl.: IBM - compatible) ali IBM-PC.

<sup>5</sup> Možnost vgraditi komponento kateregakoli proizvajalca v katerikoli osebni računalnik.

<sup>6</sup> »Ubijalski« programi so tisti programi, ki osebnemu računalniku vdihnejo nov smisel in prepričajo veliko število potrošnikov k nakupu (Mesojedec, 2001). Prvi tak program je bil program za računanje s preglednicami VisiCalc, sledili so WordStar, Lotus1-2-3, PageMaker, NCSA Mosaic (prvi grafični spletni brskalnik).

## 2.3. Strojna oprema osebnega računalnika

Osebni računalnik je sestavljen iz različnih komponent, od katerih ima vsaka svojo nalogo in vpliv na njegovo delovanje. V nadaljevanju bom predstavil glavne komponente oz. strojno opremo osebnega računalnika, kot ga poznamo danes. Razliko med pojmom strojna oprema in osebni računalnik najlažje razložimo s tem, da povemo, da je osebni računalnik skupek strojne in programske opreme, ki ena brez druge nimata velike uporabne vrednosti. Povedano drugače, je računalniška strojna oprema fizični del osebnega računalnika, ki še nima naložene programske opreme.

*Osebni računalnik (PC) = strojna oprema (hardware) + programska oprema (software)*

Poznavanje pomena posameznih komponent strojne opreme je za delovanje osebnega računalnika pomembno zaradi nadaljnjega razumevanja vpliva določene komponente na njegovo ceno.

### 2.3.1. Centralna procesna enota

Centralna procesna enota (angl.: CPU - Central Processing Unit) ali mikroprocesor ali tudi samo procesor je srce osebnega računalnika. Karakteristike procesorja v povezavi z drugimi komponentami v veliki meri določajo kateri operacijski sistem bo uporabljen ter kateri programski paket se lahko izvaja na osebem računalniku. Poleg tega je procesor eden pomembnejših dejavnikov pri oblikovanju cene celotnega sistema osebnega računalnika: novejši ali močnejši procesor je lahko nekajkrat dražji od nekoliko počasnejšega ali starejšega modela. Zgodovina osebnega računalnika je tesno povezana z zgodovino razvoja mikroprocesorjev in ti po mnenju nekaterih avtorjev veljajo za temelj sodobnega računalništva (Djurđič, 2002, str. 138).

### 2.3.2. Zgodovinski pregled razvoja procesorjev

Svetovni trg procesorjev, namenjenih uporabi v osebnih računalnikih, je razdeljen med dva proizvajalca - Intel in AMD. Na trgu se občasno pojavi še tretji proizvajalec, ki pa ponavadi ne doseže večjega prodajnega uspeha - Cyrix. Intel je podjetje, ki si je prvo ustvarilo večji tržni delež in glede na to, da so bili v začetku procesorji podjetja AMD kopija Intelove zgradbe, je zgodovina procesorjev predvsem zgodovina Intelovih procesorjev.

Procesor 4004 je bil predhodnik vseh naslednjih procesorjev, ki so jih izdelali pri Intelu. Vsi procesorji kateregakoli proizvajalca še danes temeljijo na tej Intelovi obliki oz. zgradbi procesorja. Prvi procesor uporabljen v IBM PC je bil Intelov 8088. Ta v tistem času ni predstavljal najboljšega procesorja, saj je Intel že takrat proizvajal model 8086. Model 8088 je bil izbran zaradi svoje ekonomičnosti: njegova 8-bitna zgradba je zahtevala cenejše

osnovne plošče kot 16-bitna zgradba modela 8086. Poleg tega so vsi konkurenčni računalniki uporabljali 8-bitno strukturo procesorja.

Tabeli 1: Generacije procesorjev podjetja Intel; od prve generacije modelov 8088/86 s konca 70-ih do sedme generacije modela Pentium 4 iz leta 2000.

<b>Model/ Generacija</b>	<b>Leto predstavitve</b>	<b>Velikost Predpomnilnika (v kB)</b>	<b>Takt procesorja</b>
8088/Prva	1979	Brez	4.77-8 MHz
8086/Prva	1978	Brez	4.77-8 MHz
80286/Druga	1982	Brez	6-20 MHz
80386DX/Tretja	1985	Brez	16-33 MHz
80386SX/Tretja	1988	8	16-33 MHz
80486DX/Četrta	1989	8	25-50 MHz
80486SX/Četrta	1989	8	25-50 MHz
80486DX2/Četrta	1992	8	50-80 MHz
80486DX4/Četrta	1994	8+8	75-120 MHz
Pentium/Peta	1993	8+8	60-200 MHz
MMX/Peta	1997	16+16	166-233 MHz
Pentium Pro/Šesta	1995	8+8	150-200 MHz
Pentium II/Šesta	1997	16+16	233-300 MHz
Pentium II/Šesta	1998	16+16	300-450 MHz
Pentium III/Šesta	1999	16+16	450-1.2GHz
AMD Athlon/Sedma*	1999	64+64	500-1.67GHz
Pentium 4/Sedma	2000	12+8	1.4GHz-3GHz

\* Procesor podjetja Athlon je predstavljen samo informativno, saj je na trg prišel pred enako zmogljivimi procesorji podjetja Intel (Pentium 4).

Vir: PC TechGuide, 2003.

V tabeli 1 lahko vidimo razvoj procesorjev podjetja Intel do danes, ki sledijo v šestdesetih letih rojenemu Moorovemu zakonu<sup>7</sup>. Do razvoja procesorja Athlon, družbe AMD, so Intelovi procesorji veljali za edino pravo izbiro (Djurđič, 2000, str. 8). Pred kratkim so pri AMD predstavili 64-bitni procesor Athlon 64 za osebne računalnike. Ta naj bi prinesel 64-bitnost tudi domačim uporabnikom. Njegovega konkurenta bodo kmalu dali na trg tudi pri podjetju Intel.

### 2.3.3. Osnovna plošča

Osnovna ali tudi matična plošča (angl.: main board) je glavno tiskano vezje znotraj osebnega računalnika, na katerega so pritrjeni ostali deli. Na njej najdemo nabor čipov in pomnilnik

<sup>7</sup> Več o Moorovem zakonu v poglavju o zakonih računalništva.

ROM ter veliko povezav (severni in južni most) in vodil. V zadnjem času imajo nekatere osnovne plošče že vgrajene določene razširitvene module kot npr. grafična ter zvočna kartica, modem, mrežna kartica, ki pa ne dosegajo kakovosti in moči posameznih razširitvenih kartic, so pa ugodna rešitev za nezahtevne uporabnike. Osnovne plošče najbolj grobo ločimo na tiste namenjene procesorjem AMD in procesorjem Intel, znotraj teh pa glede na hitrost in število že vgrajenih delov strojne opreme.

#### 2.3.4. *Sistemi – delovni spomin*

Sistemi ali delovni spomin je »prostor«, kamor računalnik začasno shranjuje programe in podatke, ki so trenutno v uporabi. Zaradi vedno bolj zahtevnih programov se je zahteva po spominu v osebem računalniku skozi razvoj skokovito povečevala. Današnji računalniki imajo neprimerljivo več spomina kot tisti izpred 20 let.

V modernem osebem računalniku najdemo veliko vrst spomina, ki neposredno vplivajo na hitrost delovanja celotnega sistema. Najbolj znan spomin, ki je naveden na deklaracijah prodajalcev osebnih računalnikov je RAM (angl.: Random Access Memory) – pomnilnik za branje in pisanje. Ločimo dve tehnologiji: SRAM in DRAM, ki se razlikujeta po načinu tehnologije ohranjanja podatkov. Danes imajo osebni računalnik vsaj 128 MB spomina RAM, za boljše delovanje pa je priporočljivo imeti še enkrat toliko spomina.

#### 2.3.5. *Hranjenje podatkov*

Ko računalnik izklopimo, so podatki iz sistemskega spomina izgubljeni. Da bi se ohranili za nadaljnje delo, ima računalnik za tako hranjenje posebne enote. Med njimi je gotovo najpomembnejši trdi disk. Poleg tega pa ima osebni računalnik lahko celo vrsto izmenljivih medijev za hranjenje podatkov:

- CD – ROM,
- CD – R/RW,
- DVD – ROM,
- disketa (najstarejša oblika prenosnega medija, ki je od razvoja cenovno dostopnega shranjevanja podatkov na CD-R in CD-RW v zatonu),
- magnetni trak,
- ZIP disk, itd.

*Trdi disk* v osebem računalniku kljub starosti tehnologije, na kateri temelji, ostaja najpomembnejši medij za hranjenje podatkov. Sestavljen je iz magnetnih plošč, ki služijo kot medij za hranjenje in na katerega pišejo bralno-pisalne glave. Leta 1956, ko je IBM prvič predstavil trdi disk, je bila njegova zmogljivost 5 MB na ploščah premera 40 cm. Še na začetku 80-ih let se je 100 MB prostora na trdem disku zdelo nepojmljivo veliko. Danes to ne bi zadoščalo niti za osnovno uporabo, kaj šele za zahtevne operacijske sisteme in aplikacije.

Zmožnost nadgradnje in hiter razvoj osebnega računalnika sta omogočila programskim hišam, da niso razmišljale o velikosti njihovih aplikacij. Prav to je povzročilo, da se je v zadnjih nekaj letih povprečna velikost trdega diska v osebne računalniku dvignila od 100 MB do nekaj 10 GB, kar je imelo neposreden vpliv na ceno enega MB oz. GB trdega diska.

Za učinkovito delovanje osebnega računalnika je poleg velikosti trdega diska pomembna še hitrost vrtenja magnetnih plošč, izražena v obratih na minuto, in hitrost premikanja bralno-pisalne glave. Najhitrejši diski danes dosegajo hitrosti 10.000 obratov na minuto in imajo vgrajen predpomnilnik, kar v povezavi z drugimi komponentami vpliva na hitrost delovanja osebnega računalnika.

### *2.3.6. Vhodno – izhodne enote*

Osebni računalnik ima za komuniciranje z uporabnikom veliko število enot, ki jih imenujemo tudi vhodno – izhodne enote. Med te enote štejemo.

- Monitorje: glavna izhodna enota računalnika za komunikacijo z uporabnikom. Poznamo navadne, klasične ali CRT, ki delujejo na osnovi katodne cevi in LCD monitorje. Ti izpodrivajo klasične monitorje, predvsem zaradi manjšega vpliva na zdravje in ker so fizično manjši.
- Grafične kartice: skrbijo za ustvarjanje slike na monitorju. Zelo preproste grafične kartice danes najdemo že na večini osnovnih plošč. V zadnjem času so velik razvoj doživele kartice 3D ali tudi grafični pospeševalniki, ki omogočajo kakovostno grafiko za uporabo grafičnih programov in predvsem iger. Nekatere kartice omogočajo predvajanje signala na navadnem TV in sprejem video zapisa.
- Zvočne kartice: omogočajo predvajanje in snemanje zvoka na osebne računalniku. Zelo preproste so že na večini osnovnih plošč, medtem ko na trgu lahko najdemo kartice, ki nadomeščajo snemalne studie in temu primerna je tudi njihova cena).
- Tiskalniki: ločimo 3 vrste tiskalnikov: iglične, inkjet in laserske. Danes so med domačimi uporabniki najbolj priljubljeni inkjet tiskalniki, ki omogočajo relativno nizko ceno izpisa tako v črni kot tudi v barvni tehniki.
- Skenerji: omogočajo zajem grafike in slik za nadaljnjo obdelavo v računalniku.
- Digitalne kamere: namenjene so zajemu fotografij, ki jih potem lahko prenesemo na računalnik za nadaljnjo obdelavo oz. za tisk na papir.
- Tipkovnica in miška: glavni orodji, s katerima uporabnik komunicira z osebne računalnikom.

### *2.3.7. Komunikacije*

Z razvojem interneta se je osebni računalnik uveljavil tudi kot sredstvo komuniciranja. Da bi lahko opravljal to svojo funkcijo, mora imeti vgrajeno komunikacijsko napravo – modem oz. mrežno kartico. Modem omogoča dostop do interneta prek navadnega telefonskega omrežja, njegove izpopolnjene različice pa tudi hitrejše prenose v omrežjih ISDN, ADSL, ipd. V

Sloveniji imajo danes gospodinjstva možnost priklopa na linijo ISDN, ADSL ali dostop do interneta prek kabelskega omrežja. Mrežna kartica omogoča priključitev osebnega računalnika na lokalno omrežje (angl.: LAN – Local Area Network), ki ponavadi prek mrežnega modema, najetega voda ali kako drugače omogoča dostop do interneta in komunikacijo med računalniki v mreži.

## **2.4. Osebni računalnik kot izdelek**

Osebni računalnik sodi med izdelke široke porabe namenjene vsakdanji rabi, ki jih kupci kupujejo po preudarku. Kot izdelek ima osebni računanih tri ravni (Kotler, 1996, str. 432, 436; Stoimenovski, 2002, str. 3).

- Jedro izdelka, ki nudi osnovno uporabno vrednost, zaradi katere kupci kupujejo osebni računalnik, je kakovostna pomoč pri opravljanju njihovega dela. To kupec dobi s pravilno izbiro osebnega računalnika, ki bo zmozel aplikacije, ki jih kupec uporablja pri svojem delu.
- Otipljiv izdelek, torej koristi kupca pretvorjene v dejanski (fizični) izdelek, je osebni računalnik:
  - ustrezne konfiguracije (dovolj hiter procesor, zadostna zmogljivost trdega diska in delovnega pomnilnika, ustrezne razširitvene kartice, ipd.) – zgradbo osebnega računalnik in njen vpliv na njegovo uporabnost bom opredelil v naslednjem poglavju;
  - zanesljiv (sestavljen iz kakovostnih komponent);
  - združljiv z operacijskim sistemom in programi različnih proizvajalcev;
  - v embalaži (ohišju), ki ga ščiti pred poškodbami in drugimi dejavniki.
- Dodani, razširjeni izdelek, ki kupcu prinaša dodatne koristi, so dostava in priključitev osebnega računalnika, daljša garancijska doba, servis, ipd.

## **3. Zakoni računalništva**

Zakoni računalništva spadajo na področje napovedovanja tehnološke prihodnosti (angl.: technology forecasting). Po Vanstonu (Vanston, 1998, str. 16) poznamo 5 tipov orodij napovedovanja tehnološkega napovedovanja.

1. Opazovanje. Opazovanje različnih dejavnikov, ki lahko vplivajo na prihodnost.
2. Projiciranje. Temelji na predpostavki, da bo prihodnost zelo podobna preteklosti. Najbolj znan je primer uporabe trenda.
3. Normativna orodja zajemajo morfološko analizo, intervjuje in delovne skupine namenjene za opazovanje določenega pojava.
4. Mnenja strokovnjakov na podlagi njihove intuicije in prepričanj.
5. Kombinirana orodja – kombinacija prejšnjih štirih orodij.

Po mnenju Phillipsa (Phillips, 2001, str. 227) so najboljši managerji tisti, ki uspejo združiti pasivno napovedovanje prihodnosti in aktivno ustvarjanje prihodnosti in prav to je bistvo

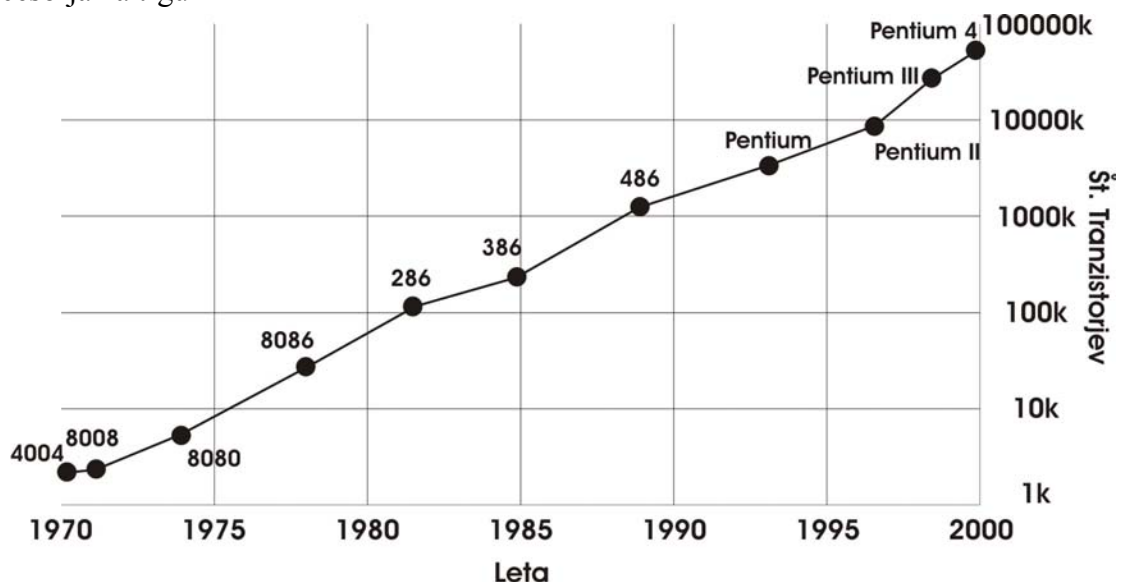
zakonov računalništva<sup>8</sup>. Nekateri med njimi v nespremenjeni obliki veljajo še danes oz. so zanimivi tudi še danes. Namen njihovih avtorjev je bil, na kar najbolj enostaven način predstaviti zapleteni razvoj računalnikov, oz. povedati naglas nekaj, kar velja v svetu računalništva. Najbolj znani so Moorov zakon (angl.: Moor's law), Parkinsonov zakon o podatkih (angl.: Parkinson's Law of Data), Rockov zakon (angl.: Rock's law) in Machronejev zakon (angl.: Machrone's law).

### 3.1. Moorov zakon

Moorov zakon iz leta 1965 je nastal na podlagi članka Gordona Moora<sup>9</sup> v reviji Electronics. Po njegovih ocenah iz tega leta naj bi se gostota logičnih elementov na enaki površini integriranih vezij podvojila vsakih 18 mesecev. S tem se poveča tudi pomnilna in obdelovalna moč vezij oz. mikročipov (Gordon E. Moore, 1956, str. 8). Poenostavljeno pomeni, da se moč ali hitrost osebnega računalnika podvoji vsakih 18 mesecev.

Zakon naj bi veljal za razvoj vseh mikroprocesorjev do leta 1975, torej okoli 10 let. Glede na dosednji razvoj pa je jasno, da njegov zakon drži še danes (Athes, 2002), kar s pridom izkoriščajo analitiki pri napovedovanju gibanj v prihodnosti (slika 1). Pri tem velja opozoriti, da je to le en vidik. Dvakrat več tranzistorjev ne pomeni avtomatično dvakrat močnejšega osebnega računalnika. Leta 1978 je procesor 8086 deloval s hitrostjo 4.77 MHz in imel manj kot 30.000 tranzistorjev. Leta 2000 pa je procesor Pentium 4 imel na čipu 42 milijonov tranzistorjev in deloval s hitrostjo 1.5 GHz.

Slika 1: Število tranzistorjev v posameznem procesorju po letih predstavitve določenega procesorja na trgu



Vir: Moor's Law, Intel Corporation, 2003.

<sup>8</sup> Računalniški zakoni niso rezultati raziskovalnega dela. Nastali so na podlagi opazovanj oseb, ki so soustvarjale zgodovino osebnega računalnika. Spadajo pod orodja mnenj strokovnjakov.

<sup>9</sup> Gordon E. Moore je 4 leta po objavi svojega zakona bil med ustanovitelji podjetja Intel.

Bolj splošna razlaga Moorovega zakona po Gilderju (Gray, 2000, str. 3), poleg hitrosti delovanja procesorja, upošteva še povečevanje velikosti trdega diska (podvoji se vsakih 12 mesecev od leta 1990 naprej) in hitrosti mrežne povezave (podvoji se vsakih 8 mesecev od leta 1990 naprej) ter se tudi uporablja za napovedovanje razvoja celotne računalniške industrije.

### 3.1.1. Teoretična razlaga Moorovega zakona

V Moorovem zakon so združene tri teoretične predpostavke in sicer (Phillips, 2001, str. 233):

- a) krivulja učenja,
- b) tehnološka substitucija,
- c) tehnološka konvergenca.

*Krivulja učenja* je močno prisotna pri razvoju mikroprocesorjev. Za razvoj vsake od sedmih generacij procesorja je bilo potrebno veliko izkušenj in novega znanja. V vsaki novi generaciji je bilo uporabljeno znanje pridobljeno pri razvoju in proizvodnji prejšnjih generacij.

Vsaka nova generacija procesorja pomeni velik napredek, vendar pa je kljub temu vsak naslednji procesor uspešno zamenjal svojega predhodnika, kar je rezultat procesa *tehnološke substitucije*. Novi procesorji so s stališča kupca imeli vedno večjo zmogljivost in vedno nižjo ceno, kar je pripomoglo, da je proces tehnološke substitucije potekal »mehko«. To je vidno tudi v Moorovi krivulji.

*Tehnološka konvergenca* je proces združevanja več uporabnih tehnologij v eno napravo. Procesorji kot temelj digitalne revolucije so povzročili združevanje računalništva, telekomunikacij, videa, avdija, televizije. Proces tehnološke konvergence je povečal povpraševanje po novi napravi, ki je zamenjala staro (televizija, videorekorder, telefonija, ipd.). Povečano povpraševanje pa financira raziskave in razvoj, ki povečujejo število tranzistorjev na mikročipu. Prav tehnološka konvergenca je ob krivulji učenja in tehnološki substituciji glavni vzrok, da se bo Moorov zakon nadaljeval.

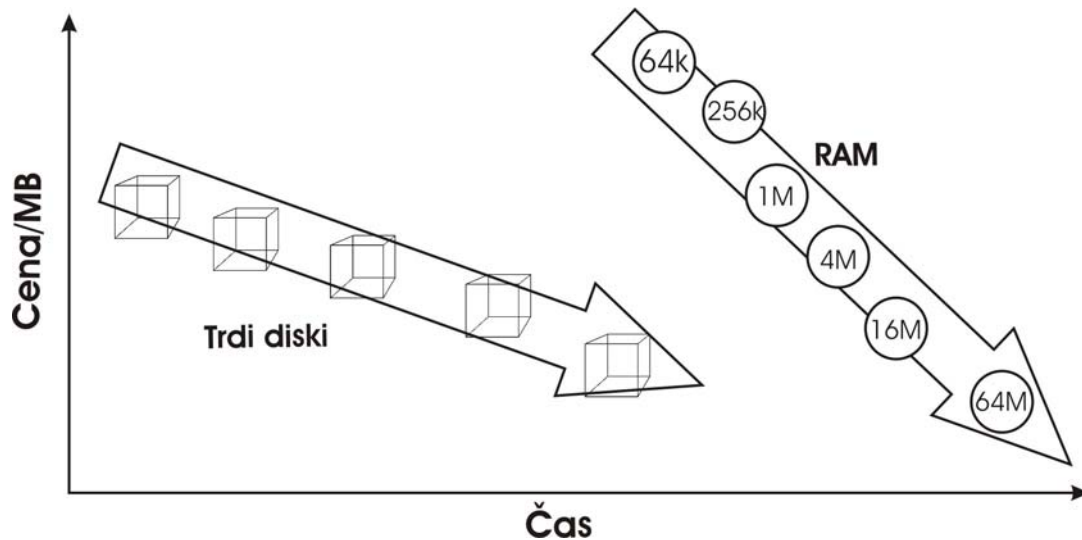
V povezavi s tehnološko konvergenco je zanimiv pojav *križanja* (angl.: cross-over) dveh tehnologij. Kot primer navajamo trdi disk in pomnilnik RAM. Cena na enoto pomnilnika RAM je v določenem obdobju padala hitreje kot cena na enoto trdega diska. V primeru da bi prišlo do križanja teh dveh cenovnih trendov, bi danes uporabljali omrežne računalnike<sup>10</sup> brez trdega diska (slika 2). Nove tehnologije so omogočile izdelavo manjših in zmogljivejših trdih diskov tako, da do križanja še ni prišlo.

---

<sup>10</sup> Omrežni računalniki uporabljajo namesto lokalnega trdega diska za trajno hranjenje podatkov omrežne pogone. Za uresničitev te ideje bi morali uporabniki imeti na voljo dovolj hitro povezavo z internetom ali mrežo in dovolj velik začasni pomnilnik RAM. Vse to po cenah primerljivih s cenami trdih diskov.



Slika 2: Primerjava cenovnih trendov: trdi diski in pomnilnik RAM



Vir: Phillips, 2001, str. 235.

Podobno križanje bi lahko pričakovali v primeru dostopnega časa CD-ROM-a in hitrosti povezave z internetom domačega uporabnika. V primeru, da bi hitrost in cena povezave z internetom predstavljala ugodnejšo alternativo hranjenja in dostopa do podatkov na CD-ROM-u, bi se zgodilo križanje teh dveh tehnologij. Posledica tega bi bil umik CD-ROM enot iz osebnih računalnikov.

### 3.1.2. Ali Moorov zakon velja tudi za programsko opremo?

Sposobnost reševati probleme ali tudi umetna inteligenca programske opreme se ne podvaja vsakih nekaj let. Vzemimo primer šahovskega programa Deep Blue. Po več letih dela na tem problemu je znanstvenikom uspelo napisati program, ki je premagal človeka. Toda Deep Blue ne bo imel naslednika, ki bo šah igral dvakrat bolje od njega<sup>11</sup> (Burkhead, 1999).

Pri programski opremi se vse začne z grobo idejo, ki je čez nekaj časa izdana kot prva verzija. Ko pride na trg druga različica, ta ne predstavlja podvojene sposobnosti, oz. peta različica ni 16-krat boljša od prve. Gre bolj za dodajanje nekaterih lastnosti, ki pa vedno ne prinesejo boljšega delovanja. Programska oprema se razvija, vendar v določenem času doseže stopnjo zrelosti. To pomeni, da deluje brezhibno in njenih sposobnosti ni mogoče bistveno povečevati. Nove verzije vsebujejo enako osnovo kot prejšnje, z nekaj dodatki, ki dajo občutek, da gre za izboljšanje programske opreme. Če vzamemo kot kriterij kakovosti, kakovost in količino dela, ki ga opravi posamezna različica, Moorov zakon za programsko opremo ne velja. Z različico Microsoftovega pisarniškega programa MS Word 2000 ni mogoče opraviti dvakrat več dela, dvakrat bolje oz. dvakrat hitreje kot z njegovim predhodnikom Word 97. Isto velja tudi za večino drugih aplikacij.

<sup>11</sup> Kdaj aplikacija kakovostno bistveno prehiti svojega predhodnika, je težko opredeliti oz. se opredelitve lahko zelo razlikujejo.

Na drugi strani pa nekateri avtorji kot Dave Winer trdijo ravno nasprotno. Razvoj strojne opreme naj bi posledično povečeval tudi zmogljivost programske opreme, ki pomaga človeku pri opravljanju njegovega dela. In prav opravljeno delo v enoti časa in ob enaki vrednosti strojne in programske opreme naj bi se povečalo v skladu z Moorovim zakonom (Winer, 2000). Kljub temu danes med strokovnjaki prevladuje prepričanje, da se programska oprema ne razvija v skladu z Moorovim zakonom.

### **3.2. Rockov zakon**

Rockov zakon, poimenovan po Arthurju Rocku, prvemu vlagatelju v podjetje Intel, pravi, da se stroški opreme za izdelavo polprevodnikov, ki so temelj računalniške industrije podvojijo vsake štiri leta. Je dodatek Moorovemu zakonu, ki se navaja kot ekonomska ovira razvoju obstoječe tehnologiji procesorjev. Tudi po Rocku Moorov zakon ob nespremenjeni tehnologiji in cenah ne bo veljal v neskončnost.

Obstoječi tehnologiji polprevodnikov in tiskanih vezij zmanjkuje manevrskega prostora za nadaljnji razvoj, ki je mogoč le z vedno večjimi vlaganji kapitala v proizvodnjo. Če se Moorov zakon ne bo končal zaradi tehničnih omejitev, se bo zaradi ekonomskih (Pečenko, 2001, str. 12). Veljavnost tega zakona je zelo težko preveriti, saj nimamo potrebnih podatkov o stroških proizvodnje, ki so vključeni v samo zamisel o tem zakonu.

### **3.3. Parkinsonov zakon podatkov**

Parkinsonov zakon podatkov pravi, da se podatki širijo, da bi zapolnili prostor, ki je na voljo za njihovo shranjevanje. Praktično to pomeni, da nove različice programske opreme spodbujajo k razvoju in nakupu vedno bolj zmogljivih osebnih računalnikov. Od 80-ih let naprej se poraba spomina istega programa<sup>12</sup> podvoji vsakih 18 mesecev.

Do nedavnega je bila za namestitev nove različice urejevalnika besedil potrebna vsaj nadgradnja, če že ne nakup novega osebnega računalnika (Pečenko, 2001a, str. 12). Danes te težave niso več tako velike, saj je razvoj strojne opreme prehitel potratnost programskih hiš s zmogljivostmi osebnega računalnika. Rečemo celo lahko, da vedno večje razpoložljive računalniške zmogljivosti spodbuja potratno obnašanje programskih hiš.

Danes je po trditvah nekaterih avtorjev industrija programske opreme v krizi, saj ne najde novega »ubijalskega« programa, ki bi računalniški industriji dal novega zagona pri prodaji osebnih računalnikov (Mesojedec, 2001, str. 14; Pečenko, 2002, str. 140). Vendar se kljub temu aplikacije širijo in v prihodnje bo ob nadaljevanju takega trenda in ob nespremenjeni tehnologiji prišlo do nesorazmerja med zahtevami programske opreme in razpoložljivo močjo strojne opreme. Strojna oprema bo zaradi približevanja skrajnim mejam fizičnih zakonov in

---

<sup>12</sup> Dejansko ne gre za popolnoma isto programsko opremo, saj so upoštevane njegove novejšje različice. Npr. programski paket Corel Draw od različice 1 do 11.

vedno večjih proizvodnih stroškov dražja. Ob nespremenjeni tehnologiji bomo prišli do trenutka, ko bo morala industrija programske opreme paziti na porabo zmogljivosti strojne opreme, kot je to že počela.

### **3.4. Machronejev zakon**

Računalniki in z njimi povezana tehnologija naj bi od pojava prvega osebnega računalnika postajala vse hitrejša in vse cenejša. Vendar se kupcem zdi, da računalnik, ki ga kupujejo vedno stane enako (Kodelja, 2003, str. 26). To je navdihnilo Billa Machroneja, ki je trdil, da računalnik, ki si ga želi, vedno stane 5000 USD («...za osebni računalnik, ki si ga želim<sup>13</sup> vedno odštejem enak znesek»). Od nastanka zakona pa do danes je cena tega računalnika padla za nekajkrat, kar je dokaz neveljavnosti tega zakona.

Ob predpostavki, da obdobje med dvema nakupoma ni predolgo – krajše obdobje, pa bi lahko domnevali, da imajo uporabniki občutek, da ob nakupu novega osebnega računalnika vedno plačajo enak znesek kot ob nakupu prejšnjega. Veljavnost Machronejevega zakona za krajše obdobje bomo preverili v nadaljevanju, ko bomo analizirali gibanje cen osebnih računalnikov v Sloveniji.

## **4. Trg računalniške strojne opreme**

V poglavju o trgu računalniške strojne opreme bomo predstavili značilnosti in zakonitosti tega trga. Poseben poudarek bomo namenili nekaterim pomembnim značilnostim in dogodkom na slovenskem računalniškem trgu. Ob tem bomo na primerih določenih značilnostih trga, tako pri povpraševanju kot pri ponudbi, pokazali na razloge za nastanek in nadaljevanje ali propad določenih zakonov računalništva.

### **4.1. Značilnosti proizvodnje računalniške strojne opreme**

S ponudbo osebnih računalnikov razumemo vse osebne računalnike in njihove komponente, ki se v nekem obdobju na voljo na trgu. To pomeni, da se značilnosti ponudbe osebnih računalnikov prepletajo z značilnostmi ponudbe različnih komponent strojne opreme. Dejstvo je, da noben proizvajalec, tudi če prodaja osebne računalnike pod svojo blagovno znamko, ne proizvede vseh komponent osebnega računalnika sam. Komponente sestavljajo drugi proizvajalci, ki pa tudi kupujejo določen del preprostejših, standardnih čipov pri proizvajalcih osnovnih komponent. Ponavadi proizvedejo sami le tisto, kar njihov izdelek loči od ostalih. V enem osebnem računalniku je različnimi polizdelki lahko prisotnih kar nekaj podjetij iz različnih delov sveta.

---

<sup>13</sup> Bill Machrone je v svojem zakonu upošteval svoje želje, ki so želje znanstvenika. Odvisno od posameznika je, kakšen računalnik si želi in kakšna bo cena zanj. Cena tega osebnega računalnika pa naj bi bila za isto osebo v času nespremenjena. Z izrazom »osebni računalnik, ki si ga želim«, je Machrone odpravil težavo primerjave med različnimi osebnimi računalniki v različnih obdobjih.

Posebej poudarjamo, da je potrebno ločiti med proizvajalci računalniške strojne opreme in podjetji, ki samo sestavljajo in prodajajo osebne računalnike. Slednji namreč niso proizvajalci osebnih računalnikov. V Sloveniji zato nimamo nobenega proizvajalca računalniške strojne opreme ali osebnih računalnikov.

Osnovne značilnosti proizvodnje strojne opreme osebnega računalnika so naslednje:

- a) Proizvodnja osebnih računalnikov oz. strojne opreme je kapitalsko intenzivna panoga. Vodilna podjetja na trgu zato največkrat prihajajo iz razvitih držav, kjer je skoncentriranega ogromno znanja in kapitala, ki to znanje podpira. V tem pogledu so na prvem mestu države kot sta ZDA in Japonska, kjer se je odvil velik del zgodovine razvoja osebnega računalnika (Apple, IBM, Compaq, Dell, Intel, AMD, Nvidia). V zadnjih letih so se v proizvodnji strojne opreme zelo uveljavila tudi podjetja iz Azije, ki konkurirajo večinoma z ugodno ceno (nižji proizvodnji stroški) in vedno bolj tudi s kakovostjo izdelka.
- b) Selitev proizvodnje v države z nižjo ceno dela. Proizvodnjo nekatere strojne opreme proizvajalci selijo v države s cenejšo delovno silo. Sem v večini primerov spadajo države v razvoju – predvsem države v Aziji (Kitajska, Indija, Tajvan, ipd.). Vzrok za tako ravnanje je seveda zniževanje proizvodnih stroškov, saj je cena dela tam nizka. Poleg tega te države ponujajo tujim podjetjem ugodne pogoje, da bi pri njih odprle svoje obrate (ugodna posojila, oprostitev davka na dobiček za določeno obdobje, ipd.). Velik del danes proizvedenih osnovnih gradnikov in tudi druge strojne opreme prihaja iz tega dela sveta, kar je razvidno tudi iz tabele 2. Ugotovimo lahko, da se je delež izvoza visoke tehnologije v države v razvoju povečal, še vedno pa je nižji kot v visoko razvitih državah.

Tabela 2: Delež izvoza visoke tehnologije v celotnem izvozu (v %) nekaterih držav in Slovenije v letih od 1999 do 2001

Država	Leto		
	1999	2000	2001
Kitajska	17	18	19
Češka	9	9	10
Finska	23	26	23
Nemčija	16	18	---
Hong Kong	21	23	20
Indonezija	10	16	13
Irska	47	48	48
Italija	8	9	10
Japonska	26	26	28
Malezija	58	58	57
Singapur	59	62	60
Slovenija	4	5	5
Tajska	32	33	31
Velika Britanija	29	31	31
ZDA	34	33	32
Evropska monetarna unija	17	19	---
High income	23	24	22
Middle income	18	18	22
Low income	7	---	---

Vir: World Development Indicators Database, World Bank, 2003.

- c) Hiter razvoj novih tehnologij. Področje strojne opreme je hitro razvijajoče, saj podjetja veliko vlagajo v raziskave in razvoj, da bi pobrale dodatne dobičke z nanovo odkritimi tehnologijami - Moorov zakon namreč opominja proizvajalce, da jih lahko konkurenca prehiti vsak dan, in kaže na rešitev v stalnem napredku. Primer je tekma med izdelovalcema procesorjev Intel in AMD. Nobeden od njiju ne želi zaostati za hitrostjo centralne procesne enote, ki jo ponuja konkurent, tudi za ceno kakšnega nedelujočega modela.
- d) Zmogljivost strojne opreme osebnega računalnika je nad potrebami kupca. Osebni računalniki so namreč najmanj izkoriščene naprave, ki jih uporabljamo doma. Povprečen uporabnik namreč izkorišča le desetino zmogljivosti osebnega računalnika (Pečenko, 2001a, str. 12). Proizvajalci na trgu v določenem trenutku ponujajo izdelke, ki kupcu nudijo več, kot bi resnično potreboval. Npr.: pri nas že danes ni mogoče kupiti novega procesorja s hitrostjo pod 1,6 GHz. Veliko večino, če že ne vseh opravil,

pa bi lahko opravili že s procesorjem s hitrostjo 1 GHz. Enako velja za nekatere druge komponente strojne opreme. Uporabnik ima zato občutek, da je njegov osebni računalnik zastarel.

- e) Zaradi prejšnjih dveh značilnosti proizvodnje računalniške strojne opreme, se na trgu cene spuščajo počasneje, kot bi pričakovali. Ponudniki z vedno novimi različicami opravičujejo visoko oz. višjo ceno svojih izdelkov.
- f) Na trgu osebnih računalnikov je nekaj velikih, globalnih blagovnih znamk (Apple, IBM, Compaq, Dell, HP, Sun Microsystems), ki imajo skupaj največji tržni delež v svetu. Velja ločiti med dejanskimi proizvajalci in prodajalci. Med slednje spadajo vsi slovenski »proizvajalci« osebnih računalnikov.

## **4.2. Dejavniki, ki vplivajo na ponudbo računalniške strojne opreme**

Dejavnikov, ki vplivajo na ponudbo računalniške strojne opreme, je veliko. V nadaljevanju navajamo nekatere, ki so najbolj očitni in zanimivi tudi s stališča uporabnika oz. kupca osebnega računalnika.

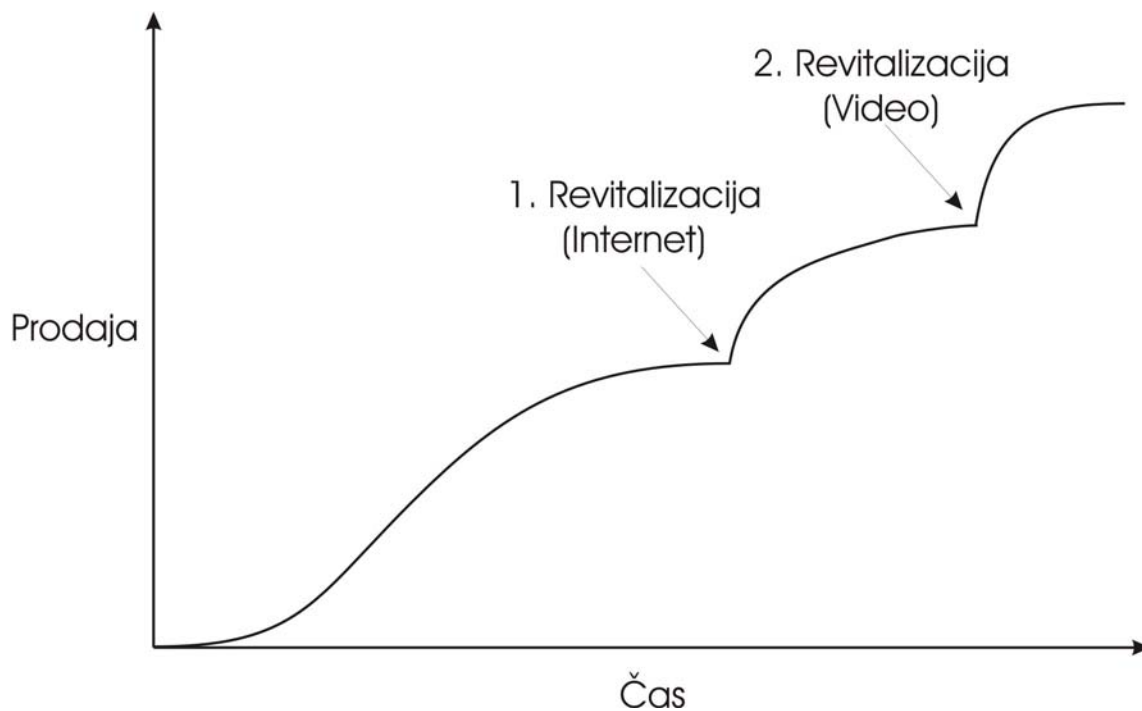
### *4.2.1. Večpredstavnost – revitalizacija osebnega računalnika*

Kljub pomanjkanju »ubijalskih« programov in konkurence namenskih naprav računalniška industrija išče nove uporabe osebnega računalnika kot domačega središča zabave (Mesojedec, 2001a, str. 12). Z revitalizacijo pa star proizvod, ki bi zaradi krize programske opreme postal nezanimiv za uporabnike, ponudijo kot nekaj novega. Po Phillipsu obstajajo tri klasične strategije za revitalizacijo proizvoda (Phillips, 2001, str. 49):

- strategija novih tržnih niš,
- strategija novih tehnologij,
- strategija novih načinov uporabe proizvoda.

Pri osebnem računalniku je bila večkrat uporabljena strategija novih načinov uporabe. Največji uspeh pa je ta strategija dosegla s preoblikovanjem osebnega računalnika v večpredstavnostni center - poslušanje in urejanje glasbe, gledanje in urejanje videa, televizije, komunikacije. Povečalo se je število možnosti uporabe osebnega računalnika doma, kar je marsikaterega kupca prepričalo k nakupu. Ponudniki imajo tako veliko širši manevrski prostor pri oglaševanju svojega izdelka, saj z novimi lastnostmi osebnega računalnika razširijo svoj krog potencialnih kupcev. Revitalizacijo osebnega računalnika z internetom in videom lahko pokažemo tudi grafično z »valovitim« vzorcem (Kotler, 1996, str. 354) življenjskega cikla (slika 3).

Slika 3: Življenjski cikel osebnega računalnika z dvema revitalizacijama



Vir: Phillips, 2001, str. 50.

#### 4.2.2. Zahteve programske opreme po strojni opremi

Programska oprema izkorišča zmoglosti strojne opreme in soustvarja osebni računalnik. Različne vrste programske opreme potrebujejo različno zmogljive (z dovolj spomina, trdega diska, procesorsko močjo) osebne računalnike. Med najbolj strojno zahtevno programsko opremo spadajo grafični programi, programi za delo z bazami podatkov, baze podatkov ter seveda računalniške igre. Ravno industrija računalniških iger je zaradi popularnosti le teh »v zadnjem letu največje gonilo razvoja hitrejših procesorjev, zmogljivejših grafičnih kartic in še česa« (Kodelja, 2003, str. 26).

Pred več kot desetimi leti je veljalo med strokovnjaki in proizvajalci prepričanje, da programska oprema ne bo zahtevala veliko več, kot je takrat ponujal osebni računalnik. Kar se je kmalu spremenilo in doslej je veljalo, da programska oprema narekuje hitrost razvoja strojne opreme (Parkinsonov zakon). Dejstvo, da so zmogljivosti osebnega računalnika vedno bolj dostopne, je še povečalo potratno ravnanje s strojno opremo s strani programskih hiš, ki pa ni bilo upravičeno z večjo učinkovitostjo programske opreme (Moorov zakon ne velja za programsko opremo). To se je spremenilo in velja le še za nekatere nove računalniške igre. Današnja strojna oprema je namreč dosegla takšno stopnjo razvoja, da brez težav kljubuje tudi vedno novim zahtevam na novo razvitih programskih rešitev (Peklaj, 2001, str. 28).

#### *4.2.3. Vpliv naravnih nesreč na ponudbo računalniške strojne opreme*

Naravne nesreče (potresi, poplave, požari, plazovi) in vojne lahko močno ohromijo svetovno računalniško industrijo, še posebej sedaj, ko je proizvodnja skoncentrirana na zelo majhnih območjih po svetu. Znan je primer iz oktobra 1999, ko je Tajvan prizadel hud potres. Ustavljena je bila proizvodnja in dobava delov, ki se uporabljajo pri izdelavi osebnih računalnikov in komponent osebnega računalnika. Zaradi prekinjene proizvodnje v podjetju UMC, drugega največjega dobavitelja standardnih čipov, in podjetju Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (Crothers, 1999; PC prices hit by parts shortage, 1999), je trg doživel pomanjkanje osnovnih gradnikov in surovin. V kratkem so poskočile cene vseh komponent osebnega računalnika. Na prejšnjo raven so se spustile šele po več kot letu dni. Vpliv na cene bomo podrobneje opisali v poglavju o gibanju cen.

Drugi primer je še iz začetkov proizvodnje zaslonov LCD sredi 90-ih let, ko je bila večina proizvodnje le-teh na Japonskem. Večji potres v Osaki je ustavil obrate in močno dvignil ceno prenosnih računalnikov, kjer je bil zaslon LCD najprej uporabljen. Odvisnost svetovne računalniške industrije od majhnega števila proizvajalcev osnovnih komponent v primeru naravnih nesreč zelo vpliva na dvig cene strojne opreme in posledično tudi osebnih računalnikov.

#### *4.2.4. Prodaja računalniške strojne opreme prek interneta*

Prodaja strojne opreme prek interneta zaenkrat ne predstavlja večje konkurence klasični prodaji. Med dejavniki ponudbe jo navajamo, ker se vse več kupcev, predvsem tistih bolj naprednih<sup>14</sup>, vse pogosteje odloča za takšen nakup. Spletne prodajalne namreč ponujajo v povprečju za 10% nižje cene izdelkov, poleg tega pa še brezplačno dostavo blaga, ki presega določeno vrednost. Tudi v Sloveniji so se v zadnjem času razmahnile nekatere spletne prodajalne, ki prodajajo tudi komponente osebnega računalnika; npr. Enaa.com, Mimovrste.com. Edina ovira za večji razmah spletnega nakupovanja je nezaupanje kupcev. Nezaupanje kupcev izhaja iz same narave take prodaje, ko ne vidimo izdelka, ki ga kupujemo, ne zaupamo dostavi, ne zaupamo plačevanju. Vsekakor imajo spletne prodajalne še veliko potenciala v prihodnosti, ko bomo ostali brez možnosti, da bi v sosednjih državah kupovali brez davka na dodano vrednost. Takrat bo nakupovanje na internetu postalo cenovno najbolj ugodno.

#### *4.2.5. Povezovanje in prevzemi med proizvajalci računalniške strojne opreme*

Čeprav so prevzemi in povezave med podjetji zelo pogoste v različnih panogah v svetovni industriji, industrija računalniške strojne opreme ni med njimi. Večja podjetja zavračajo nakupe manjših, saj se je že večkrat pokazalo, da takšen nakup ne prinese želenih rezultatov.

---

<sup>14</sup> Uporabniki, ki dobro poznajo zgradbo osebnega računalnika in so ga sami tudi sposobni nadgraditi oz. sestaviti.



Taki prevzemi in povezave so zato zelo tvegani. Vzrok je v sami naravi računalniške industrije, saj so si izdelki različnih podjetij zelo podobni. Z nakupom podjetja prevzemnik v večini primerov pridobi le dodatne kupce, ki pa se ne izkažejo za zelo lojalne. Kupci namreč prevzem določenega podjetja razumejo kot njegovo slabo poslovanje, kar ustvarja določeno nezaupanje<sup>15</sup> (Fried, Kanellos, 2001).

Kljub temu je leta 2002 prišlo do največje združitve v zgodovini visoke tehnologije med podjetjema Hewlett-Packard in Compaq, vredne več kot 19 milijard dolarjev (Fried, 2002). Združeno podjetje je največji svetovni proizvajalec osebnih računalnikov in tiskalnikov in tretji največji ponudnik tehnoloških storitev takoj za podjetjema IBM in Sun Microsystems ter ob boku podjetju Dell. Novo podjetje nosi ime Hewlett-Packard. Na nekaterih določenih delih trga (npr. prenosni računalniki) pa se je še naprej ohranila blagovna znamka Compaq.

V prihodnje ni pričakovati podobnih prevzemov in povezav. Bolj verjetno je, da se bodo zgodili prevzemi manjših, v tržne niše usmerjenih proizvajalcev, s strani večjih, ki si želijo svojo prisotnost na teh trgih. Podobno obnašanje je zaznati pri proizvajalcih programske opreme. Microsoft kupuje proizvajalce, ki nastopajo na trgih, kjer sam ni prisoten.

#### *4.2.6. Zavajanje kupcev*

Pri prodaji komponent osebnega računalnika smo velikokrat priča zavajanju kupca. Najpogosteje gre za navajanje neke kakovosti določene komponente, ki ni resnična oz. je popolnoma nepomembna za delovanje osebnega računalnika, namenjena je prepričati kupca k nakupu njihovega izdelka.

Najbolj znan primer zavajanja je velikost zaslona klasičnih monitorjev CRT. Na deklaracijah in oglasih je navedena velikost zaslona v inčah (npr. 15", 17" ali 19"). Večina kupcev meni, da so z nakupom 17" monitorja dobili tudi 17" sliko. Slika 17" monitorja je v resnici manjša za približno 2 centimetra, ki se skrivata v črnem robu okoli slike ter za ohišjem monitorja. Pri monitorjih LCD tega zavajanja ni, saj je navedba velikosti zaslona enaka dejanski sliki (Klančar, 2003, str. 36).

Drug primer so procesorji AMD. Večina uporabnikov ob nakupu procesorja AMD 2500+ misli, da so kupili procesor s hitrostjo 2500 Mhz. Tak procesor deluje s hitrostjo 1900 Mhz, številka 2500 pa pove, da je procesor vsaj tako hiter kot konkurenčni Intelov z delovnim taktom 2500 Mhz. Naslednji primer je vodilo za trde diske SATA (Serial ATA), ki omogoča prenos podatkov od diska do matične plošče in nazaj s hitrostjo 150MB/s. Prenos po vodilu je sicer res tak, toda današnji diski še ne omogočajo takega delovanja. Ozko grlo je branje in premikanje glave po površini diska. To je prepočasno, da bi v sekundi prebralo 150MB in jih

---

<sup>15</sup> Skoraj vedno kot posledica nezaupanja kupcev sledi velika izguba tržnega deleža prevzetega podjetja.

poslalo po vodilu. Kupec je tako plačal nekaj, kar ne bo mogel uporabiti, oz. sploh ne rabi (Klančar, 2003a, str. 40).

Zavajanje kupcev v računalniški industriji je postalo splošno sprejemljivo, saj se večina kupcev zaveda tega. K boljšemu osveščanju kupcev pripomorejo specializirane revije, ki razkrivajo take primere.

### **4.3. Značilnosti povpraševanja po računalniški strojni opremi**

Pri povpraševanju po računalniški strojni opremi ločimo:

- a) povpraševanje sestavljalcev oz. prodajalcev osebnih računalnikov pri proizvajalcih osnovnih gradnikov<sup>16</sup> računalniške strojne opreme;
- b) povpraševanje končnih kupcev (uporabnikov osebnih računalnikov) pri prodajalcih – sestavljalcih osebnih računalnikov. To povpraševanje pa lahko razdelimo še na povpraševanje pravnih oseb (država, podjetja, ustanove) in povpraševanje fizičnih oseb (domači uporabniki) oz. gospodinjestev.

V diplomski nalogi bom analiziral dejavnike in značilnosti povpraševanja gospodinjestev po računalniški strojni opremi, saj bom v nadaljevanju v poglavju o gibanju cen obravnaval maloprodajne cene računalniške strojne opreme.

Povpraševanje končnih kupcev v maloprodaji bi lahko razdelili še na:

- a) povpraševanje po osebnih računalnikih,
- b) povpraševanje po posameznih komponentah osebnega računalnika.<sup>17</sup>

Značilnosti povpraševanja po računalniški strojni opremi lahko strnemo v naslednjih točkah:

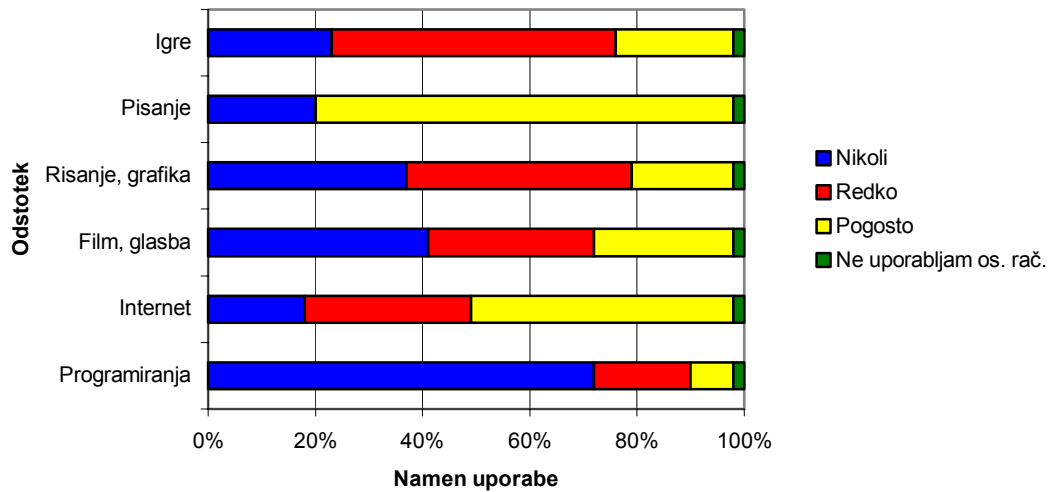
- a) Nakup osebnega računalnika ima lahko različen namen, oz. imajo kupci različno motivacijo za nakup. Danes se večina kupcev odloči za nakup domačega osebnega računalnika predvsem zaradi možnosti široke uporabe na področju zabave - igranje računalniških iger, poslušanje glasbe, gledanje filmov, interneta, v zadnjem času tudi digitalne fotografije (Mesojedec, 2001a, str. 12). Sledijo kupci, ki kupijo računalnik za opravljanje dela doma kot pisalni stroj v povezavi s tiskalnikom ali za dostop do interneta. Na sliki 4 vidimo, za kakšen namen in kako pogosto uporabljajo študenti nekaterih ljubljanskih fakultet svoje osebne računalnike.

---

<sup>16</sup> Osnovni gradniki so deli, iz katerih so sestavljene komponente strojne opreme in jih najdemo na posamezni razširitveni kartici ali na osnovni plošči.

<sup>17</sup> Strojno opremo po komponentah kupujejo predvsem naprednejši uporabniki za domačo nadgradnjo osebnega računalnika.

Slika 4: Namen in pogostost uporabe osebnega računalnika med študenti nekaterih ljubljanskih fakultet



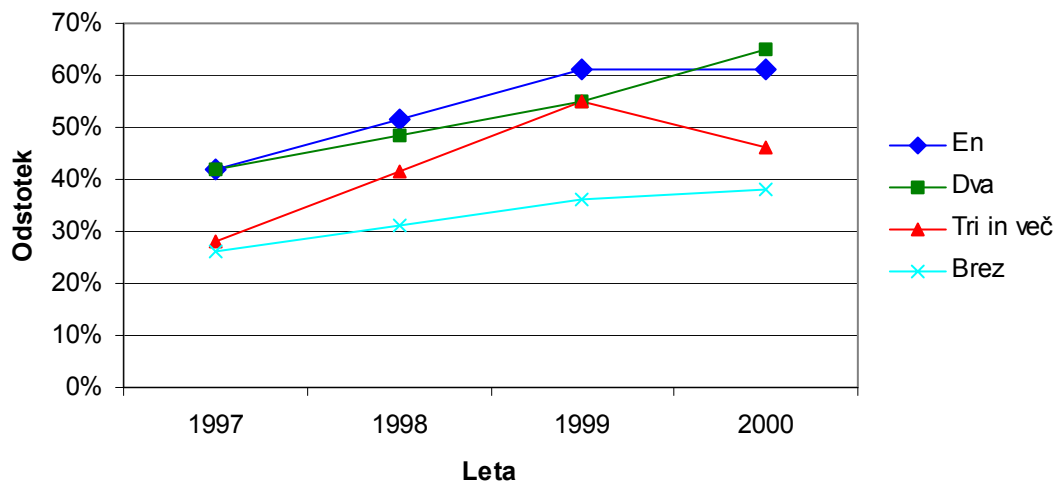
Vir: Kuhar, 2001, str. 5.

Študentje nekaterih ljubljanskih fakultet najpogosteje uporabljajo osebni računalnik za pisanje besedil (78% počne to pogosto), takoj za tem pa za gledanje filmov in poslušanje glasbe (49% pogosto). Sledi igranje iger (22% pogoste uporabe), risanje in grafika (19%). Le 8% študentov pa osebni računalnik pogosto uporablja za programiranje.

- b) Mlajše generacije v družini so velikokrat glavni vzrok, da gospodinjstva sploh kupijo osebni računalnik oz. zamenjajo starega. Otroci namreč najpogosteje igrajo računalniške igre. Zanimivo je predvsem to, da otroci odločajo ali spodbudijo nakup tako dragega izdelka in ga kasneje tudi največ uporabljajo.

Gospodinjstva z enim ali dvema otrokoma imajo pogosteje doma osebni računalnik kot gospodinjstva brez otrok. Možna razlaga takega stanja je lahko tudi dejstvo, da se mlade družine, ki svoje dohodke raje namenjajo npr. za nakup stanovanja, avtomobila, opreme stanovanja, ipd, redkeje odločajo za nakup osebnega računalnika (slika 5).

Slika 5: Delež gospodinjstev z osebnim računalnikom glede na število otrok od 6 do 18 leta starosti od leta 1997 do 2000



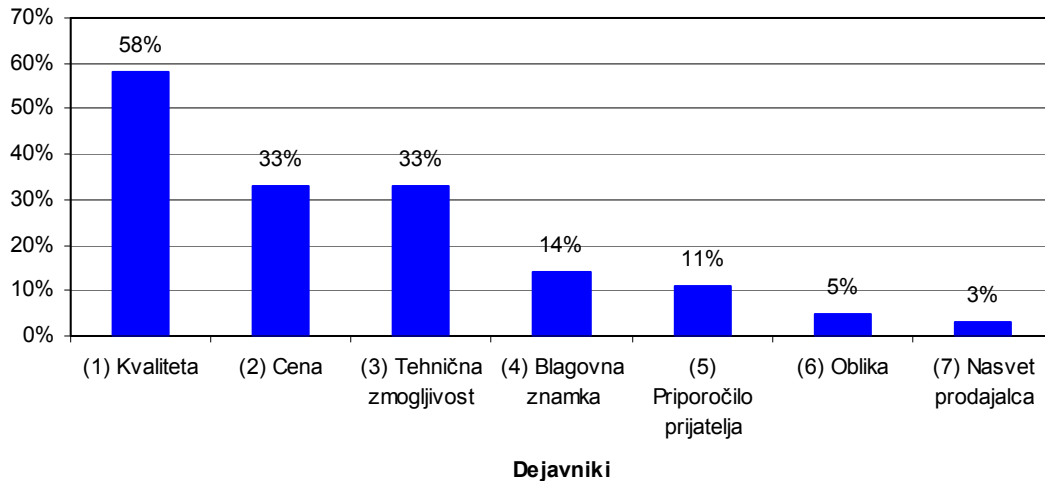
Vir: Vehovar, Vukčević, 2001, str. 52.

- c) Kupci se vedno bolj odločajo za podaljševanje življenjske dobe osebnih računalnikov in nadgradnjo strojne opreme kot pa za nakup povsem novega osebnega računalnika (Kočevar, 2002, str. 18). K takemu obnašanju kupcev pripomore predvsem prihranek denarja, ki ga ne porabimo za komponente iz »starega« osebnega računalnika in pa ohranjanje določenega standarda pri strojni in programski opremi, ki bi zahteval temeljitejšo prenovo osebnega računalnika.
- d) Določen del zahtevnejših kupcev, ki ima potrebna znanja, se odloča za nakupe osebnega računalnika po delih in jih doma sestavi v celoto. Tako početje je motivirano predvsem z osebnim zadovoljstvom in z iskanjem najboljšega razmerja med ceno in kakovostjo nakupa pri različnih ponudnikih.
- e) Kupci so relativno dobro osveščeni. Vedo, zakaj kupujejo osebni računalnik in kakšnega potrebujejo. Pri tem jim pomagajo mediji, prodajalci sami ali pa za mnenje in nasvet povprašajo prijatelja, ki se spozna na strojno opremo. Kupci, ki se odločajo za nakup svojega drugega osebnega računalnika, imajo v večini primerov že pred nakupom dovolj informacij.
- f) Pripadnost (lojalnost) blagovni znamki je zelo nizka ali pa je sploh ni.<sup>18</sup> Izdelki so si med seboj namreč zelo podobni v smislu delovanja. Težko bi ločili dva računalnika različnih sestavljalcev, ki imata vgrajeno enako strojno opremo. Ponavadi je razlika le v fizičnem izgledu, ki pa ne vpliva veliko na odločitev kupca. Enako velja za določeno komponento strojne opreme različnih proizvajalcev, ki so med seboj popolni nadomestki in se ločijo le

<sup>18</sup> Nizka stopnja pripadnosti blagovni znamki je znana tudi iz primerov povezovanj podjetij, ki je bila predstavljena v poglavju o ponudbi računalniške strojne opreme.

v malenkostih. Tako preostane kupcu, da se odloča na podlagi kriterija kakovost glede na ceno, ki pa ni vedno na strani enega in istega proizvajalca. Na sliki 6, so predstavljeni dejavniki, ki vplivajo na nakupno odločitev.

Slika 6: Dejavniki, ki vplivajo na nakup osebnega računalnika po pomembnosti



Vir: Stoimenovski, 2001, str. 30.

g) Ciklično gibanje povpraševanja, ko se povpraševanje gospodinjstev po osebnih računalnikih zelo poveča v določenih delih leta. Najbolj je to očitno decembra, ko se opravljajo darilni nakupi gospodinjstev – prodaja je v tem času tudi do dvakrat večja kot v ostalih mesecih (Peklaj, 2001, str. 28). Poleg novoletnih nakupov pa je mogoče povečano povpraševanje opaziti tudi ob koncu šolskega leta. Na povečano povpraševanje se pripravljajo tudi ponudniki, ki ponujajo posebne popuste, oz. izvajajo promocijske akcije v tem času.

#### 4.4. Dejavniki, ki opredeljujejo povpraševanje po računalniški strojni opremi

Splošnih vplivov na povpraševanje po računalniški strojni opremi je več in se razlikujejo od države do države. Vsebinsko pa so povezani s povpraševanjem po osebnih računalnikih. Nekateri dejavniki so globalne narave, nekateri veljajo samo na geografsko manjšem področju. V nadaljevanju so predstavljeni dejavniki, ki najširše vplivajo na povpraševanje.

##### 4.4.1. Obnovitveni cikel in življenjska doba osebnega računalnika

Obnovitveni cikel je obdobje, ki preteče med nakupoma dveh osebnih računalnikov enega uporabnika. Obnovitveni cikel je rezultat nakupov celotnega prebivalstva določene države v enem letu, upoštevajoč že obstoječe število osebnih računalnikov v državi. Dolžina obnovitvenega cikla je od države do države zelo različna – večina razvitejših držav ima krajše obnovitvene cikle od manj razvitih. Po ocenah IDC je obnovitveni cikel v Sloveniji okrog 7

let (Stoimenovski, 2002, str. 21), saj naj bi se slovenski kupci raje kot za stalno posodabljanje osebnega računalnika odločali za nakupe ostalih, zunanjih komponent, npr. tiskalnikov, skenerjev, digitalnih aparatov in za nadgradnjo obstoječega osebnega računalnika, ki podaljšuje njegovo življenjsko dobo. Življenjska doba, ki je za sodobne osebne računalnike 3 leta (Djurdjič, 2004, str. 120), pa neposredno vpliva na dolžino obnovitvenega cikla.

#### 4.4.2. Gospodarska rast in razvitost države

V državah, kjer se splošna gospodarska klima izboljšuje, oz. je splošna razvitost boljša, se povpraševanje po osebnih računalnikih povečuje. Kljub temu ne moremo reči, da v manj razvitih državah nimamo povpraševanje po osebnih računalnikih. Tudi tam, še posebej, če je v državi razvit izobraževalni sistem, obstaja povpraševanja, vendar je zaradi nižjega standarda prebivalstva le-to toliko manjše ali pa je obnovitveni cikel nekoliko daljši kot v razvitih državah.

Tabela 3: Število osebnih računalnikov na 1000 prebivalcev v nekaterih državah sveta v obdobju od leta 1998 do 2001

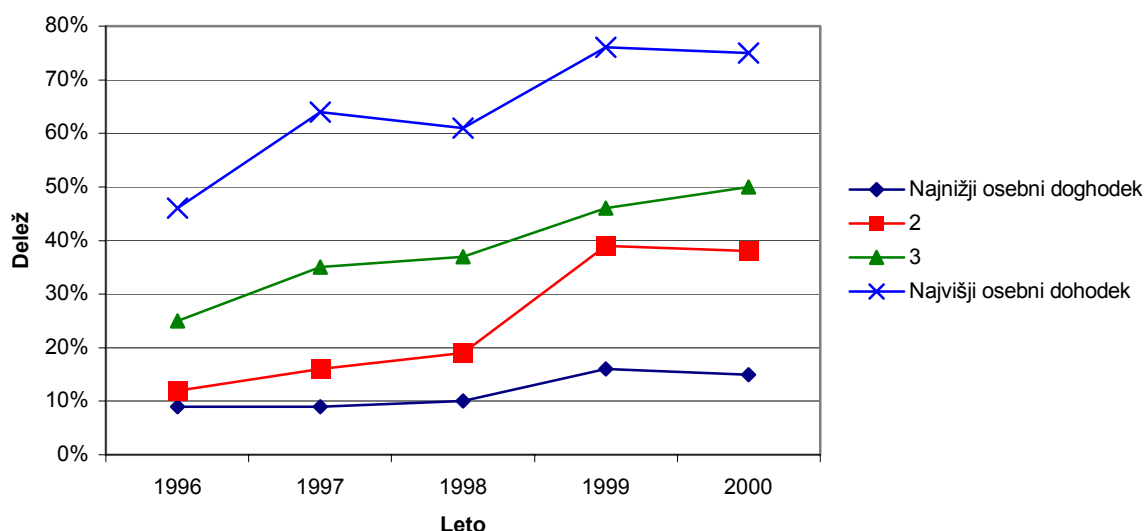
Država	Leto			
	1998	1999	2000	2001
Kitajska	9	12	16	19
Češka	97	107	121	146
Finska	349	360	396	423
Francija	232	267	304	337
Nemčija	279	297	336	382
Grčija	52	60	71	81
Indonezija	8	9	10	11
Irska	273	315	359	391
Italija	133	157	180	195
Japonska	237	287	315	349
Malezija	60	69	95	126
Norveška	405	447	491	508
Slovenija	211	251	275	276
Tajska	22	23	24	28
ZDA	459	517	572	625
Evropska monetarna unija	208	230	257	287
High Income	299	339	380	417
Middle Income	20	24	30	35
Low Income	4	4	5	6

Vir: World Development Indicators database, World Bank, 2003.

#### 4.4.3. Raven razpoložljivega osebnega dohodka

Raven razpoložljivega osebnega dohodka gospodinjstev je povezana z dejavnikom gospodarskega položaja države, vendar ima le-ta tudi specifičen vpliv na povpraševanje po osebnih računalnikih. Višja raven razpoložljivega dohodka spodbuja potrošnjo dobrin, ki niso nujno potrebne. Za nakup osebnega računalnika se odločajo bogatejši sloji prebivalstva, ki imajo višji razpoložljivi osebni dohodek, kar je razvidno tudi iz slike 7.

Slika 7: Delež gospodinjstev z osebnim računalnikom glede na višino skupnega mesečnega osebnega dohodka



Vir: Vehovar, Vukčević, 2001, str. 51.

#### 4.4.4. Zamenljivost in združljivost strojne opreme različnih proizvajalcev

Velika izbira zelo podobnih komponent različnih proizvajalcev omogoča kupcu, da izbere kar najbolj primeren osebni računalnik za svoje potrebe. Pri tem skorajda ni nobenih omejitev glede kompatibilnosti in zamenljivosti posameznih komponent strojne opreme – izdelki so substituti. Znotraj trga posamezne komponente zato vlada močna in številčna konkurenca.

Kupci se zato najlažje odločajo na podlagi cene. Ta jim lahko pove veliko o kakovosti določene strojne opreme, ob upoštevanju ostalih karakteristik, pa lahko izberejo izdelek z najboljšim razmerjem cene in kakovosti.

#### 4.4.5. Možnosti uporabe osebnega računalnika

Široka uporabnost je najpomembnejši dejavnik, ki je vplival na povpraševanje v zadnjih 10-ih letih. Osebni računalnik je postal izdelek, brez katerega si ne predstavljamo dela in zabave. Je izdelek široke potrošnje, namenjen vsakdanji rabi, ki ga kupci kupujejo preudarno in

premišljeno. Če je bil to na začetku izdelek, ki so ga znali uporabljati le redki in je kasneje nadomestil pisalni stroj, je danes možnosti uporabe in uporabnikov mnogo več. Računalniške igre, avdio, video in internet so ga približali širšemu krogu potrošnikov. Mogoče ga je najti povsod: doma, v šolah, na delovnem mestu, celo v kavarnah in trgovinah, kjer ga uporabljajo vsi od otrok do starejših. V povezavi s tako razširjenostjo osebnega računalnika je potrebno poudariti tudi preprosto uporabo, ki je vse to omogočila.

Iskanje novih možnosti uporabe tako s strani uporabnikov kot s strani proizvajalcev pozitivno vpliva na povpraševanje po osebnih računalnikih. V prihodnje lahko pričakujemo, da bo mogoče z osebnim računalnikom izvajati še večje število opravil.

#### *4.4.6. Uporabnik*

Lastnosti uporabnika opredeljujejo njegove želje v zvezi z osebnim računalnikom in posledično opredeljujejo njegovo povpraševanje. Po Delaneyu (Delaney, 2001) lahko uporabnike glede na njihove potrebe v povezavi z osebnim računalnikom razdelimo v štiri različne skupine:

- a) prevladujoči domači uporabnik (domača pisarna, večpredstavnost, internet),
- b) izkušen domači uporabnik (zahtevnejše aplikacije, večina računalniških iger, grafično zahtevnejše internetne strani),
- c) uporabnik moči (večpredstavnost, računalniške igre, spletno oblikovanje),
- d) uporabnik vrhunskih računalnikov (profesionalna raba pri oblikovanju, animaciji).

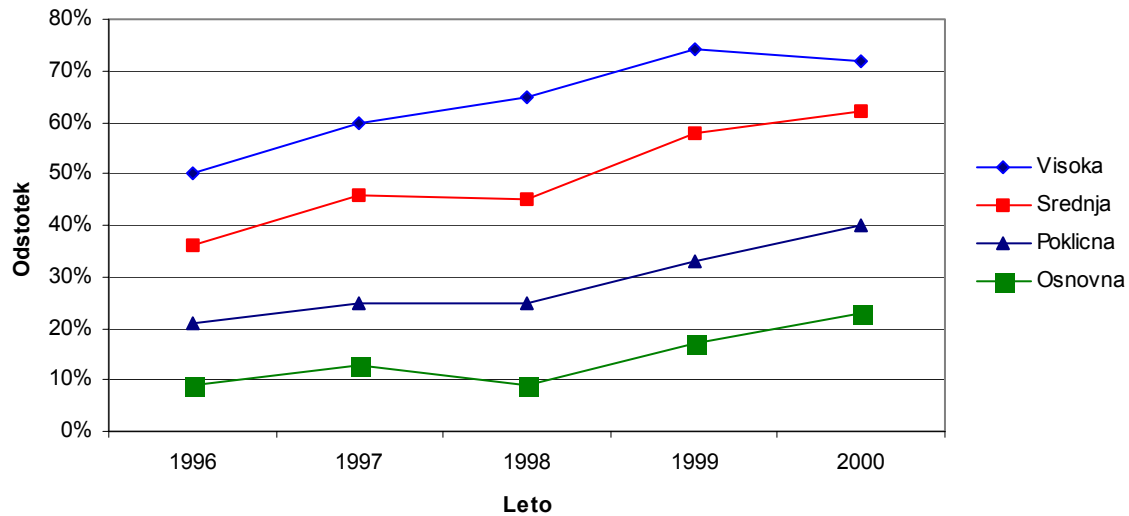
Iz množice različnih lastnosti uporabnika, ki opredeljujejo želje po določenem osebnem računalniku, lahko izpostavimo starost in izobrazbo kot lastnosti uporabnika, ki najbolj vplivata na njegove želje in posledično na povpraševanje po osebnem računalniku.

##### *4.4.6.1. Izobrazba uporabnika*

Višja kot je izobrazba posameznika, večja je verjetnost, da se bo odločil za nakup. Visoko izobraženi ali tisti, ki bodo to šele postali (študenti) osebni računalnik uporabljajo pri raziskavah, študiju in delu. V preteklosti je bil razkorak med različno izobraženimi ljudmi večji, saj so bila za upravljanje osebnega računalnika potrebna določena znanja, ki so jih imeli bolj izobraženi. Z razvojem uporabniku prijazne programske opreme ter preprostostjo uporabe se je ta razkorak zmanjšal in se bo še zmanjševal, če že ne odpravil. Izobrazba kot dejavnik, ki vpliva na povpraševanje, je močno povezana tudi z višino razpoložljivega osebnega dohodka.



Slika 8: Osebni računalnik v gospodinjstvih v različnih izobrazbenih skupinah



Vir: Vehovar, Vukčević, 2001, str. 48.

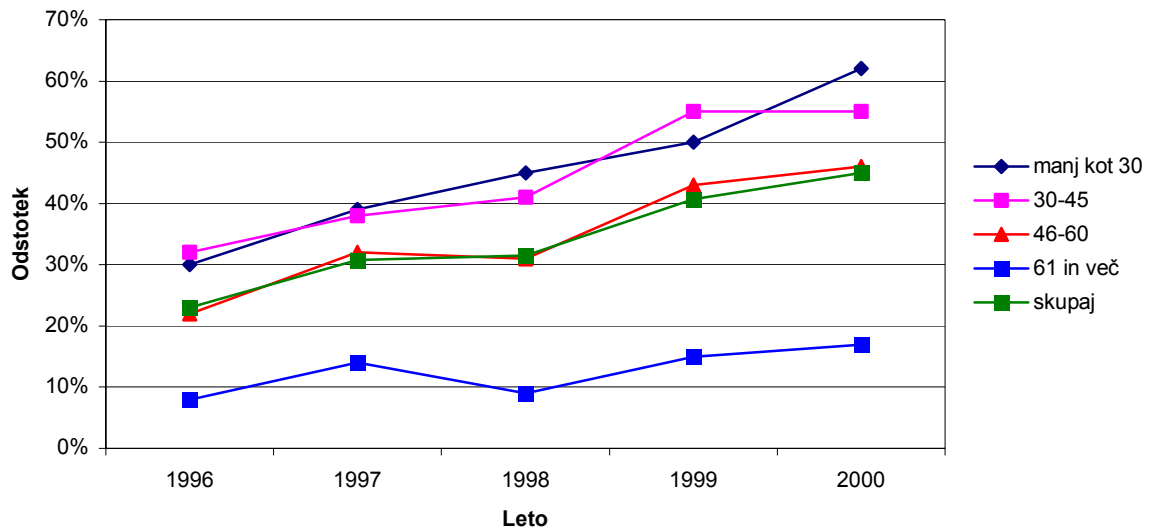
Osebni računalnik je najbolj prisoten v gospodinjstvih, kjer ima anketiranec visoko izobrazbo. Njegova prisotnost pada, kakor pada izobrazbena lestvica. Poudariti je treba, da tukaj ne gre za osebno uporabo, ampak le za prisotnost osebnega računalnika v gospodinjstvu. Razkorak med uporabniki različnih izobrazbenih skupin je skozi preučevana leta vseskozi enak. Opazimo lahko, da je med posameznimi izobrazbenimi skupinami časovna razdalja 3 do 4 leta, kar pomeni, da je število osebnih računalnikov leta 2000 med srednje izobraženimi takšno kot so ga visoko izobraženi dosegli že pred tremi ali štirimi leti.

#### 4.4.6.2. Starost uporabnika

V preteklosti so osebne računalnike uporabljale osebe srednjih let (od 30 do 40 let), ki so si jih lahko privoščile, oz. sploh imele željo po nakupu relativno drage naprave. Danes široka uporabnost in predvsem računalniške igre privabljajo tudi mlajšo populacijo. Osebni računalnik je postal zelo priljubljena igrača današnjih otrok in mladine. Starostna meja poznavanja delovanja in uporabnikov osebnega računalnika se je v zadnjih desetih letih močno spustila.

Najmanj uporabljajo osebne računalnike osebe, ki so starejše od 61. Najpogostejši uporabniki pa so osebe mlajše od 30. leta, kar je pričakovano. Tesno sledijo osebe od 30. do 45. leta, ki so v nekaterih obdobjih celo prehiteli nekoliko mlajše (slika 9). V prihodnosti lahko pričakujemo, da se bo z menjavanjem generacij še zniževala starost uporabnikov. Med uporabnike osebnih računalnikov starejši praktično ne vstopajo (Kostanjšek, 1999, str. 15).

Slika 9: Osebni računalnik v gospodinjstvih glede na starost anketiranca



Vir: Vehovar, Vukčević, 2001, str. 47.

#### 4.4.7. Vpliv uvedbe DDV v Sloveniji

V povezavi s povpraševanjem po osebnih računalnikih na slovenskem trgu na katerem bomo v naslednjem poglavju proučevali gibanje cene, je pomembno leto 1999, ko je Slovenija uvedla davek na dodano vrednost (DDV), ki je prinesel večjo davčno obremenitev osebnih računalnikov. Stopnja obdavčitve se je z 8% pri prometnem davku (p.d.) zvišala najprej na stopnjo 19% in kasneje še na sedanjo stopnjo 20% davka na dodano vrednost.

Leto 1999 je bilo tudi najbolj uspešno leto za prodajalce osebnih računalnikov. Takrat je bilo v Sloveniji prodanih 89.000 osebnih računalnikov. Dobra prodaja v prvi polovici leta je bila predvsem posledica dejstva, da so prodajalci oglaševali močno povišanje cen po uvedbi DDV, kar je prepričalo marsikaterega kupca. Tržni analitiki ocenjujejo, da se je z uvedbo DDV računalniška strojna oprema podražila za okoli 15%. (Stoimenovski, 2002, str. 25).

Kljub temu je uvedba višjega davka na prodajo močneje vplivala le v krajšem obdobju in še to le zato, ker so kupci izvedli nakupe pred tem.<sup>19</sup> Na dolgi rok pa zaradi uvedbe DDV ni bilo opaziti večjega zmanjšanja povpraševanja po osebnih računalnikih.

## 5. Gibanje cen računalniške strojne opreme

V poglavju O gibanju cen računalniške strojne opreme bomo najprej opredelili predpostavke, ki smo jih upoštevali pri zbiranju podatkov (Primerjalni cenik, Escape, PC&Mediji, 1997-2003) in pri analizi. Na podlagi teh predpostavk in zbranih podatkov o cenah osebnega

<sup>19</sup> Povpraševanje se je skoncentriralo v prvi polovici leta. Glede na to da, je obnovitveni cikel v Sloveniji okrog 7 let, bi lahko pričakovali večje povpraševanje po osebnih računalnikih v letu 2004.

računalnika ter posameznih komponent strojne opreme bomo opazovali gibanja cen v obdobju od januarja 1997 do decembra 2003, kar je enako dolžini obnovecneka cikla v Sloveniji (7 let). Podatki, ki smo jih zbrali (glej priloge), se nanašajo na posamezen mesec po stalnih cenah iz januarja 1997 (Indeks inflacije, SURS).

## **5.1. Predpostavke analize**

### *5.1.1. Enota proučevanja*

Enota proučevanja je osebni, namizni računalnik brez monitorja<sup>20</sup>, ki ga opišemo z imenom procesorja, njegovo hitrostjo delovanja, velikostjo spominskega modula RAM in velikostjo trdega diska v takem zaporedju (npr.: PIII450/128MB/60GB). Predpostavljamo, da je tak osebni računalnik pripravljen za delo, vendar brez naložene programske opreme in ima komponente, ki so v določenem obdobju njegov standardni sestavni del. Primer: če pred 10-imi leti CD-ROM še ni bil standardni sestavni del, danes to je in ga razumemo kot nepogrešljivi del osebnega računalnika. S to predpostavko bomo odpravili težave s primerjavo med različnimi obdobji, ko je pojem osebni računalniki vsebinsko različen.

Teh težav ni pri proučevanju gibanja cen za določen del strojne opreme, v našem primeru za procesor, ali pa za opazovanje cene za enoto določenega dela strojne opreme (1 MB trdega diska, 1MB pomnilnika RAM).

### *5.1.2. Racionalno obnašanje potrošnikov*

Pri izbiri določenega osebnega računalnika v določenem obdobju bomo predpostavljali, da se gospodinjsva pri nakupu obnašajo racionalno. To pomeni, da kupujejo osebni računalnik, ki je dobro uravnotežen<sup>21</sup>, zadovolji njihove želje in je v tistem trenutku glede na vgrajene komponente tudi cenovno najbolj ugoden, ne glede v katerem kakovostnem razredu se nahaja.

### *5.1.3. Kakovostni razredi*

Ker je možno tudi znotraj istega obdobja iz velikega števila različnih komponent sestaviti veliko kombinacij različnih računalnikov, moramo določiti, katera kombinacija najboljše predstavlja za nas zanimiv osebni računalnik v določenem obdobju in je v skladu s predpostavko o racionalnem obnašanju kupcev. V ta namen uvedemo 3 kakovostne razrede osebnih računalnikov, ki jih v določenem obdobju najdemo v prodaji. Znotraj vsakega kakovostnega razreda izberemo najbolj reprezentativen model. Tak osebni računalnik

---

<sup>20</sup> Življenjska doba monitorja je daljša od življenjske dobe osebnega računalnika in ga uporabniki kupujejo redkeje kot osebni računalnik. Poleg tega lahko velikost in vrsta monitorja zelo različno vplivata na skupno ceno monitorja in osebnega računalnika.

<sup>21</sup> Osebni računalnik ima vgrajene komponente, ki so med seboj v približno istem kakovostnem razredu in znotraj sistema delujejo optimalno.

predstavlja povprečje ponudbe v svojem razredu, tako cenovno kot kakovostno. Analiza bo zajela gibanje cene v vseh treh razredih.

Opredelitve kakovostnih razredov so podane tako, da so neodvisne od časa, v katerem je bil določen osebni računalnik v prodaji. Na podlagi definicije bomo v vsakem obdobju izbrali tri osebne računalnike, vsakega za eno od kakovostnih skupin.

*Prvi kakovostni razred.* Najzmogljivejši osebni računalniki v določenem obdobju. Kupci takih računalnikov potrebujejo zelo veliko računalniško moč, ki se kaže predvsem v hitrosti delovanja CPU, velikosti pomnilnika RAM, kakovosti grafične kartice, kakovosti in hitrosti diska ter matične plošče. Komponente takega osebnega računalnika so na trg prišle pred kratkim in predstavljajo vrh ponudbe v določenem trenutku. V današnjem času so v gospodinjstvih namenjeni predvsem igranju tridimenzionalnih računalniških iger – igralni sistemi.

*Drugi kakovostni razred.* Osebni računalniki primerni za večino domačih uporabnikov, ki nudijo najbolj ugodno razmerje med ceno in kakovostjo. Na tak osebni računalnik je možno naložiti tudi zahtevnejšo programsko opremo in igre, mogoče je v določeni meri obdelovati slike, glasbo in video. Nakup takega osebnega računalnika zagotavlja, da ga bomo lahko uporabljali tudi z novejšimi programi oz. njihovimi novimi različicami, ki so podvržene Parkinsonovemu zakonu.

*Tretji kakovostni razred.* Osebni računalniki, ki se v določenem obdobju nahajajo na dnu kakovostnih in cenovnih lestvic. Kakovost in zmogljivost komponent uporabniku takega osebnega računalnika omogoča uporabo interneta, elektronske pošte, programske opreme za pisarniško delo in igranje grafično nezahtevnih iger.

Merilo za kakovost osebnega računalnika je njegova uspešnost pri izvajanju operacij, ki jih od njega zahteva uporabnik. Operacije so uspešno izvedene, če je osebni računalnik primeren za namestitev določene programske opreme, ki sodeluje pri izvajanju teh operacij. Od kakovostnejšega in zmogljivejšega osebnega računalnika lahko vedno pričakujemo, da bo uspešnejši pri poganjanju enake programske opreme. Slednja ima s strani izdelovalca opredeljeno konfiguracijo strojne opreme, na kateri deluje tekoče. Kot merilo za razvrstitev v kakovostne razrede, lahko uporabimo tudi naslednje karakteristike:

- hitrost CPU,
- velikost trdega diska,
- velikost pomnilnika RAM,
- kakovost razširitvenih kartic – predvsem grafičnega vmesnika.

#### *5.1.4. Prehajanje med kakovostnimi razredi*

Pri spremljanju ponudbe po mesecih skozi celotno obdobje opazimo, da pride do prehajanja med razredi tako osebnih računalnikov kot posameznih komponent. V določenem obdobju je izdelek najprej v višjem kakovostnem razredu, v nekaj obdobjih pa pade v nižji kakovostni razred. V nižjem kakovostnem razredu kot je izdelek, prej se bo umaknil iz prodaje. Gibanje cene določenega procesorja in prehod skozi kakovostne razrede bomo predstavili v podpoglavju O gibanju cen.

## **5.2. Gibanje cene**

Na osnovi zbranih podatkov bomo ocenili gibanje cen osebnih računalnikov in cen posameznih komponent. Uvodoma smo v poglavju O zakonih računalništva predstavili Machroonejev zakon in iz njega postavili hipotezo, da bi se cena enako kakovostnega osebnega računalnika ne spreminjala, vsaj v krajšem obdobju ne. Gibanje cen v Sloveniji v zadnjih 7-ih letih nam bo omogočilo preveriti to tezo.

### *5.2.1. Cene osebnega računalnika*

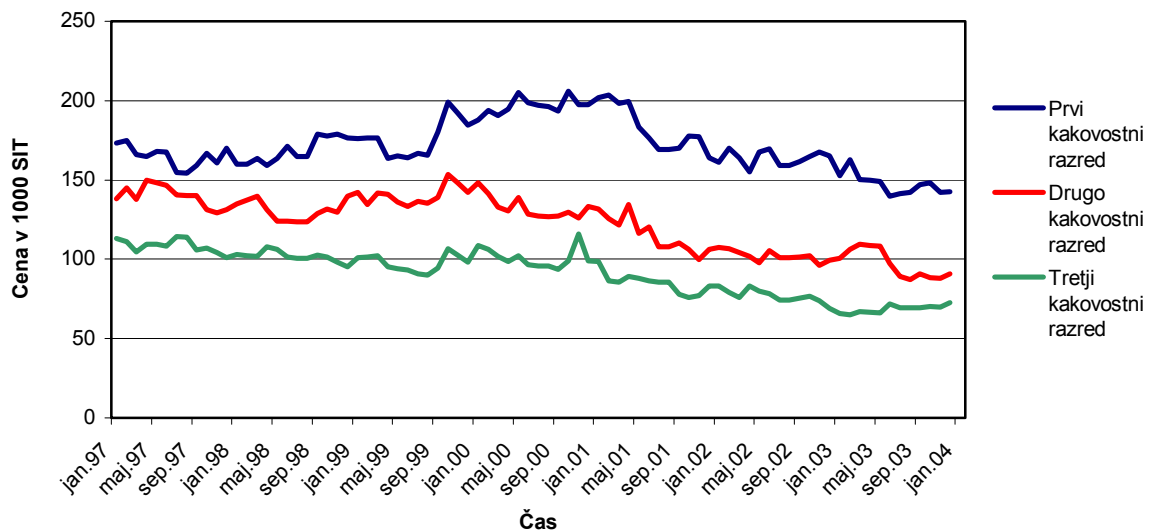
Na sliki 10 so prikazane cene treh kakovostnih razredov osebnih računalnikov (glej prilogo 1), kot smo jih opredelili v predpostavkah. V začetku opazovanega obdobja je vidna konstantna razlika v ceni med različnimi kakovostnimi razredi in postopno padanje cen. Padanje cen se je ustavilo konec leta 1999. Dvig cen v tem obdobju je rezultat naslednjih dejavnikov.

- Oktobra 1999 je Tajvan prizadel potres, ki je prekinil dobavo pomnilnikov RAM, kar je močno dvignilo cene pomnilnika RAM (glej sliko 11) in posledično celotnega sistema. Najbolj prav cene prvega kakovostnega razreda, ki ima v sistemu vgrajenega največ tega pomnilnika.
- Na ceno najkakovostnejšega razreda je vplival tudi pojav grafičnih vmesnikov s 3D pospeševalniki, ki so v tem razredu postali standard. To je glavni vzrok, da se je razlika v ceni med prvim in drugim kakovostnim razredom povečala in vzrok, da je se je dviganje cena najkakovostnejših modelov ohranilo vsaj še eno leto. Ko je cena 3D pospeševalnikov v začetku leta 2000 začela padati in so na trg prišli cenejši modeli, so se pospeševalniki pojavili tudi v drugem kakovostnem razredu, kar se je razvidno v manjšem skoku cen tega razreda v aprilu 2000.
- Uvedba davka na dodano vrednost junija 1999, kar je povečalo davčno obremenitev strojne opreme.

Manjša nihanja cen po mesecih so rezultat naslednjih dejavnikov:

- spremembe konfiguracije določenega kakovostnega razreda,
- spremembe nabavnih pogojev in cen pri proizvajalcih strojne opreme,
- padanja cen določene komponente zaradi njenega zastaranja.

Slika 10: Cene osebnih računalnikov treh kakovostnih razredov v obdobju od januarja 1997 do decembra 2003 po stalnih cenah iz januarja 1997 v  $10^3$  SIT



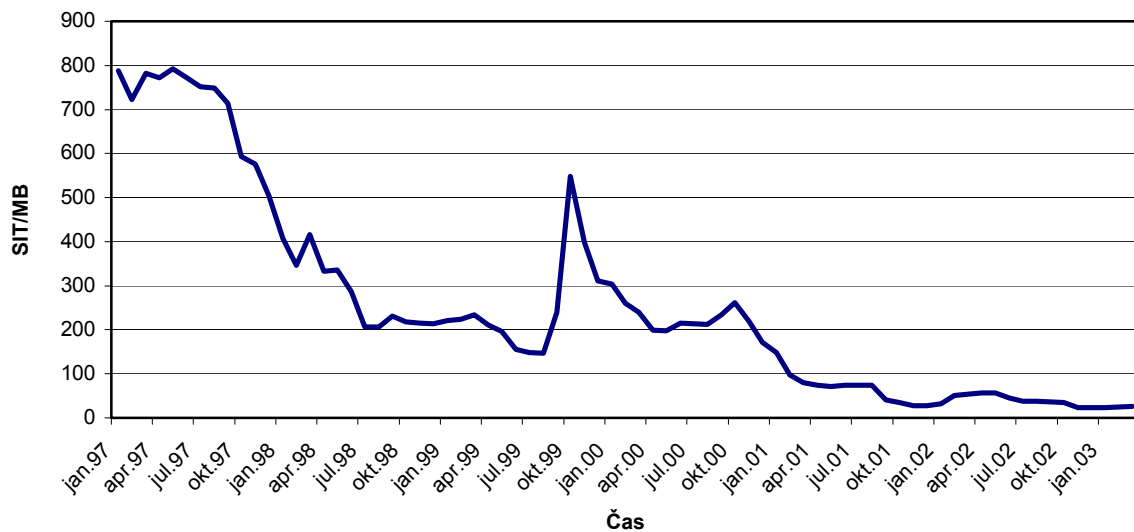
Vir: PC&Mediji, Escape, 1997-2003.

Po letu 2001 so cene vseh treh kakovostnih razredov padale, ohranil pa se je večji cenovni razkorak med prvim in drugim kakovostnim razredom. Na podlagi trenda gibanja cen v obdobju sedmih let lahko zatrdimo, da Machronejev zakon ne drži tudi v krajšem časovnem obdobju. Mogoče je opaziti le določna obdobja, ko se cene tudi realno ne spreminjajo. Ker kupci v Sloveniji tako pogosto ne kupujejo novih osebnih računalnikov, ni moč reči, da bi se kupcu zdela ta cena vedno enaka. Cena osebnih računalnikov, ne glede na kakovostni razred, celo v krajšem obdobju realno pada. Sprememb cene zaradi cikličnega nihanja povpraševanja nismo opazili.

### 5.2.2. Cene pomnilnika RAM

Pri opazovanju cene pomnilnika RAM bomo gibanje cene spremljali na enoto pomnilnika - 1MB. Velikost pomnilniškega čipa se je v obdobju opazovanja namreč spremenila od velikosti 16MB do 512 MB (glej prilogo 2). Težave povezane s spreminjajočo tehnologijo in velikostjo pomnilnika RAM smo odpravili z izbiro tistega čipa, ki je bil v določenem mesecu najpogosteje vgrajen v osebni računalnik prvega kakovostnega razreda.

Slika 11: Cena 1MB pomnilnika RAM v obdobju od januarja 1997 do marca 2003 po stalnih cenah iz januarja 1997 v SIT



Vir: PC&Mediji, Escape, 1997-2003.

Cena enega MB pomnilnika RAM je padala vse od opazovanega obdobja v januarju 1997 pa do oktobra 1999. Takrat je cena enega MB pomnilnika poskočila za več kot 3-krat na raven izpred dveh let. Vzrok je v tajvanskem potresu, ki je prekinil oz. otežil dobavo. Cene so se na prejšnjo raven spustile šele po dobrem letu, saj proizvodnja čipov na Tajvanu ni bila uničena, ampak le prekinjena.

Hiter dvig cen je mogoče razumeti predvsem kot reakcijo prodajalcev, ki so hitro dvignili ceno pomnilnika v zalogi, da bi preprečili preveliko povpraševanje glede na zmanjšano svetovno ponudbo pomnilnika RAM in so preprečili, da bi na trgu zmanjkalo pomnilnika RAM. Daljše obdobje padanja cen na prejšnjo raven, pa je posledica višjih nabavnih cen pomnilnika, ki pa so padale počasi – v skladu s hitrostjo odpravljanja posledic potresa.

Po normalizaciji razmer na trgu so se cene v prvem polletju 2001 ponovno spustile pod ceno pred potresom. Od takrat je za en MB pomnilnika RAM potrebno realno odšteti vedno manj denarja – v marcu 2003 je bilo potrebno za en MB odšteti 26,49 SIT po cenah iz januarja 1997, ko je bila cena 787,5 SIT. Pričakujemo lahko, da bodo v prihodnje cene še naprej padale z občasnimi kratkoročnimi dvigi zaradi spremembe tehnologije pomnilnika ali motenj pri dobavi in proizvodnji.

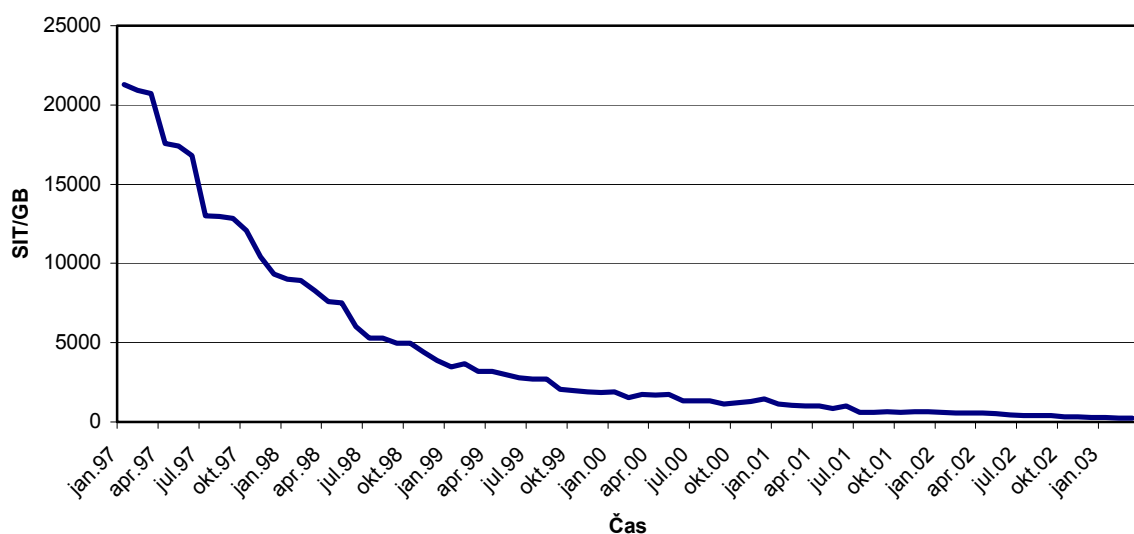
### 5.2.3. Cena prostora na trdem disku

Podobno kot pri pomnilniku RAM bomo tudi pri opazovanju cen trdega diska preučevali ceno za en GB prostora na trdem disku. Ponovno poudarjamo, da pri izbiranju trdih diskov

upoštevamo velikost, hitrost, tehnologijo in cene tistih, ki so bili v določenem obdobju vgrajeni v osebni računalnik najvišjega kakovostnega razreda (glej prilogo 3).

Na podlagi zbranih podatkov smo prišli do ugotovitve, da cena enega GB na trdem disku enakomerno (eksponentno) pada skozi celotno obdobje opazovanja. Istočasno pa se (eksponentno) večja tudi velikost trdega diska v osebem računalniku. Hramba enega GB podatkov postaja vse lažja in vse cenejša – v januarju 1997 je bila cena 21.249 SIT, marca 2003 pa samo 237 SIT.

Slika 12: Cena 1GB prostora na trdem disku v obdobju od januarja 1997 do marca 2003 po stalnih cenah iz januarja 1997 v SIT



Vir: PC&Mediji, Escape, 1997-2003.

Tako hitro padanje cen enega GB lahko pripišemo povečanemu preteklemu povpraševanju po vedno večjih zmogljivostih (rezultat Parkinsonovega zakona pri razvoju programske opreme) in hitremu izpopolnjevanju tehnologije trdega diska, ki se kaže predvsem v povečevanju:

- zmogljivosti hranjenja podatkov na enaki površini magnetne plošče,
- hitrosti vrtenja magnetne plošče,
- dostopnega časa (hitrosti premikanja bralno - pisalnih glav),
- hitrosti prenosa podatkov od trdega diska do procesorja.

#### 5.2.3.1. Tehnološka konvergenca in križanje

V poglavju O zakonih računalništva smo v povezavi s tehnološko konvergenco predstavili pojav križanja cen dveh tehnologij in kot primer navedli križanje cen enega MB trdega diska in enega MB pomnilnika RAM, ki bi se lahko zgodilo že v osemdesetih letih. Tehnološkemu križanju smo se izognili, ker so izdelovalci trdih diskov izboljšali razmerje fizična velikost

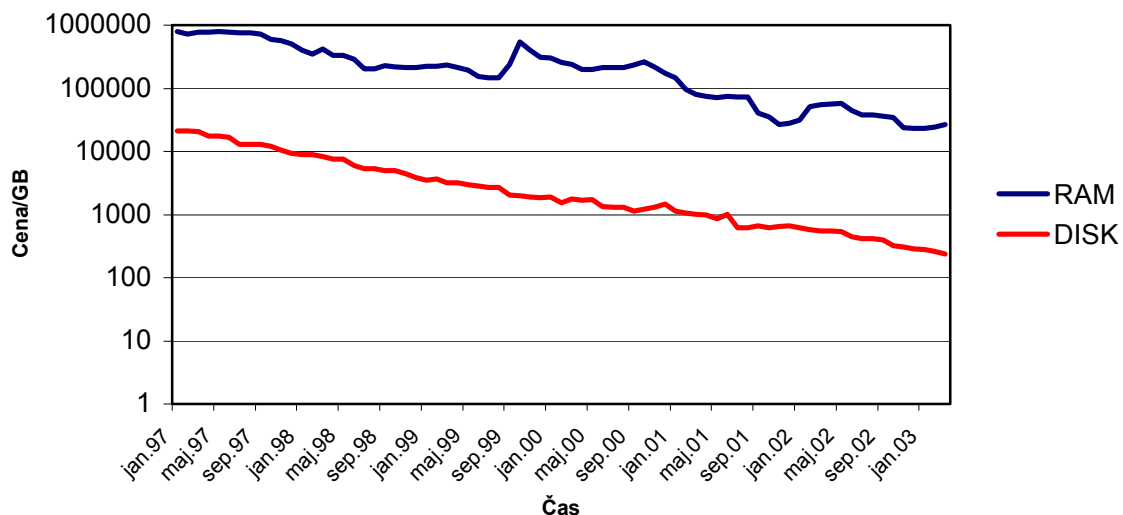


glede na zmogljivost in želje uporabnikov, da hranijo svoje podatke na domačem trdem disku in ne na oddaljenem nosilcu podatkov (Phillips, 2001, str. 234)

Dvajset let kasneje lahko ugotovimo, da do križanja verjetno ne bo prišlo nikoli. Dramatičen zasuk bi pomenilo odkritje nove tehnologije pomnilnika RAM ali odkritje kakšne nove primerljive tehnologije hranjenja podatkov. Temu v prid govorijo naslednja dejstva:

- razlika med ceno za enoto trdega diska in pomnilnika RAM se zelo počasi zmanjšuje (slika 13),
- uporabniki še vedno svoje podatke raje hranijo doma,
- hitrost in cena povezav z internetom še vedno ne omogoča dovolj hitrega in cenovno ugodnega dostopa do zelenih podatkov in aplikacij.

Slika 13: Cena enega GB trdega diska in pomnilnika RAM v obdobju od januarja 1997 do marca 2003 po stalnih cenah iz januarja 1997 v SIT



Vir: PC&Mediji, Escape, 1997-2003.

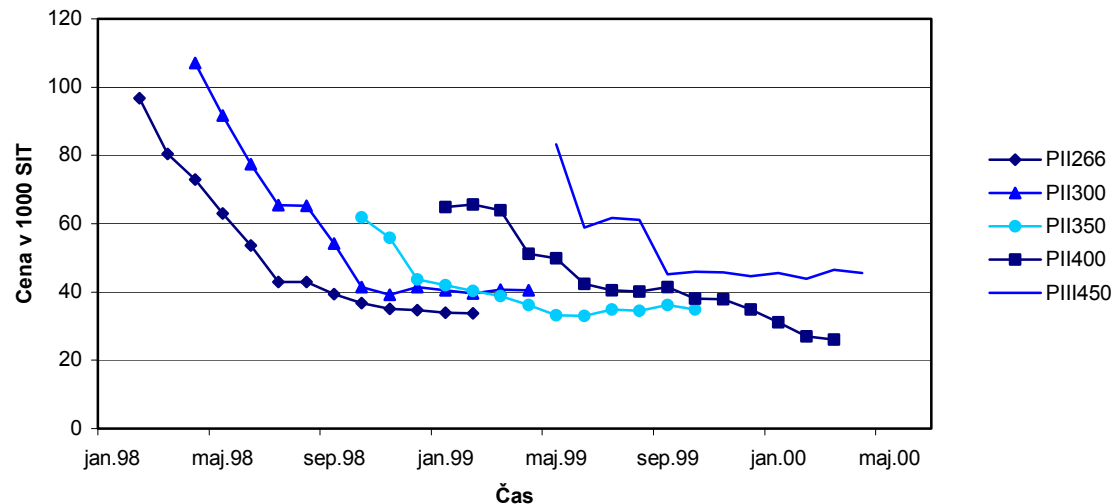
#### 5.2.4. Gibanje cen petih izbranih zaporednih modelov procesorjev podjetja Intel

Ena od predpostavk opazovanja gibanja cen je tudi predpostavka, da osebni računalniki in ostale komponente skozi življenjski cikel na trgu prehajajo od najvišjega kakovostnega razreda k najnižjemu ali pa so že prej umaknjeni iz prodaje. Pri opazovanju smo v obdobju od januarja 1998 do junija 2000 opazovali pet zaporednih modelov družine procesorjev podjetja Intel, ki so predstavljali kakovostni vrh ponudbe v trenutku prihoda na trg (glej prilogo 4).

Če se osredotočimo na opazovanje le enega procesorja npr. Pentium II 266, opazimo, da v svojem življenjskem ciklu pada iz najbolj kakovostnega razreda v trenutku prihoda na trg, do

najnižjega razreda pred umikom s trga. Skozi celotno obdobje opazovanja so po izbranem procesorju na trg vstopali tudi drugi, naprednejši izdelki. Vsak je v svojem življenjskem ciklu podobno izgubljal ceno in padal iz višjih kakovostnih razredov v nižje (slika 14).

Slika 14: Gibaje cen pet zaporednih modelov procesorjev v obdobju od januarja 1998 do junija 2000 po stalnih cenah iz januarja 1998 v SIT



Vir: PC&Mediji, Escape, 1997-2003.

Na podlagi opazovanja in gibanja cen petih zaporednih procesorjev lahko ugotovimo naslednje:

- cena procesorja konstantno pada od trenutka prihoda na trg,
- procesor se skozi svoje življenjsko obdobje nahaja v več kakovostnih razredih,
- določen procesor je na trgu prisoten približno leto dni,
- procesor zelo hitro zastari, v smislu, da ga na trgu zamenja na podlagi Moorovega zakona, hitrejši in boljši naslednik.

Ker je procesor glavna komponenta osebnega računalnika, mu daje ime in v veliki meri določa skupno ceno, lahko podobne ugotovitve prenesemo tudi na celoten sistem osebnega računalnika in ostale pomembnejše komponente (trdi disk, grafični vmesnik, zvočna kartica).

### 5.3. Pričakovanja v razvoju in gibanje cen računalniške strojne opreme v prihodnosti

V prihodnje lahko na področju razvoja računalniške strojne opreme pričakujemo nadaljevanje preteklih trendov. Še vedno se bo povečevala hitrost procesorjev, ki bodo do konca leta 2004 že dosegli 4 GHz, povečevale se bodo zmogljivosti trdega diska in pomnilnik RAM bo postal cenovno še dostopnejši, saj bodo na novo predstavljeni programi zahtevali vedno več strojne zmogljivosti.

Pomembne spremembe za strojno opremo pa se bodo zgodile tudi na področju programske opreme. Mejniki na področju vedno večjih zahtev programske opreme naj bi predstavljala predstavitev novega operacijskega sistema podjetja Microsoft, za katerega je že pred izidom znano, da bo zahteval nekaj gigahertzov (GHz) procesorske moči in nekaj sto gigabaytov (GB) prostora na trdem disku (Dougherty, 2004). Predvidevamo, da bo industrija programske opreme poskušala zapolniti presežne zmogljivosti, ki so bile posledica krize programske opreme v zadnjih nekaj letih.

Na podlagi zbranih podatkov o cenah v Sloveniji v preteklosti lahko ugotovimo, da se je padanje realne cene osebnega računalnika in ostalih komponent strojne opreme le dvakrat obrnilo v nasprotno smer - primer predstavitev dostopnih grafičnih pospeševalnikov (nove tehnologije) in naravne nesreče. V prihodnosti zato lahko pričakujemo nadaljevanje trenda padanja cen, ki ga bodo prekinjala obdobja uvajanja novih tehnologij v osebni računalnik in prekinitev pri dobavi.

Na drugi strani pa obstaja problem fizičnih in tehničnih omejitev pri razvoju, ki bi nasprotno lahko vplivale na povišanje cen. Minituarizacija naj bi po Mooru dosegla fizično mejo leta 2017, čeprav že obstajajo tehnologije, ki naj bi podaljšale veljavnost tega zakona (Burkhead, 1999). Raziskave, težavnejše in dražje pomanjševanje tranzistorjev, dražja proizvodnja (Rockov zakon) in težave pri delovanju procesorjev, bi lahko v prihodnje vplivalo na dolgotrajnejše povišanje cene procesorjev in drugih komponent osebnega računalnika (Mann, 2000 in Jennings, 2000).

Na ceno namiznih osebne računalnikov pa bo v prihodnje vplivala tudi cena in uspešnost prenosnikov. Po napovedih se bodo v prihodnje prenosni osebni računalniki že kosali z namiznimi (Kodelja, 2004, str. 24) in povzročili zaton namiznih računalnikov (Djurđič, 2004, str. 120). Doslej je bila glavna ovira, ki je kupce odvrčala od nakupa prenosnega osebne računalnika sorazmerno višja cena od enako zmogljivega namiznega osebne računalnika. Poleg tega je nadgradnja pri prenosniku draga in omejena. Vendar lahko pričakujemo postopno padanje cen, predvsem zaradi agresivne ponudbe globalnih proizvajalcev. Cene najcenejših prenosnikov se bodo približale cenam namiznih osebne računalnikov srednjega kakovostnega razreda, če mu prištejemo še ceno kakovostno primerljivega monitorja. Že v letu 2004 lahko pričakujemo, da bo rast prodaje prenosnikov presegala rast prodaje namiznih osebne računalnikov.

## **6. SKLEP**

IBM PC je najbolj znana in najbolj uporabljana vrsta osebne računalnika na svetu. Nastal je pred več kot 20-imi leti in nič ne kaže, da bi ga v kratkem zamenjala kaka druga oblika osebne računalnika. Prav zato s pojmom osebni računalnik največkrat razumemo prav to obliko oz. arhitekturo. Njegov uspeh lahko pripišemo več dejavnikom, ki so se zgodili povsem naključno - razširljivost oz. nadgradljivost, »ubijalski« programi, cenovno ugodni

kloni in sodelovanje med najbolj uspešnimi podjetji na področju računalništva. V dvajsetih letih je področje računalništva napredovalo izredno hitro in vsi ti dosežki so bili tesno povezani z arhitekturo osebnega računalnika.

Hiter in nepredvidljiv razvoj strojne opreme osebnega računalnika je spodbudil rojstvo t.i. zakonov računalništva kot orodja napovedovanja tehnološke prihodnosti. Njihovi avtorji so skušali poenostavljeno predstaviti zapleteno dogajanje na področju računalništva. Najbolj znan in še vedno veljaven zakon je Moorov zakon, ki že skoraj trideset let uspešno napoveduje razvoj zmogljivosti procesorjev. Nekateri pa ga celo uporabljajo za napovedovanje razvoja celotnega področja računalništva, saj vključuje teoretične predpostavke krivulje učenja, tehnološke substitucije in tehnološke konvergence. Poleg Moorovega zakona so med bolj zanimivimi še Parkinsonov zakon podatkov, ki opisuje nezadržno širjenje podatkov oz. programske opreme, Rockov zakon, ki je ekonomska ovira Moorovemu zakonu, in Machronejev zakon, ki trdi, da se cena zelenega osebnega računalnika ne spreminja.

Machronejev zakon je tisti, ki je najbližje temi diplomske naloge in ga je mogoče neposredno preveriti. Poleg tega med uporabniki in tudi med nekaterimi strokovnjaki prevladuje mnenje, da se cena enako kakovostnega osebnega računalnika v času ne spreminja. Na podlagi zbranih podatkov za obdobje sedmih let in ob predpostavkah smo dokazali, da zakon ne velja.

Računalniški zakoni predstavljajo razmere na trgu opreme osebnih računalnikov (Moorov zakon predstavlja hiter razvoj tehnologije strojne opreme, Rockov zakon ekonomske omejitve in težave s stroški, Parkinsonov zakon proizvajalce programske opreme in razvoj le-te, Machronejev zakon pa željo kupcev glede kakovosti in cene osebnega računalnika). Med značilnostmi ponudbe in povpraševanja in dejavniki, ki nanju vplivajo, lahko izpostavimo nekaj osnovnih.

Osnovne značilnosti ponudbe računalniške strojne opreme so v tem, da je proizvodnja kapitalno intenzivna, ki se kljub temu seli s preprostejšimi izdelki na trge z nizko ceno dela. Vzrok temu je hiter tempo razvoja, ki zahteva zniževanje stroškov. Prav zaradi hitrega razvoja in močne konkurence lahko rečemo, da so se ponudniki oddaljili od uporabnikov v smislu, da so na trgu izdelki, ki so zmogljivejši od dejanskih potreb večine uporabnikov.

Posebej poudarjamo vpliv dejavnika revitalizacije osebnega računalnika z večpredstavnostjo. Po tem, ko se je osebni računalnik soočil s konkurenco namenskih naprav in pomanjkanjem »ubijalskih« programov, so proizvajalci izhod iz krize iskali v razširjeni možnosti uporabe osebnega računalnika z večpredstavnostjo. Pomembnejši dejavniki so še naravne nesreče, ki vplivajo na proizvodnjo in dobavne poti, zahteve programske opreme po strojnih zmogljivostih, prevzemi in povezave med proizvajalci, zavajanje kupcev o zmogljivostih strojne opreme in prodaja prek interneta kot dejavnik zniževanja maloprodajnih cen.

Med značilnostmi povpraševanja po strojni opreми s strani domačih uporabnikov smo izpostavili namene, zaradi katerih uporabniki sploh kupujejo osebne računalnike. Glavni so uporaba interneta in elektronske pošte, pisanje besedil in zabava. Prihranek denarja in še vedno dokaj dobri starejši osebni računalniki so vzrok za vse več kupcev, ki se raje odločajo za nadgradnjo kot pa za nakup povsem novega osebnega računalnika. Naprednejši uporabniki si velikokrat osebni računalnike sestavljajo kar sami. Tako ravnanje je posledica dobre informiranosti kupcev o zadnjih trendih na področju osebnih računalnikov. Lojalnost kupcev določeni blagovni znamki je zaradi tega nizka ali pa je sploh ni, saj se dobro osveščen kupec odloča le po kriteriju kakovosti glede na ceno. Ciklično povpraševanje je prisotno zaradi nakupov, ki jih gospodinjstva opravijo predvsem pred koncem šolskega leta in v še večjih nakupih pred novim letom.

Med dejavniki povpraševanja smo izpostavili obnovitveni cikel (v Sloveniji 7 let) in življenjsko dobo osebnega računalnika (3 leta). Gospodarska rast in razvitost države v povezavi z dejavnikom razpoložljivega osebnega dohodka uporabnika so dejavniki, ki neposredno vplivajo na nakupe osebnih računalnikov in na obnovitveni cikel. Dejavniki zamenljivost in združljivost komponent osebnih računalnikov je pomemben predvsem kot pogoj za zagotavljanje enake možnosti izbire izmed množice podobnih izdelkov, ki so na voljo kupcu. Poleg tega je pomemben dejavnik povpraševanja še sam uporabnik oz. njegove lastnosti, kjer lahko izpostavimo starost in izobrazbo, ki v veliki meri določata potrebe v zvezi osebnim računalnikom. Uvedbo davka na dodano vrednost v Sloveniji smo posebej izpostavili in ugotovili, da povečana davčna obremenitev osebnega računalnika ni imela dolgoročnejšega vpliva na dvig cen.

Ob upoštevanju ugotovitev v zvezi s trgom strojne opreme osebnih računalnikov in predpostavk analize gibanja cen smo na podlagi zbranih podatkov o cenah in za tri kakovostne razrede osebnih računalnikov ugotovili, da je v obdobju sedmih let cena realno padala. Posamezna nihanja cene in tudi dvige cene lahko pripišemo novim tehnologijam priključenim sistemu osebnega računalnika in težavam z dobavo določene komponente (pomnilnik RAM) kot posledice prekinjene proizvodnje zaradi naravne nesreče (potres na Tajvanu).

Posebej smo še preverili gibanje cen nekaterih delov (pomnilni RAM, trdi disk in procesor) osebnega računalnika. Cena enote pomnilnika RAM je realno konstantno padala z izjemo obdobja konec leta 1999, ko je zaradi težav pri dobavi, cena zelo poskočila. Po normalizaciji razmer je cena na višino pred naravno nesrečo padla po več kot letu dni. Podobno lahko ugotovimo za ceno enote prostora na trdem disku, ki pa v sedmih letih ni doživela povišanj. Cena GB trdega diska je konstantno padala. Podobno je s ceno posameznega procesorja, ki od trenutka prihoda na trg pada. Vzrok tega je hitro razvijanje novih in boljših modelov, ki se pojavljajo zelo hitro in nadomeščajo svoje predhodnike. Prav zaradi tega je za procesorje značilno kratko obdobje, ki ga preživijo na prodajnih policah (približno leto in pol). Podobne trende gibanja cen kot v obdobju do konca leta 2003 lahko pričakujemo tudi v prihodnje.

## LITERATURA

1. Athes Gary H.: Extending Moore's Law. Computerworld.  
[URL:<http://www.computerworld.com/hardwaretopics/hardware/story/0,10801,72447,00.html>], 8.7.2002.
2. Burkhead Lyle: Nanotechnology without Genies. Geniebusters.  
[URL: <http://www.geniebusters.org/>], 1999.
3. Crothers Brooke: PC industry hit by Taiwan quake aftershocks. News.com.  
[URL: [http://news.com.com/2104-1040\\_3-230871.html](http://news.com.com/2104-1040_3-230871.html)], 1.10.1999.
4. Delaney John R.: Buying Giude: Desktops. PC Magazine OnLine.  
[URL: <http://www.pcmag.com/article2/0,4149,4109,00.asp>], 20.6.2001.
5. Djurdjič Vladimir: Intel – konec nekega imperija? Monitor, Ljubljana, 2000, 11, str. 8.
6. Djurdjič Vladimir: 20 let in štejemo naprej. Monitor, Ljubljana, 2001, 9, str. 8.
7. Djurdjič Vladimir: 30 let fantastičnega napredka. Monitor, Ljubljana, 2002, 1, str. 138.
8. Djurdjič Vladimir: Zaton namiznih računalnikov. Monitor, Ljubljana, 2004, 3, str. 120.
9. Dougherty Jay: Tech predictions for 2004.  
[URL: <http://theage.com.au/articles/2004/01/06/1073268003600.html>], 6.1.2004.
10. Fried Ian: HP closes book on Compaq deal. News.com.  
[URL: [http://news.com.com/2104-1001\\_3-898887.html](http://news.com.com/2104-1001_3-898887.html)], 3.5.2002.
11. Fried Ian, Kanellos Michael: HP to buy Compaq for \$25 billion. News.com, B.k.  
[URL: [http://news.com.com/2100-1001\\_3-272519.html?tag=bplst](http://news.com.com/2100-1001_3-272519.html?tag=bplst)], 3.9.2001.
12. Gray Jim: Technical Report MSR-TR-2000-102. Microsoft Research - Microsoft Corporation. [URL: <http://research.microsoft.com/~Gray>], 3.10.2000.
13. Jennings Frank: End of Moore's law. ZDnet India.  
[URL: <http://www.zdnetindia.com/techzone/trends/moore/1>], 25.8.2000.
14. Klančar Matjaž: Ni vse v številkah. Monitor, Ljubljana, 2003, 7/8, str. 36.
15. Klančar Matjaž: Zavajanje potrošnikov; Hitrosti pogonov CD-ROM in trdih diskov. Monitor, Ljubljana, 2003a, 10, str. 40.
16. Kočevar Andrej: Prodaja računalniške opreme se decembra poveča tudi pri nas. Finance, Ljubljana, 2002, 246, str. 18.
17. Kodelja Marjan: Mami, kupi mi računalnik. Dnevnik, Ljubljana, 2003, 7, str. 26.
18. Kodelja Marjan: Prenosniki bolj dostopni. Dnevnik, Ljubljana, 2004, 6, str. 24.
19. Kostanjšek Eva: Kako se odločamo pri nakupu računalnika? Moj mikro, Ljubljana, 1999, 5, str. X.
20. Kotler Philip: Marketing Management, Trženjsko upravljanje. Ljubljana: Slovenska knjiga, 1996. 832 str.
21. Kuhar Metka et al.: Osebni računalniki med študenti. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, 2001. 9 str.
22. Mann Charles C.: The End of Moore's Law? Technology Review Magazine.  
[URL: [http://www.imakenews.com/techreview/e\\_article000003598.cfm](http://www.imakenews.com/techreview/e_article000003598.cfm)], 15.12.2003.
23. Mesojedec Uroš: Kdo potrebuje računalnik? Monitor, Ljubljana, 2001, 5, str. 14.

24. Mesojedec Uroš: Predvsem zabava. Monitor, Ljubljana, 2001a, 7/8, str. 12.
25. Moore Gordon E.: Cramming more components onto integrated circuits. Electronics, B.k., 38(1965), str. 8.
26. PC prices hit by parts shortage. Personal Computer World.  
[URL: <http://www.vnunet.com/News/1104084>], 3.11.1999.
27. Pečenko Nikolaj: 21. stoletje. Monitor, Ljubljana, 2001, 1, str. 12.
28. Pečenko Nikolaj: Račun brez uporabnikov. Monitor, Ljubljana, 2001a, 5, str. 12.
29. Pečenko Nikolaj: Slepe ulice razvoja. Monitor, Ljubljana, 2002, 1, str. 140.
30. Peklaj Robert: Nasveti: Ali je moj PC že odslužil? Gospodarski vestnik, Ljubljana, 2001, 49, str. 28.
31. Phillips Fred Y.: Market oriented technology management: innovating for profit in entrepreneurial times. Berlin: Springer - Verlag, 2001. 417 str.
32. Stoimenovski Sašo: Pomen blagovne znamke pri prodaji osebnih računalnikov v Sloveniji. Diplomsko delo VPŠ. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002. 32 str.
33. Vanston John H.: Technology Forecasting: An Aid to Effective Technology Management. Austin (TX): Technology Futures, 1998. 59 str.
34. Vehovar Vasja, Vukčević Katja: Digitalni razkorak - Slovenja 2001. Ljubljana: Ministrstvo za informacijsko družbo, 2001, 105 str.
35. Winer Dave: Moore's Law for software? ScriptingNews.  
[URL: <http://essaysfromexodus.scripting.com/mooresLawForSoftware>], 27.11.2000.

## **VIRI**

1. Anderson Dave: PC TechGuide. [URL: <http://www.pctechguide.com/>], 15.9.2003.
2. Indeks inflacije. SURS – Statistični urad republike Slovenije.  
[URL: <http://www.stat.si/indikatorji.asp?ID=1>], 25.1.2004.
3. Moor's Law. Intel Corporation.  
[URL: <http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>], 25.12.2003.
4. Primerjalni cenik. Escape: Ljubljana. Od 10, 2002 do 3, 2003.
5. Primerjalni cenik. PC&Mediji: Ljubljana. Od 1, 1997 do 8, 2002.
6. World Bank: World Development Indicators Database.  
[URL: <http://devdata.worldbank.org/data-query/>], 15.1.2004.

## PRILOGE

**Priloga 1:** Cene treh kakovostnih razredov osebnih računalnikov za obdobja od januarja 1997 do decembra 2003 po stalnih cenah iz januarja 1997.

Obdobje	PC 1. kakovostnega razreda	Cena	PC 2. kakovostnega razreda	Cena	PC 3. kakovostnega razreda	Cena
jan.97	P166/32MB/1,6GB	173.080	P133/16MB/1,2GB	138.180	P100/16MB/0,85GB	112.980
feb.97	P166/32MB/1,6GB	174.898	P133/16MB/1,2GB	144.908	P100/16MB/0,85GB	111.054
mar.97	P166/32MB/1,6GB	165.873	P133/16MB/1,2GB	137.790	P100/16MB/0,85GB	104.568
apr.97	P166/32MB/2,1GB	164.735	P150/32MB/1,7GB	149.749	P100/16MB/1,2GB	109.275
maj.97	P166/32MB/2,1GB	167.992	P150/32MB/1,7GB	148.301	P100/16MB/1,2GB	109.372
jun.97	P166/32MB/2,1GB	167.463	P133/32MB/1,7GB	146.445	P100/16MB/1,2GB	108.361
jul.97	P166/32MB/2,5GB	154.755	P133/32MB/2,1GB	140.539	P100/32MB/1,2GB	114.428
avg.97	P166/32MB/2,5GB	154.291	P133/32MB/2,1GB	140.117	P100/32MB/1,2GB	114.084
sep.97	P150MMX/32MB/2,5GB	159.172	P133/32MB/2,1GB	140.045	P100/32MB/1,2GB	105.974
okt.97	P166MMX/32MB/3GB	166.755	P133/32MB/2,1GB	131.447	P100/32MB/1,2GB	107.046
nov.97	P166MMX/32MB/3,2GB	160.877	P166/32MB/2,1GB	129.416	P133/32MB/1,7GB	104.016
dec.97	P200/64MB/3,2GB	170.231	P166/32MB/2,5GB	131.385	P133/32MB/1,7GB	100.951
jan.98	P200MMX/64MB/3,2GB	160.051	P200/64MB/2,5GB	134.907	P150/32MB/1,7GB	103.102
feb.98	P200MMX/64MB/4,3GB	160.116	P200/64MB/2,5GB	137.474	P166/32MB/1,7GB	102.328
mar.98	P233MMX/64MB/4,3GB	163.620	P200MMX/64MB/2,5GB	139.792	P166MMX/32MB/1,7GB	101.791
apr.98	P233MMX/64MB/4,3GB	159.033	P200MMX/64MB/2,5GB	131.356	P166MMX/64MB/1,7GB	107.770
maj.98	PII233/64MB/4,3MB	163.455	P200MMX/64MB/2,5GB	123.907	P166MMX/64MB/1,7GB	106.361
jun.98	PII266/64MB/6,4GB	171.053	P233MMX/64MB/4,3GB	124.068	P200MMX/64MB/2,5GB	101.486
jul.98	PII266/64MB/8,4GB	164.981	P233MMX/64MB/4,3GB	123.655	P200MMX/64MB/2,5GB	100.620
avg.98	PII266/64MB/8,4GB	164.816	P233MMX/64MB/4,3GB	123.532	P200MMX/64MB/2,5GB	100.520
sep.98	PII300/128MB/8,4GB	179.011	P233MMX/64MB/4,3GB	129.009	P200MMX/64MB/2,5GB	102.486
okt.98	PII300/128MB/8,4GB	177.750	C266/64MB/4,3GB	131.743	C266/64MB/3,2GB	101.364
nov.98	PII350/128MB/8,4GB	178.749	C300/64MB/4,3GB	129.780	C266/64MB/3,2GB	98.292
dec.98	PII350/128MB/8,4GB	176.488	C300/128MB/4,3GB	139.910	C266/64MB/3,2GB	95.481
jan.99	PII350/128MB/8,4GB	176.106	C300/128MB/4,3GB	142.160	C266/64MB/3,2GB	101.005
feb.99	PII350/128MB/10,1GB	176.444	C333/128MB/6,4GB	134.616	C333/64MB/4,3GB	101.384
mar.99	PII350/128MB/10,1GB	176.451	C333/128MB/8,4GB	141.750	C300/64MB/4,3GB	102.166
apr.99	PII350/128MB/10,1GB	163.408	C366/128MB/8,4GB	140.836	C333/64MB/4,3GB	95.318
maj.99	PII350/128MB/10,1GB	165.010	C400/128MB/8,4GB	136.264	C333/64MB/4,3GB	94.300
jun.99	PII400/128MB/10,1GB	164.014	C400/128MB/8,4GB	133.227	C366/64MB/4,3GB	93.333
jul.99	PII400/128MB/10,1GB	166.991	C400/128MB/8,4GB	136.506	C366/64MB/4,3GB	90.993
avg.99	PII400/128MB/10,1GB	165.488	C400/128MB/8,4GB	135.277	C366/64MB/4,3GB	90.174
sep.99	PIII450/128MB/10,1GB	179.972	C433/128MB/8,4GB	139.014	C366/64MB/4,3GB	94.518
okt.99	PIII450/128MB/15,2GB	199.138	C433/128MB/8,4GB	153.417	C366/64MB/4,3GB	106.781
nov.99	PIII450/128MB/15,2GB	192.113	C433/128MB/8,4GB	148.072	C366/64MB/4,3GB	102.557
dec.99	PIII450/128MB/15,2GB	184.595	C433/128MB/8,4GB	142.346	C433/64MB/4,3GB	98.076
jan.00	PIII450/128MB/15,2GB	187.780	C433/128MB/8,4GB	148.304	C400/64MB/4,3GB	108.770
feb.00	PIII500/128MB/20,1GB	194.033	C466/128MB/8,4GB	141.498	C433/64MB/4,3GB	106.265
mar.00	PIII500/128MB/20,1GB	190.732	C466/128MB/8,4GB	133.019	C433/64MB/4,3GB	101.739
apr.00	PIII550/128MB/20,1GB	194.473	C466/128MB/8,4GB	130.431	C433/64MB/4,3GB	98.684
maj.00	PIII550/128MB/20,1GB	205.179	C500/128MB/8,4GB	138.835	C466/64MB/6,4GB	102.243
jun.00	PIII650/128MB/20,1GB	198.748	C500/128MB/8,4GB	128.395	C500/64MB/6,4GB	96.728
jul.00	PIII650/128MB/20,1GB	196.959	C500/128MB/8,4GB	127.239	C500/64MB/6,4GB	95.858
avg.00	PIII650/128MB/20,1GB	196.369	C500/128MB/8,4GB	126.858	C500/64MB/6,4GB	95.570
sep.00	PIII650/128MB/20,1GB	193.582	C566/64MB/10,2GB	127.022	C500/64MB/6,4GB	93.793



Obdobje	PC 1. kakovostnega razreda	Cena	PC 2. kakovostnega razreda	Cena	PC 3. kakovostnega razreda	Cena
okt.00	PIII667/128MB/20,4GB	206.068	C633/64MB/13,6GB	129.515	C466/64MB/13,6GB	98.958
nov.00	PIII733/128MB/20.4GB	197.612	C600/64MB/10,2GB	125.966	C533/64MB/8,4GB	115.713
dec.00	PIII733/128MB/20.4GB	197.467	C667/64MB/10,2GB	133.156	C600/64MB/10GB	98.763
jan.01	PIII800/128MB/30GB	201.778	C700/128MB/10,2GB	131.604	C600/64MB/10GB	98.368
feb.01	PIII800/128MB/30GB	203.743	C700/128MB/10,2GB	125.760	DUR700/64MB/10GB	86.454
mar.01	ATH1,0/256MB/45GB	198.118	C633/128MB/20GB	121.611	C700/64MB/10GB	85.495
apr.01	ATH900/256MB/30GB	199.584	C733/128MB/30GB	134.335	C600/64MB/20GB	89.172
maj.01	ATH950/256MB/30GB	183.326	C766/128MB/20GB	116.127	C600/64MB/20GB	88.191
jun.01	ATH950/256MB/30GB	176.635	ATH950/128/40GB	120.473	C766/64MB/20GB	86.381
jul.01	ATH950/256MB/40GB	169.174	ATH900/128MB/30GB	107.987	C800/128MB/20GB	85.513
avg.01	ATH950/256MB/40GB	169.174	ATH900/128MB/30GB	107.987	C800/128MB/20GB	85.513
sep.01	PIII933/256MB/40GB	169.851	ATH1,2/256MB/40GB	110.187	C800/128MB/20GB	77.848
okt.01	ATH1,4/256MB/40GB	177.688	ATH1,2/256MB/40GB	106.205	C800/128MB/20GB	76.086
nov.01	P4-1,5/256MB/40GB	177.446	THU1,2/256MB/40GB	99.630	C800/128MB/20GB	77.149
dec.01	ATH1600/256MB/60GB	163.830	ATH900/256MB/40GB	106.152	DUR950/128MB/20GB	83.277
jan.02	ATH1600/256MB/60GB	161.208	ATH900/256MB/40GB	107.410	DUR950/128MB/20GB	83.288
feb.02	P4-1,5/256MB/40GB	169.869	ATH900/256MB/40GB	106.443	C900/128MB/40GB	79.150
mar.02	P4-1,5/256MB/40GB	163.928	ATH900/256MB/40GB	104.376	C900/128MB/40GB	75.952
apr.02	P4-1,6/256MB/60GB	155.121	ATH950/256/40GB	101.611	C1000/128MB/40GB	83.361
maj.02	ATH1700/256MB/60GB	167.587	ATH900/256MB/40GB	97.732	C1000/128MB/40GB	79.862
jun.02	P4-1,6/512MB/40GB	169.460	P4-1,6/256MB/40GB	105.387	C1000/128MB/40GB	78.394
jul.02	P4-1,6/512MB/40GB	159.270	P4-1,6/256MB/40GB	101.001	C1000/128MB/40GB	74.439
avg.02	P4-1,6/512MB/40GB	159.110	P4-1,6/256MB/40GB	100.900	C1000/128MB/40GB	74.365
sep.02	P4-1,6/512MB/40GB	161.709	P4-1,6/256MB/40GB	101.377	C1000/128MB/40GB	75.375
okt.02	P4-1,8/512MB/60GB	164.753	P4-1,7/256MB/40GB	102.148	C1,3/128MB/40GB	76.595
nov.02	P4-2/512MB/80GB	167.627	ATH1,3/256MB/40GB	96.207	C1,3/128MB/40GB	74.040
dec.02	P4-2/512MB/80GB	165.352	P4-1,7/256MB/40GB	99.287	C1,3/256MB/40GB	69.150
jan.03	ATH2000/512MB/80GB	152.760	P4-1,8/256MB/40GB	100.576	C1,7/256MB/30GB	65.944
feb.03	P4-2/512MB/80GB	162.567	ATH1,8/256MB/40GB	106.277	C1,7/256MB/30GB	64.989
mar.03	P4-2/512MB/80GB	150.428	ATH2000/256/40GB	109.255	C1,7/256MB/40GB	66.963
apr.03	P4-2/512MB/80GB	149.675	ATH2000/256/40GB	108.709	C1,7/256MB/40GB	66.628
maj.03	P4-2/512MB/80GB	148.927	ATH2000/256/40GB	108.165	C1,7/256MB/40GB	66.295
jun.03	P4-2,4/512MB/80GB	139.678	P4-2,4/256MB/40GB	97.406	C1,7/256MB/40GB	71.712
jul.03	P4-2,6/512MB/80GB	141.517	P4-2,4/256MB/40GB	89.056	C1,7/256MB/40GB	69.297
avg.03	P4-2,6/512MB/80GB	142.083	P4-2,4/256MB/40GB	87.305	C1,7/256MB/40GB	69.575
sep.03	P4-2,6/512MB/80GB	146.884	P4-2,4/256MB/40GB	90.707	C1,7/256MB/40GB	69.366
okt.03	P4-2,6/512MB/120GB	148.367	P4-2,4/256MB/40GB	88.274	C1,8/256MB/40GB	70.126
nov.03	P4-2,6/512MB/120GB	142.234	P4-2,4/256MB/40GB	88.009	C2,5/256MB/60GB	69.739
dec.03	P4-2,6/512MB/120GB	142.432	ATH2400/256MB/80GB	90.892	C2,6/256MB/60GB	72.701

Vir: Primerjalni cenik PC&Mediji od 1, 1997 do 8, 2002; Escape od 10, 2002 do 3, 2003.

**Priloga 2:** Cena enote MB v obdobju od januarja 1997 do marca 2003 v SIT po stalnih cenah iz januarja 1997.

<b>Obdobje</b>	<b>Velikost pomnilnika (v MB)</b>	<b>Cena modula</b>	<b>Cena/MB</b>
jan.97	16	12.600	787,5
feb.97	16	11.600	725,0
mar.97	16	12.600	787,5
apr.97	16	12.700	793,8
maj.97	16	13.190	824,4
jun.97	16	12.920	807,5
jul.97	16	12.700	793,8
avg.97	16	12.700	793,8
sep.97	16	12.200	762,5
okt.97	16	10.190	636,9
nov.97	32	19.900	621,9
dec.97	32	17.500	546,9
jan.98	32	14.300	446,9
feb.98	32	12.300	384,4
mar.98	64	29.790	465,5
apr.98	64	24.090	376,4
maj.98	64	24.426	381,7
jun.98	64	20.900	326,6
jul.98	64	15.014	234,6
avg.98	64	15.014	234,6
sep.98	64	16.837	263,1
okt.98	64	15.930	248,9
nov.98	128	31.742	248,0
dec.98	128	31.742	248,0
jan.99	128	33.158	259,0
feb.99	128	33.630	262,7
mar.99	128	35.160	274,7
apr.99	128	31.990	249,9
maj.99	128	29.900	233,6
jun.99	128	23.690	185,1
jul.99	128	22.900	178,9
avg.99	128	22.900	178,9
sep.99	256	75.320	294,2
okt.99	256	173.573	678,0
nov.99	256	126.730	495,0
dec.99	256	99.678	389,4
jan.00	256	98.250	383,8
feb.00	256	84.990	332,0
mar.00	256	78.950	308,4
apr.00	256	65.764	256,9
maj.00	256	65.610	256,3
jun.00	256	71.990	281,2
jul.00	256	71.990	281,2
avg.00	256	71.990	281,2
sep.00	256	80.450	314,3
okt.00	256	90.540	353,7

<b>Obdobje</b>	<b>Velikost pomnilnika (v MB)</b>	<b>Cena modula</b>	<b>Cena/MB</b>
nov.00	256	76.600	299,2
dec.00	256	60.100	234,8
jan.01	256	52.100	203,5
feb.01	256	34.677	135,5
mar.01	256	28.680	112,0
apr.01	256	26.900	105,1
maj.01	256	25.800	100,8
jun.01	512	54.300	106,1
jul.01	512	54.300	106,1
avg.01	512	54.300	106,1
sep.01	512	30.405	59,4
okt.01	512	26.500	51,8
nov.01	512	20.200	39,5
dec.01	512	21.027	41,1
jan.02	512	24.000	46,9
feb.02	512	39.330	76,8
mar.02	512	42.180	82,4
apr.02	512	44.300	86,5
maj.02	512	45.210	88,3
jun.02	512	34.900	68,2
jul.02	512	29.900	58,4
avg.02	512	29.900	58,4
sep.02	512	28.750	56,2
okt.02	512	27.600	53,9
nov.02	512	18.900	36,9
dec.02	512	18.900	36,9
jan.03	512	19.020	37,1
feb.03	512	19.699	38,5
mar.03	512	21.840	42,7

Vir: Primerjalni cenik PC&Mediji od 1, 1997 do 8, 2002; Escape od 10, 2002 do 3, 2003.

**Priloga 3:** Cena 1GB prostora na trdem disku v obdobju od januarja 1997 do marca 2003 po stalnih cenah iz januarja 1997 v SIT

Obdobje	Velikost diska (v GB)	Cena diska	Cena/GB
jan.97	1,7	36.200	21294,1
feb.97	1,7	35.700	21000,0
mar.97	1,7	35.500	20882,4
apr.97	2,1	37.950	18071,4
maj.97	2,5	45.300	18120,0
jun.97	2,5	43.930	17572,0
jul.97	4	54.982	13745,5
avg.97	4	54.982	13745,5
sep.97	4	54.982	13745,5
okt.97	4,3	55.770	12969,8
nov.97	4,3	48.480	11274,4
dec.97	4,3	43.500	10116,3
jan.98	4,3	42.500	9883,7
feb.98	4,3	42.500	9883,7
mar.98	4,3	39.900	9279,1
apr.98	4,3	36.810	8560,5
maj.98	4,3	36.800	8558,1
jun.98	6,4	43.900	6859,4
jul.98	6,4	38.490	6014,1
avg.98	6,4	38.490	6014,1
sep.98	6,4	36.380	5684,4
okt.98	6,4	36.300	5671,9
nov.98	6,4	32.290	5045,3
dec.98	6,4	28.710	4485,9
jan.99	8,4	33.900	4035,7
feb.99	10,1	43.408	4297,8
mar.99	10,1	37.837	3746,2
apr.99	10,1	37.990	3761,4
maj.99	10,1	35.790	3543,6
jun.99	10,1	33.590	3325,7
jul.99	10,1	33.250	3292,1
avg.99	10,1	33.250	3292,1
sep.99	15,2	38.454	2529,9
okt.99	15,2	37.473	2465,3
nov.99	15,2	35.680	2347,4
dec.99	15,2	35.124	2310,8
jan.00	15,2	36.490	2400,7
feb.00	20,1	39.600	1970,1
mar.00	20,1	45.315	2254,5
apr.00	20,1	44.260	2202,0
maj.00	20	44.990	2249,5
jun.00	20	34.800	1740,0
jul.00	20	34.800	1740,0
avg.00	20	34.800	1740,0
sep.00	20	30.500	1525,0

<b>Obdobje</b>	<b>Velikost diska (v GB)</b>	<b>Cena diska</b>	<b>Cena/GB</b>
okt.00	20,4	33.530	1643,6
nov.00	20,4	36.530	1790,7
dec.00	20,4	40.730	1996,6
jan.01	30	46.755	1558,5
feb.01	30	44.520	1484,0
mar.01	30	42.680	1422,7
apr.01	30	42.055	1401,8
maj.01	30	36.400	1213,3
jun.01	30	43.900	1463,3
jul.01	40	35.983	899,6
avg.01	40	35.983	899,6
sep.01	40	38.500	962,5
okt.01	40	36.490	912,3
nov.01	40	37.620	940,5
dec.01	40	38.700	967,5
jan.02	40	37.185	929,6
feb.02	40	34.770	869,3
mar.02	40	33.600	840,0
apr.02	40	33.840	846,0
maj.02	40	32.814	820,4
jun.02	40	27.130	678,3
jul.02	40	25.650	641,3
avg.02	40	25.650	641,3
sep.02	40	24.600	615,0
okt.02	60	29.900	498,3
nov.02	80	38.640	483,0
dec.02	80	35.890	448,6
jan.03	80	35.388	442,4
feb.03	80	33.480	418,5
mar.03	80	30.600	382,5

Vir: Primerjalni cenik PC&Mediji od 1, 1997 do 8, 2002; Escape od 10, 2002 do 3, 2003.

**Priloga 4:** Gibaje cen pet zaporednih modelov procesorjev v obdobju od januarja 1998 do junija 2000 po stalnih cenah iz januarja 1998 v SIT.

Obdobje	Processor					
	PII266	PII300	PII350	PII400	PIII450	PIII500
jan.98	98.521	-	-	-	-	-
feb.98	96.727	-	-	-	-	-
mar.98	80.514	-	-	-	-	-
apr.98	72.862	107.081	-	-	-	-
maj.98	62.921	91.762	-	-	-	-
jun.98	53.636	77.407	-	-	-	-
jul.98	42.926	65.349	-	-	-	-
avg.98	42.884	65.284	-	-	-	-
sep.98	39.427	54.272	-	-	-	-
okt.98	36.677	41.346	61.966	-	-	-
nov.98	34.999	39.229	55.877	-	-	-
dec.98	34.755	41.481	43.609	-	-	-
jan.99	33.861	40.531	42.092	64.798	-	-
feb.99	33.726	39.479	40.359	65.569	-	-
mar.99	-	40.656	38.906	63.924	-	-
apr.99	-	40.493	36.281	51.156	-	-
maj.99	-	-	33.280	49.934	83.214	-
jun.99	-	-	32.915	42.444	58.867	-
jul.99	-	-	34.805	40.468	61.720	-
avg.99	-	-	34.492	40.104	61.165	-
sep.99	-	-	36.155	41.472	45.194	-
okt.99	-	-	34.916	38.135	46.021	-
nov.99	-	-	-	37.944	45.791	-
dec.99	-	-	-	34.965	44.582	-
jan.00	-	-	-	31.080	45.584	59.713
feb.00	-	-	-	27.047	43.828	58.425
mar.00	-	-	-	26.051	46.426	53.839
apr.00	-	-	-	-	45.493	53.516
maj.00	-	-	-	-	-	52.125
jun.00	-	-	-	-	-	49.311

Vir: Primerjalni cenik PC&Mediji od 1, 1998 do 6, 2000.