

Implementace elektronického vzdělávání do dotykových technologií

Ing. Ján Kučerák

AUTOR

Ing. Ján Kučerák

NÁZEV DÍLA

Implementace elektronického vzdělávání do
dotykových technologií

ZPRACOVALO

České vysoké učení technické v Praze

KONTAKTNÍ ADRESA

Technická 2
166 27 Praha 6

POČET STRAN

28

MODERNÍ UČITEL 21. STOLETÍ

<http://ucitel21.cedupoint.cz/>



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu
a státního rozpočtu České republiky.

ANOTACE

Dotyková technologie se začala vyvíjet od 60. let minulého století. V současné době lze říci, že některé domácnosti vlastní více než jeden počítač a dávají téměř 2 % z celkových spotřebních výdajů za spotřební elektroniku. V roce 2012 vlastnilo tablet pouze 2 % studentů. V roce 2014 je to již 16 % studentů. Nárůst popularity tohoto zařízení je tedy nesporný. Proto je třeba zaměřit se na využití tabletů a e-learningu v klasické výuce.

CÍLE

Student získá přehled historického vývoje dotykové technologie a přehled současného trhu se spotřební elektronikou. Uvědomí si atraktivnost tabletů pro žáky a jejich potenciál při výuce.

LITERATURA

- [1] The History of Tablet Computers: A timeline. *Zdnet* [online]. 2014. Dostupné z: <http://www.zdnet.com/article/the-history-of-tablet-computers-a-timeline>.
- [2] ČSÚ. *Čsú* [online]. 2015. Dostupné z: <https://www.czso.cz>.
- [3] MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. 5. dotisk 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1995, 104 s. ISBN 802101124651.

Obsah

1	Historie vývoje dotykové techniky.....	5
1.1	Počátky dotykových obrazovek.....	5
2	Současný stav techniky a trhu se spotřební elektronikou	8
2.1	Vybraná spotřební elektronika v domácnostech ČR	8
2.2	Výdaje v domácnostech ČR na spotřební elektroniku	11
3	Trendy ve využívání přenosných počítačů a mobilních zařízení	14
3.1	Využití mobilních telefonů a smartphonů v ČR.....	14
3.2	Počítače na školách v ČR	17
4	Univerzální dostupnost připojení k internetu	20
4.1	Využití internetu v domácnostech ČR a zahraničí	20
5	Atraktivita tabletů pro žáky.....	22
5.1	Zavedení tabletů z pohledu odborníků	22
5.2	Popularita tabletů v datech	23
6	Potenciál pro využití tabletů ve výuce.....	25
6.1	Didaktické prostředky výuky	25
6.2	Tablet z pohledu učitelů	26
7	Praktické ukázky a příklady	27
7.1	Didaktické prostředky výuky	27

1 Historie vývoje dotykové techniky

1.1 Počátky dotykových obrazovek

Jen stěží lze uvěřit tomu, že před pár desítkami let jsme se s technologií dotykových obrazovek mohli setkat pouze ve sci-fi literatuře. V současné době je pro nás téměř nepochopitelné, jak jsme zvládali naše každodenní úkoly bez použití spolehlivého tabletu nebo chytrého telefonu. Dotykové obrazovky můžeme nalézt skutečně všude – v domácnostech, restauracích, obchodech i letadlech.

Trvalo to však několik generací a bylo zapotřebí velkého technologického pokroku, než se dotykové obrazovky staly každodenní součástí našeho života. Přestože první základy technologie využívající principy dotykové obrazovky lze nalézt již ve 40. letech minulého století, první takovéto přístroje se objevují až od roku 1965. Ale až díky vědeckým pokrokům v druhé polovině 80. let se tato technologie dostala také k běžným spotřebitelům. K popularizaci přispěl nemalou měrou také televizní seriál Star Trek.

V následujícím textu budou chronologicky seřazeny důležité milníky ve vývoji dotykových obrazovek [1].

První dotykový počítač

V roce 1965 publikoval E. A. Johnson první článek o kapacitní dotykové technologii, o dva roky později pak zveřejnil i podrobný popis s fotografiemi a diagramy.

G. Samuel Hurst objevil v roce 1970 první odporovou dotykovou obrazovku, která dnes patří k nejužívanějším typům vůbec.

O rok později se na scéně objevuje terminál PLATO IV s monochromatickou oranžovou obrazovkou využívající technologii infračervených vysílačů po stranách obrazovky. Jednalo se o první využití dotykové obrazovky ve výukovém procesu ve třídě. Zajímavostí je, že mřížka pro snímání dotyku měla rozlišení pouze 16×16 .

První prototyp průhledné dotykové vrstvy vyrobili až inženýři z CERNu v roce 1973. První patent na odporovou dotykovou technologii si podal G. Samuel Hurst v roce 1975, přičemž první použitelná forma se k výrobě dostala až v roce 1982.

Dotykovou technologií se začalo zabývat i společnost HP a v roce 1983 vyvinula první komerčně dostupný počítač s dotykovou obrazovkou HP-150 (Obr. 1), jenž běžel na 8MHz procesoru Intel 8088 a měl předinstalovaný operační systém MS-DOS od Microsoftu. Pro zobrazení informací sloužil 9palcový displej CRT monitor, který měl po stranách obrazovky integrované infračervené vysílače, fungoval tedy na technologii přerušování paprsku.



Obr.1: První komerčně dostupný počítač s dotykovou obrazovkou HP-150

První dotykové telefony a tablety

O deset let později, tedy v roce 1993, firma IBM uvedla na trh první telefon s dotykovou obrazovkou pojmenovaný „Simon Personal Communication“ (zkráceně nazývaný „IBM Simon“). Ve stejném roce vydala společnost Apple první vývojovou řadu PDA (personal digital assistant – osobní digitální pomocník) nazvanou Apple Newton.

V roce 1999 byla Johnem Eliasem a Waynem Westermanem založena společnost FingerWorks specializující se na vícedotykové ovládání. Jedná se o schopnost snímacího zařízení vnímat více dotyků najednou. Jako příklad uveďme klasický touchpad u většiny notebooků, který je schopen vnímat pouze jeden položený prst, zatímco moderní zařízení (např. současné tablety) dokáží zpracovat více dotyků najednou.

V roce 2001 odstartovali Steven Bathiche a Andy Wilson z Microsoft Research počátky koncepce PixelSense, které jsou základem velkých dotykových stolů Surface nebo obřích televizí od Microsoftu, přičemž první verze Microsoft Surface využívala ještě projekční systém.

V roce 2003 sám Bill Gates prezentoval prototyp dotykového stolu spolu s několika ukázkovými aplikacemi a hrami. První dotykový stůl Microsoft Surface byl v prodeji až od roku 2008. Ovšem v důsledku vysoké ceny (10 000 dolarů) neměl valný úspěch.

Technologie poté prošla další generací a nyní je přejmenována na PixelSense. Označení Surface Microsoft používá u vlastních tabletů. Nutno podotknout, že Microsoft nebyl sám, kdo vyvíjel a uvedl dotykový stůl. V roce 2001 se do podobného produktu pustila i MERL (Mitsubishi Electric Research Laboratories)

a v roce 2008 představila DiamondTouch s podporou multitouch i víceuživatelského přístupu.

V oblasti tabletů se především od roku 2000 objevují snahy Microsoftu a Intelu společně prorazit. Jako příklady prvních zařízení uveďme Microsoft Tablet PC či Intel Web Tablet (Obr. 2). Pozadu nechtěli zůstat ani výrobci mobilních telefonů a např. firma Nokia v roce 2005 představila Nokia 770 Internet Tablet.



Obr. 2: Intel Web Tablet.

Průlom však nastal až díky společnosti Apple, která 27. ledna 2010 odstartovala skutečnou revoluci, kterou následovali i další výrobci a během pouhých čtyř let se o tabletech hovoří jako o nástupcích počítačů.

Společnosti Intel s Microsoftem se snažily z tabletu udělat zmenšený počítač. Úspěch však zaznamenaly koncepty, které přišly s novým modelem využití těchto přístrojů pro konzumaci obsahu na webu a pro multimédia, nikoliv pro provozování klasických aplikací.

2 Současný stav techniky a trhu se spotřební elektronikou

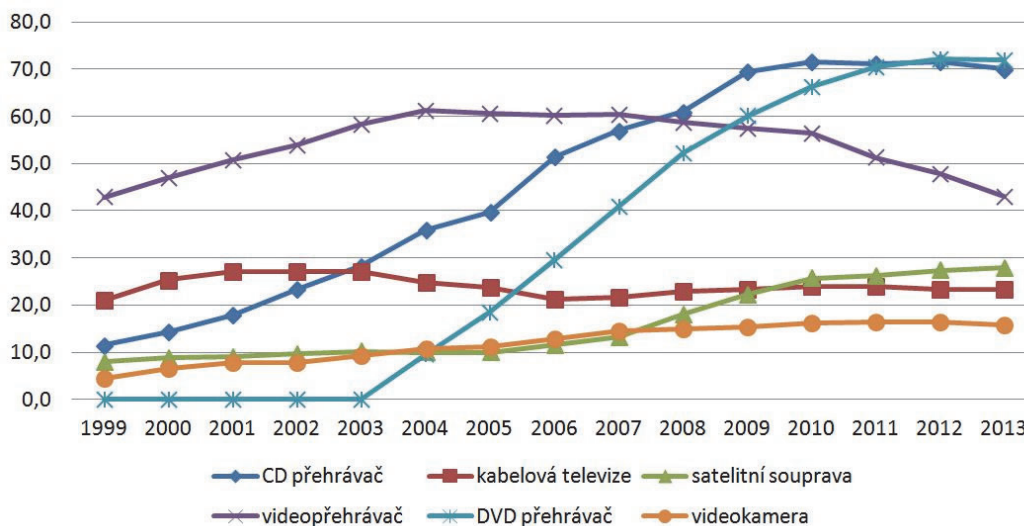
2.1 Vybraná spotřební elektronika v domácnostech ČR

Z dat ČSÚ [2] (Český statistický úřad) vyplývá, že v České republice došlo k rapidnímu vzrůstu počtu CD a DVD přehrávačů v českých domácnostech, přičemž od roku 2010 je jejich počet více než 70 kusů přehrávačů na 100 domácností (pro případ průměrné domácnosti) – viz Obr. 3.

Zajímavým zjištěním je, že počet kabelových televizí se od roku 1999 do roku 2013 příliš neměnil a pohyboval se okolo počtu 25 kusů na 100 průměrných domácností.

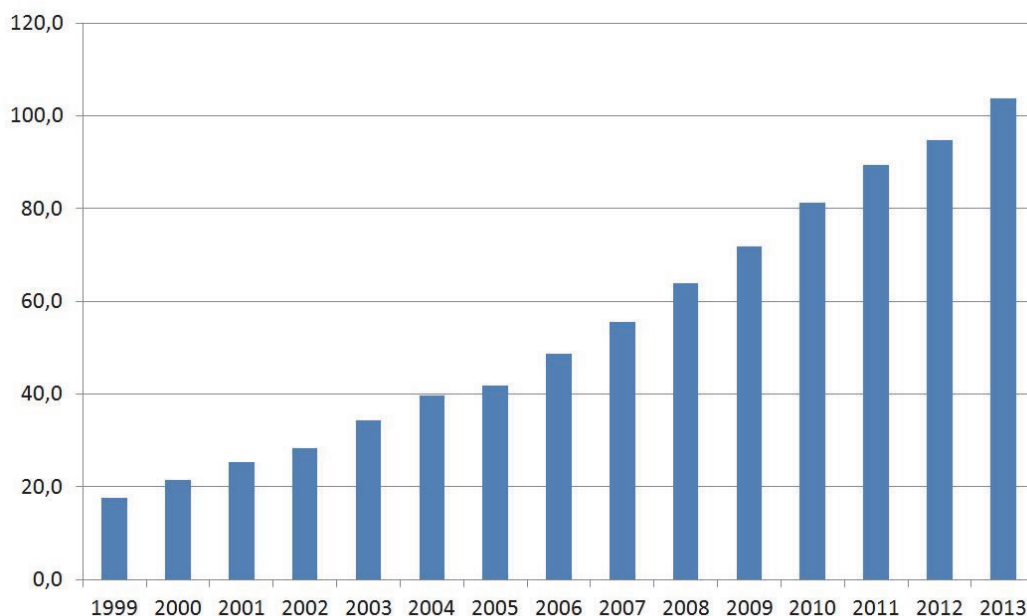
Počet satelitních souprav a videokamer zaznamenal mírný nárůst z průměrného počtu 8 kusů na 100 domácností na 20 kusů na 100 domácností.

Jediná spotřební elektronika, která zaznamenala pokles, jsou videopřehrávače. V jejich případě lze od roku 1999 do roku 2004 pozorovat nárůst z cca 40 kusů na více než 60 kusů na 100 domácností. Poté následuje pokles a návrat na původních 40 kusů na 100 domácností v roce 2013.



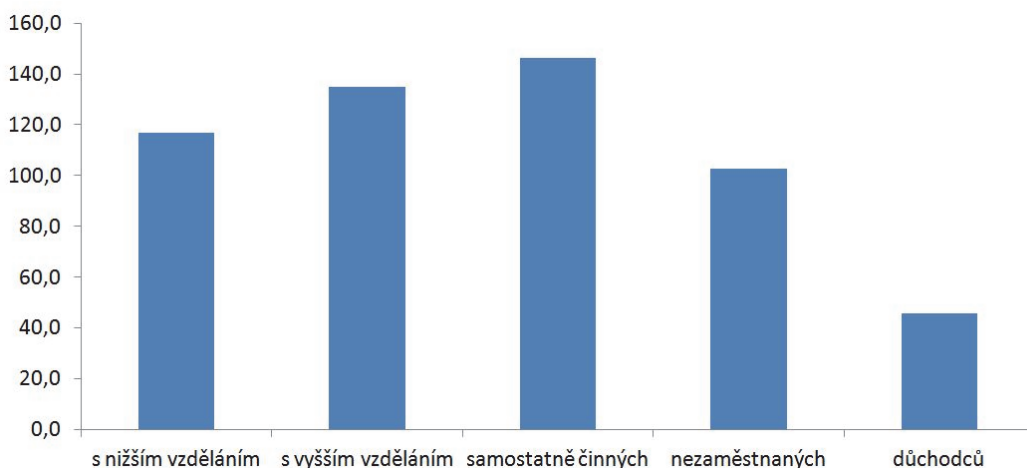
Obr. 3: Počet vybrané spotřební elektroniky na 100 průměrných domácností od roku 1999 do roku 2013. Zdroj: data ČSÚ.

Zajímavý je průběh počtu počítačů na 100 domácností od roku 1999 do roku 2013 (Obr. 4). Z grafu je zřetelné, že v roce 1999 vlastnila v průměru počítač každá pátá domácnost, zatímco v roce 2012 již téměř každá domácnost. V roce 2013 pozorujeme 102 počítačů na 100 domácností. Lze tedy říci, že některé domácnosti vlastní více než jeden počítač.



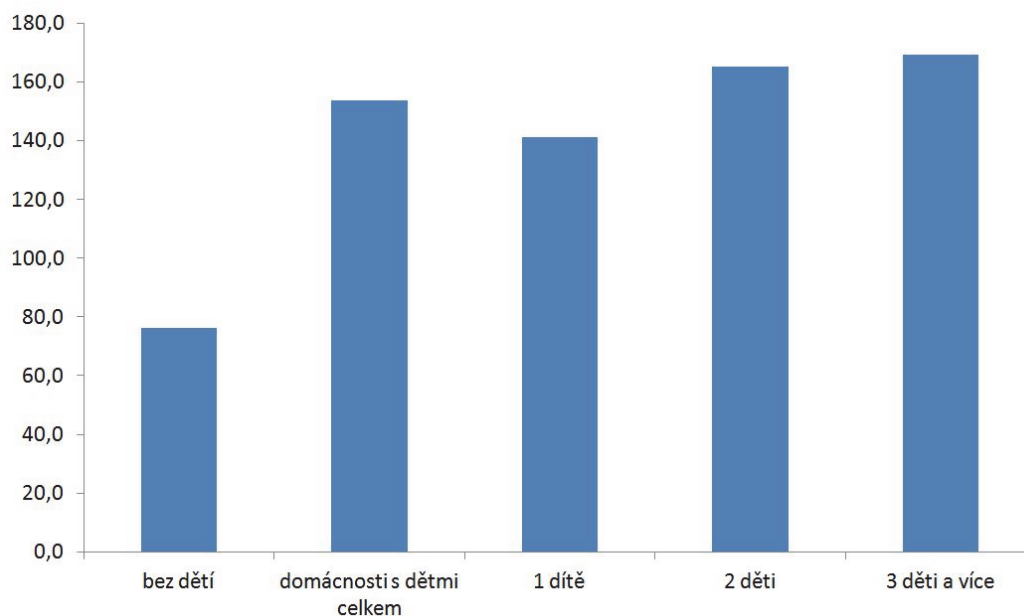
Obr. 4: Počet počítačů v domácnostech ČR na 100 domácností. Zdroj: data ČSÚ.

Zaměříme-li se na rok 2013 podrobněji, zjistíme, že nejvíce počítačů se nachází v domácnostech, kde se v čele domácnosti nachází osoby výdělečně činné a osoby s vyšším vzděláním, zatímco nejméně v domácnostech, kde jsou v čele domácnosti důchodci (Obr. 5).



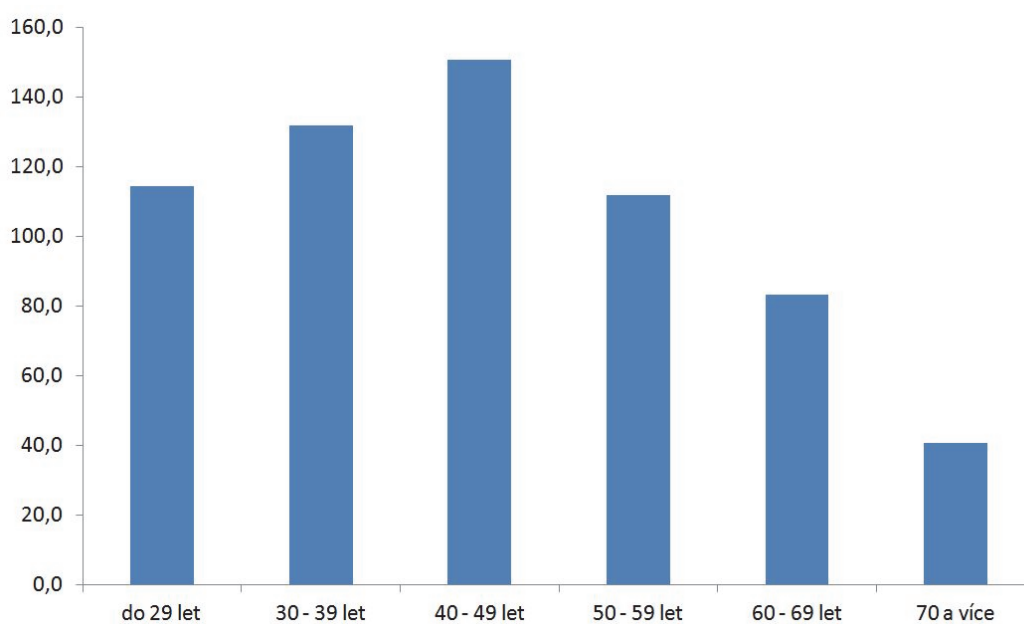
Obr. 5: Počet počítačů na 100 domácností v roce 2013 z pohledu postavení osoby v čele domácnosti. Zdroj: data ČSÚ.

Z hlediska počtu dětí je zajímavé zjištění, že v domácnostech bez dětí se nachází méně než 80 počítačů na 100 domácností, zatímco v domácnostech s dětmi je to přibližně 150 počítačů na 100 domácností (Obr. 6). Nejvíce počítačů se nachází v domácnostech se třemi a více dětmi – více než 160 počítačů na 100 domácností.



Obr. 6: Počet počítačů na 100 domácností v roce 2013 z pohledu počtu dětí v domácnosti. Zdroj: data ČSÚ.

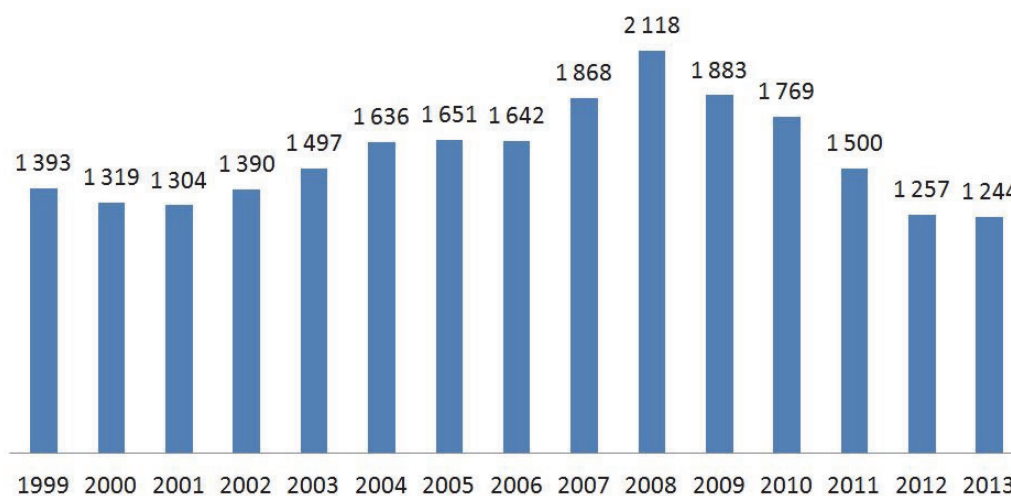
Z pohledu věku osoby v čele domácnosti je patrné, že nejvíce počítačů se nachází v domácnostech, kde v čele stojí osoba ve věku 40 – 49 let (Obr. 7).



Obr. 7: Počet počítačů na 100 domácností v roce 2013 z pohledu věku osoby v čele domácnosti. Zdroj: data ČSÚ.

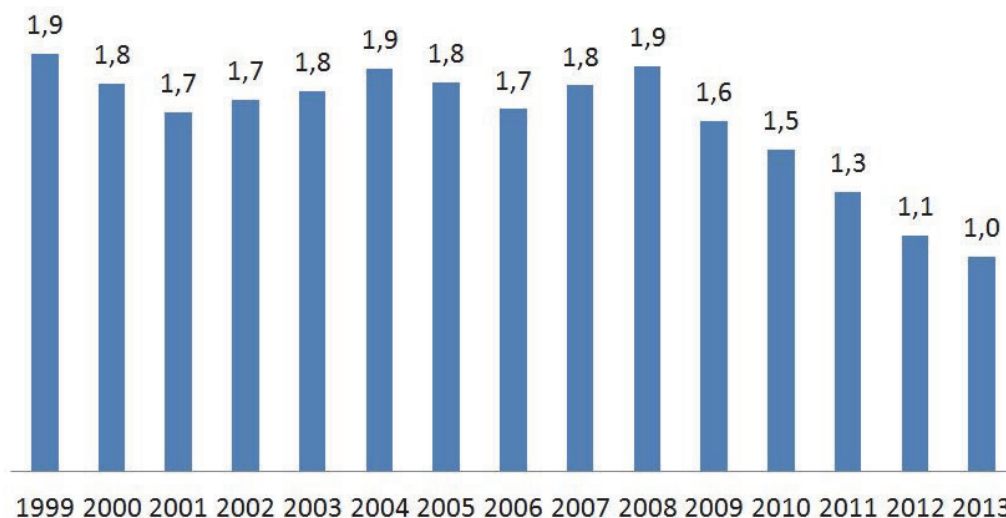
2.2 Výdaje v domácnostech ČR na spotřební elektroniku

Na Obr. 8 je zobrazen vývoj ročních průměrných výdajů v českých korunách za spotřební elektroniku na jednoho člena průměrné domácnosti. Z grafu lze usoudit, že průměrná domácnost vydá okolo 1500 Kč ročně na jednoho svého člena. Zajímavostí je, že tato částka se od roku 1999 do roku 2013 výrazně nemění. Nejvyšší výdaje za spotřební elektroniku lze pozorovat v roce 2008, kde průměrná česká domácnost utratila přes 2000 Kč na jednoho člena domácnosti za rok.



Obr. 8: Roční průměrné výdaje v Kč za spotřební elektroniku na jednoho člena domácnosti v letech 1999 až 2013. Zdroj: data ČSÚ.

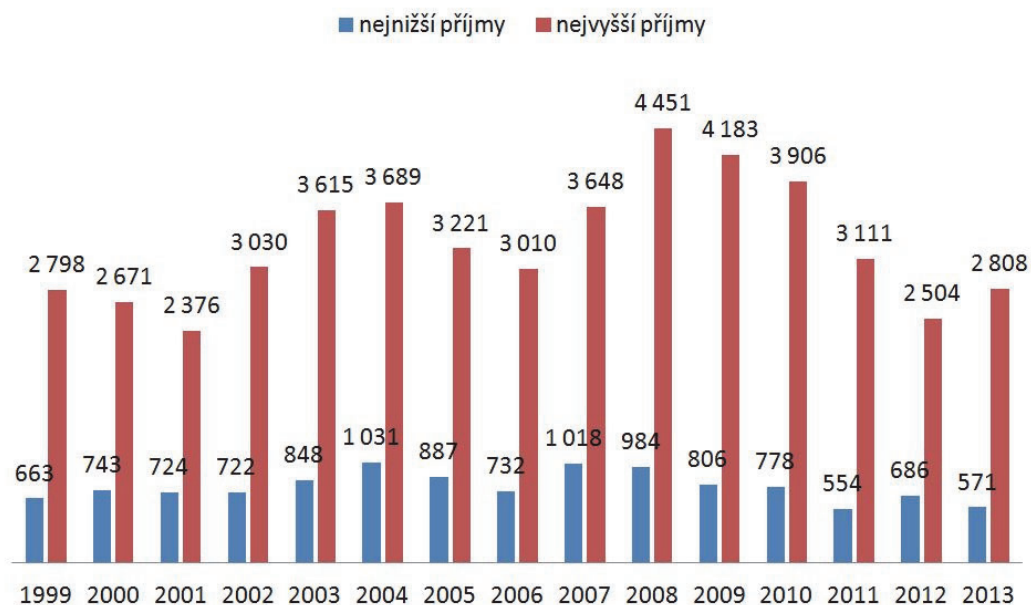
Z Obr. 9 vidíme, že v roce 1999 průměrná česká domácnost dávala téměř 2% z celkových spotřebních výdajů za spotřební elektroniku na jednoho člena domácnosti za rok, zatímco v roce 2013 to bylo pouhé 1%.



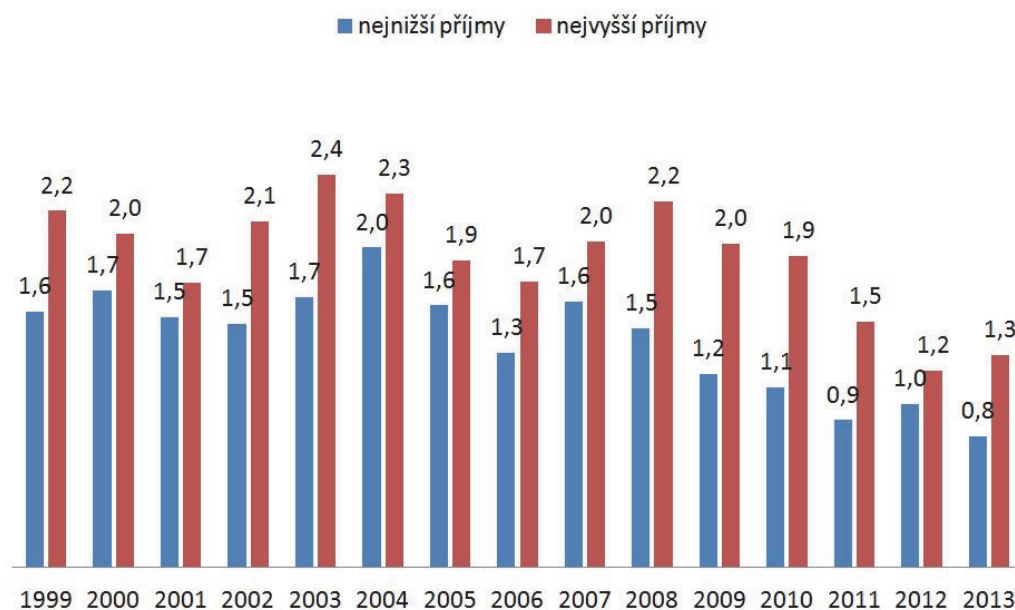
Obr. 9: Procentuální zastoupení výdajů za spotřební elektroniku v rámci celkových spotřebních výdajů na jednoho člena domácnosti v letech 1999 až 2013. Zdroj: data ČSÚ.

Lze tedy z obou grafů (Obr. 8 a 9), že celková částka vydaná za spotřební elektroniku se sice od roku 1999 téměř nemění, ale z hlediska celkových spotřebních výdajů průměrné domácnosti klesá.

Z hlediska výše příjmů je patrné (Obr. 10), že domácnosti s nejvyššími příjmy vydávají na spotřební elektroniku čtyřikrát více peněz než domácnosti s nejnižšími příjmy. Z dat (Obr. 11) lze také vyčíst, že v domácnostech s nejvyššími příjmy mají výdaje za spotřební elektroniku téměř dvakrát vyšší zastoupení v celkových spotřebních výdajích (okolo 2%) oproti domácnostem s nejnižšími příjmy (okolo 1%).



Obr. 10: Roční průměrné výdaje v Kč za spotřební elektroniku na jednoho člena domácnosti v letech 1999 až 2013 pro domácnosti s nejnižšími a nejvyššími příjmy. Zdroj: data ČSÚ.

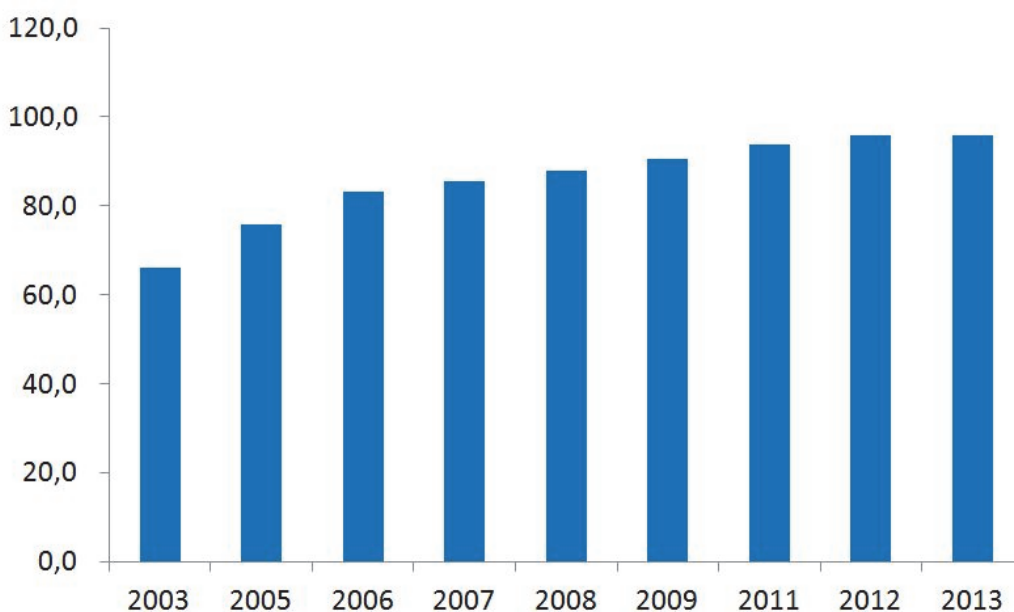


Obr. 11: Procentuální zastoupení výdajů za spotřební elektroniku v rámci celkových spotřebních výdajů na jednoho člena domácnosti v letech 1999 až 2013 pro domácnosti s nejnižšími a nejvyššími příjmy. Zdroj: data ČSÚ.

3 Trendy ve využívání přenosných počítačů a mobilních zařízení

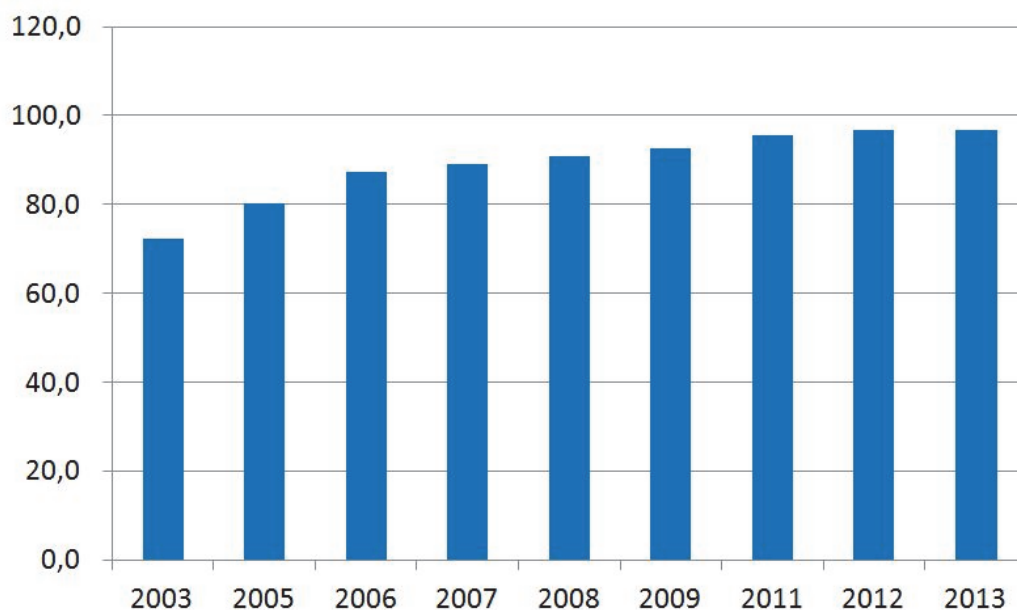
3.1 Využití mobilních telefonů a smartphonů v ČR

Z Obr. 11 vyplývá, že v roce 2003 v ČR vlastnilo mobilní telefon či smartphon 66% lidí, zatímco v roce 2013 již 96% osob. Nastal tedy značná nárůst o třicet procentních bodů, a to především v roce 2005, kdy je viditelný vzrůst o deset procentních bodů.

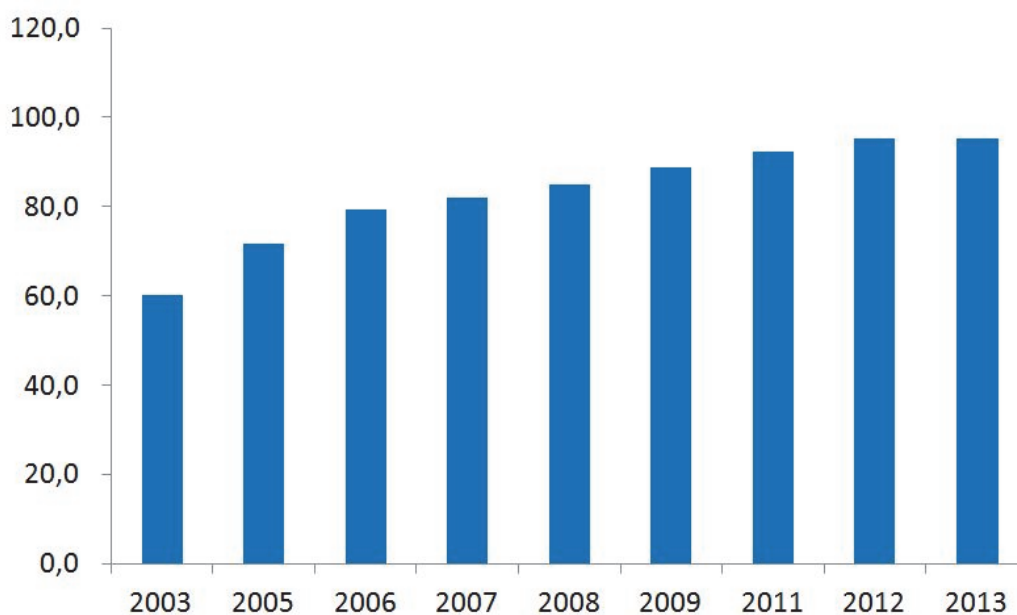


Obr. 11: Počet osob v ČR v procentech, které vlastní mobilní telefon/smartphone. Zdroj: data ČSÚ.

Z hlediska pohlaví (Obr. 12 a 13) je patrné, že v roce 2003 vlastnilo 72% mužů a 60% žen mobilní telefon či smartphone, avšak v roce 2013 je již poměr vyrovnaný a mobilní telefon/smartphone vlastnilo 96% mužů a 95% žen.

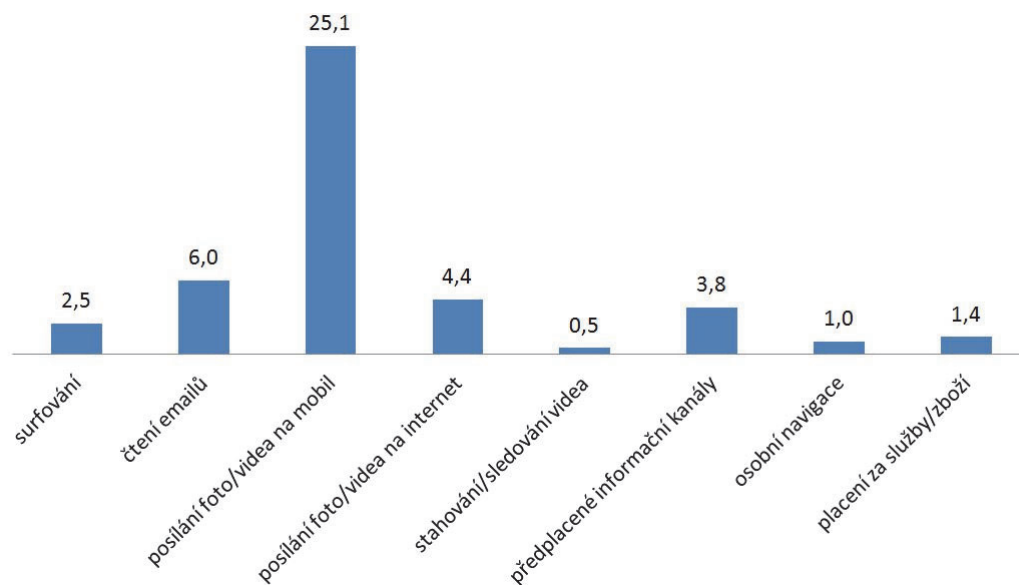


Obr. 12: Počet mužů v ČR v procentech, kteří vlastní mobilní telefon/smartphone. Zdroj: data ČSÚ.



Obr. 13: Počet žen v ČR v procentech, které vlastní mobilní telefon/smartphone. Zdroj: data ČSÚ.

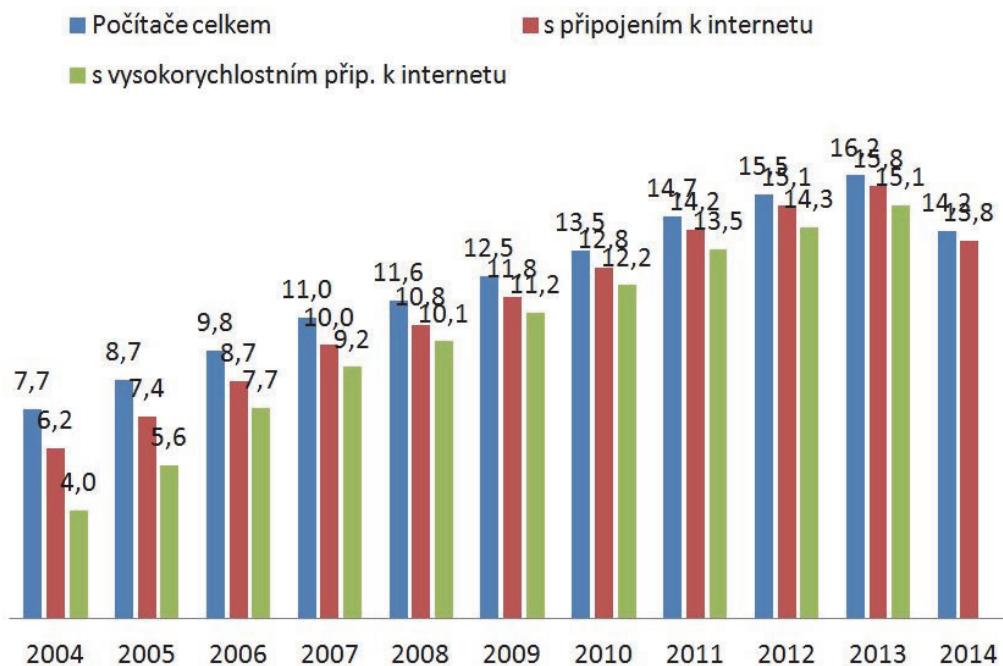
V ČR čtvrtina majitelů používala v roce 2008 mobilní telefon nejčastěji k posílání fotografií a videa na jiný mobilní telefon (Obr. 14).



Obr. 14: Oblasti použití mobilního telefonu v ČR v roce 2008. Zdroj: data ČSÚ.

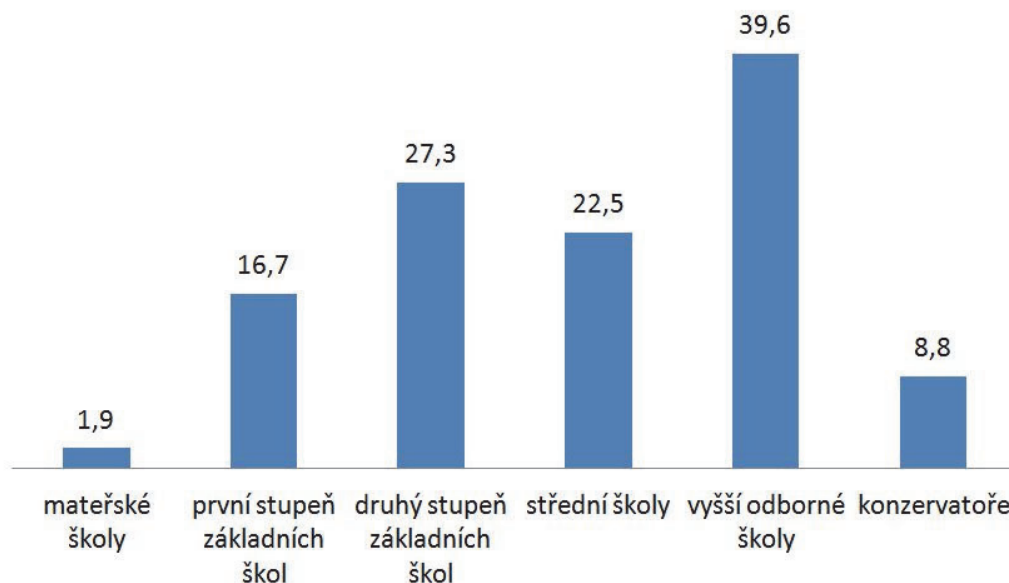
3.2 Počítače na školách v ČR

Z Obr. 15 je zjevné, že došlo k zdvojnásobení počtu počítačů na školách v ČR na 100 studentů. Poměrně výrazně také roste počet počítačů s připojením k internetu, resp. K vysokorychlostnímu internetu na našich školách. Zatímco v roce 2004 se průměrně na našich školách nacházely pouze čtyři počítače s vysokorychlostním připojením k internetu, v roce 2013 je to již 15 počítačů na 100 studentů.



Obr. 15: Počet počítačů na školách v ČR na 100 studentů od roku 2004 do roku 2014. Zdroj: data ČSÚ.

Zaměříme-li se na konkrétní typy škol, zjistíme, že v roce 2014 nejvíce počítačů na 100 studentů mají vyšší odborné školy (téměř 40 kusů), nejméně naopak mateřské školy (necelé 2 kusy) a konzervatoře s téměř 9 kusy (Obr. 16).

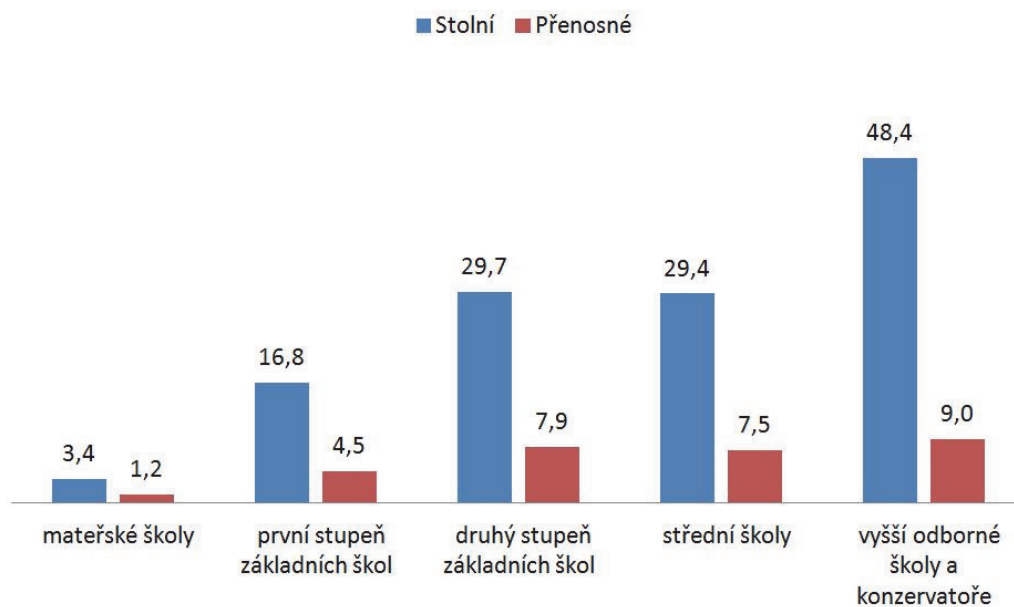


Obr. 16: Počet počítačů na školách v ČR na 100 studentů podle typu školy v roce 2014. Zdroj: data ČSÚ.

Nejčastěji používaným typem počítačů na školách v ČR v roce 2014 je stolní počítač, méně častý je počítač přenosný. Nejvíce přenosných počítačů na 100 studentů je na vyšších odborných školách, kde na jeden přenosný počítač připadá kolem deseti studentů.

Zajímavým zjištěním je, že počet přenosných počítačů na 100 studentů je pro střední školy a druhý stupeň základních škol téměř totožný.

Je zcela očekávatelné, že nejméně stolních i přenosných počítačů se nachází v mateřských školách. Například představoval tento pouze jeden přenosný počítač na 100 studentů mateřských škol (Obr. 17).

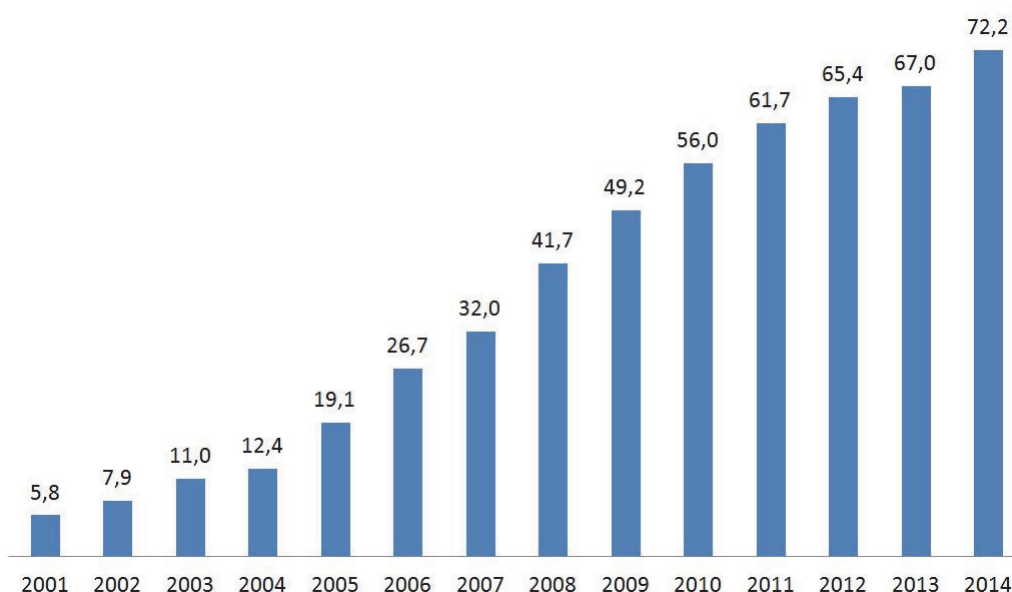


Obr. 17: Počet stolních a přenosných počítačů na školách v ČR na 100 studentů podle typu školy v roce 2014. Zdroj: data ČSÚ.

4 Univerzální dostupnost připojení k internetu

4.1 Využití internetu v domácnostech ČR a zahraničí

Ze sloupcového grafu na Obr. 18 plyne, že zatímco v roce 2001 bylo k internetu připojeno pouze 5,8% českých domácností, v roce 2014 je to už 72,2%. Je zde tedy zřetelný strmý nárůst o téměř sedmdesát procentních bodů za třináct let.

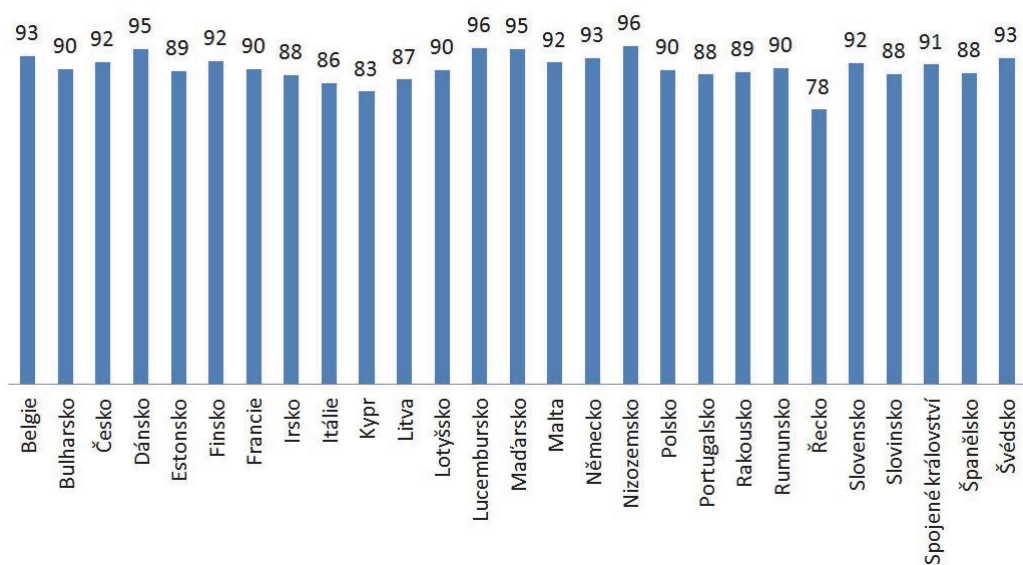


Obr. 18: Připojení českých domácností k internetu v procentech v letech 2001 až 2014. Zdroj: data ČSÚ.

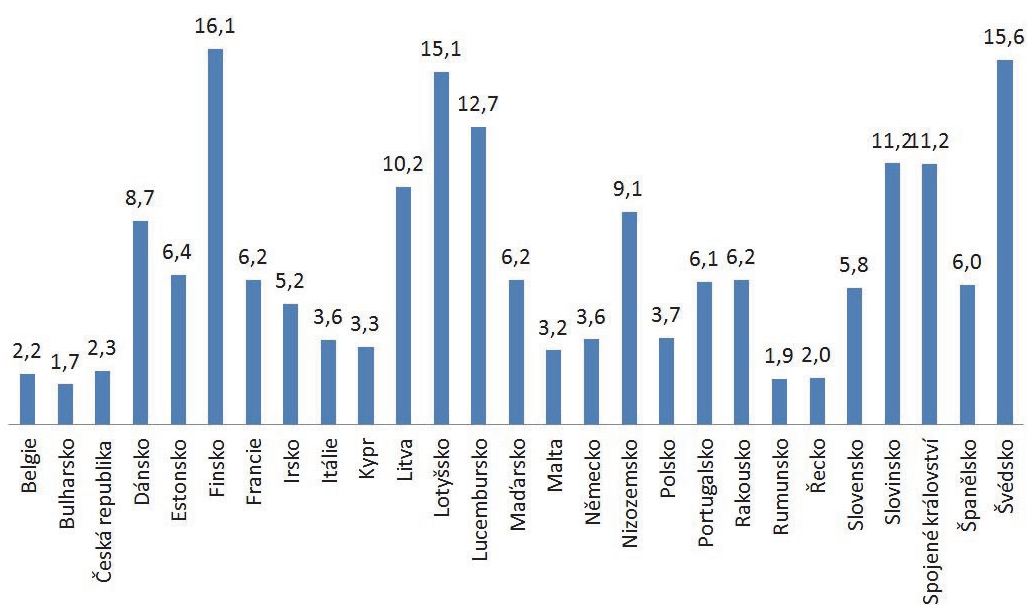
Z pohledu zahraničních států (Obr. 19) komunikovalo v ČR prostřednictvím internetu v roce 2009 92% lidí. K zemím, kde prostřednictvím tohoto média komunikuje nejvíce lidí patří Německo a Lucembursko, obě s 98% lidí. Naopak v Řecku komunikuje skrz internet pouze 78% lidí, čili o dvacet procentních bodů méně.

Z hlediska použití mobilního telefonu k surfování po internetu (Obr. 20) patří ČR k podprůměrným zemím, kdy pouze 2,3% obyvatel používá toto zařízení k danému účelu. Méně má už pouze Bulharsko (1,7%) , Řecko (2%), Rumunsko(1,9%) a překvapivě také Belgie (2,2%).

Z dat tedy vyplývá, že v ČR se k internetu lidé připojují jinými způsoby, než prostřednictvím mobilního telefonu. Nejčastěji pravděpodobně prostřednictvím klasického stolního počítače.



Obr. 19: Komunikace České republiky a zahraničních států prostřednictvím internetu v roce 2009.
Zdroj: data ČSÚ.



Obr. 20: Použití mobilního telefonu k surfování po internetu v roce 2009 pro ČR a zahraniční státy. Zdroj: data ČSÚ.

5 Atraktivita tabletů pro žáky

5.1 Zavedení tabletů z pohledu odborníků

Z komunikace s kantory vyplývá, že jestliže se zavedení tabletů do výuky zvládne nejen z hlediska technického, ale i pedagogického, může zařízení představovat velice užitečnou učební pomůcku na poli moderního vzdělávání. Je tomu tak především díky velice jednoduchému a v podstatě okamžitému přístupu k velkému množství multimediálních informací, ať už se jedná o texty a obrázky či videa z internetu, elektronické učebnice nebo různé zajímavé vzdělávací aplikace.

Pozitivní pohled na tuto problematiku zaujímají také psychologové. Podle nich se tento způsob výuky přibližuje současnému životnímu stylu a moderním trendům. Navíc může moderní styl výuky vést k větší motivaci žáků.

Výhody moderních technologií ve výuce si uvědomuje také stále více rodičů. Podle dostupných průzkumů tři ze čtyř rodičů jsou ochotni zakoupit svým potomkům pro školní účely tablet.

Výčet hlavních výhod využití tabletů ve výuce:

Zapojení dalších smyslů ve výukovém procesu (hmat, zrak, sluch) oproti klasické formě výuky.

Rychlý přístup ke všem informacím

Možnost využití speciálních aplikací.

Podpora samostatné práce žáka (při vyhledávání potřebných informací na internetu apod.).

Časová úspora (možnost odevzdání výsledků v elektronické podobě, sdílení výsledků se spolužáky a kantorem atd.).

S tabletem může žák pracovat kdykoliv během dne, nejen při výuce a může si látku procvičit znovu v klidu domova.

Představují velkou výhodu při kombinovaném studiu, ale pro žáka je také snadnější osvojit si látku, když byl například nepřítomen na výuce z důvodu nemoci.

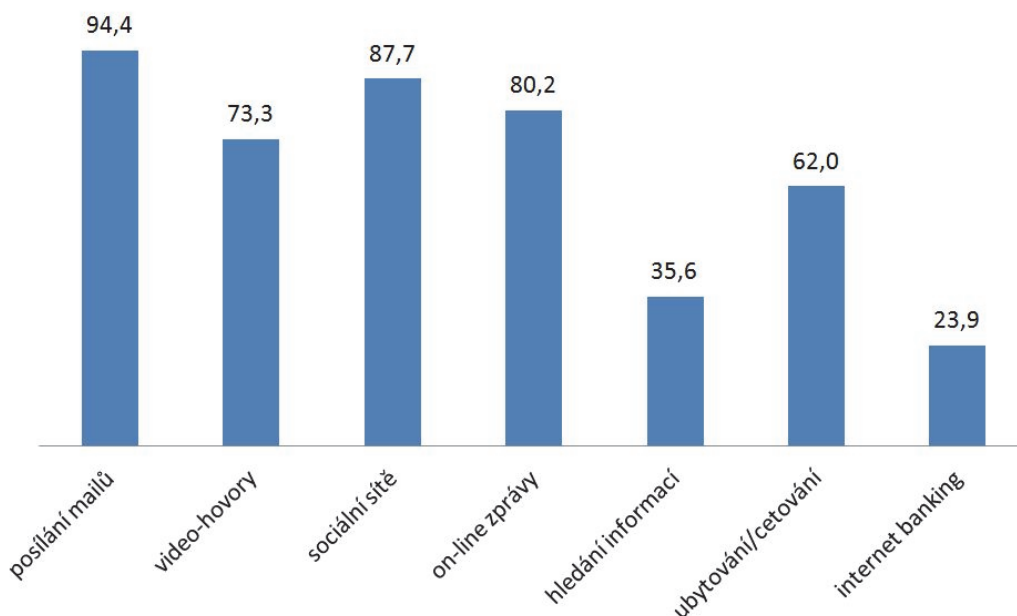
Možnost propojení více předmětů v jedné vyučovací hodině (např. matematika a architektura).

Odpadá nošení těžkých učebnic a sníží se i množství zabíraného místa (v jednom tabletu lze mít učebnice potřebné po celou školní docházku).

Tablety jsou dobře využitelné jako testovací nástroj (nejen při klasických testech, ale i pro procvičení učiva v klidu domova či kdekoli – v tramvaji, autobuse a jinde).

5.2 Popularita tabletů v datech

V roce 2013 téměř 95% žáků používalo internet k posílání mailů a téměř 90% k diskutování na sociálních sítích (Obr. 21). Internet je nejméně využíván k hledání informací (35%) a internet banking (24%).

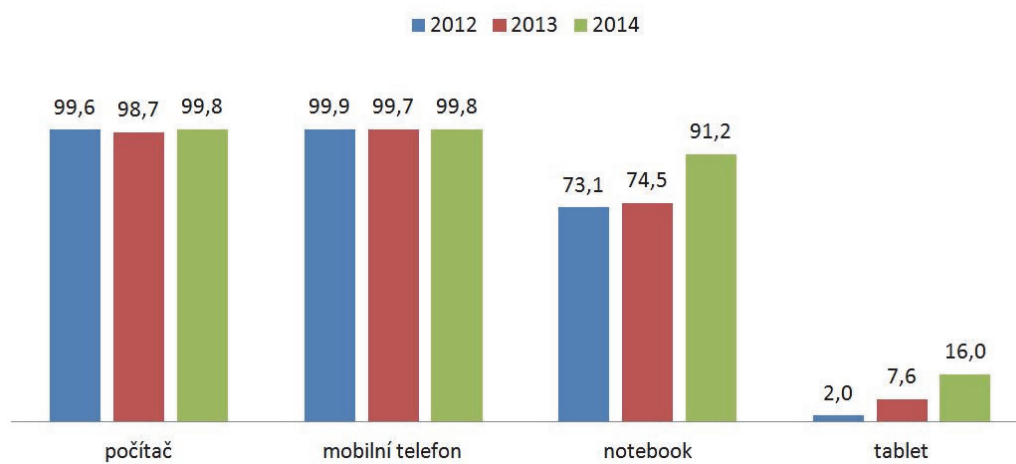


Obr. 21: Účel používání internetu studenty nad 16 let v roce 2013. Zdroj: data ČSÚ.

Z grafu na Obr. 22 vyplývá, že v letech 2012 až 2014 stolní počítač a mobilní telefon vlastnil téměř každý student.

Nárůst je pozorovatelný pro notebooky, které v roce 2014 vlastnilo přes 90% studentů.

V roce 2012 vlastnilo tablet pouze 2% studentů. V roce 2014 je to již 16% studentů. Nárůst popularity tohoto zařízení je tedy nesporný.



Obr. 22: Využívání mobilních a přenosných zařízení studenty nad 16 let v letech 2012 až 2014.
Zdroj: data ČSÚ.

6 Potenciál pro využití tabletů ve výuce

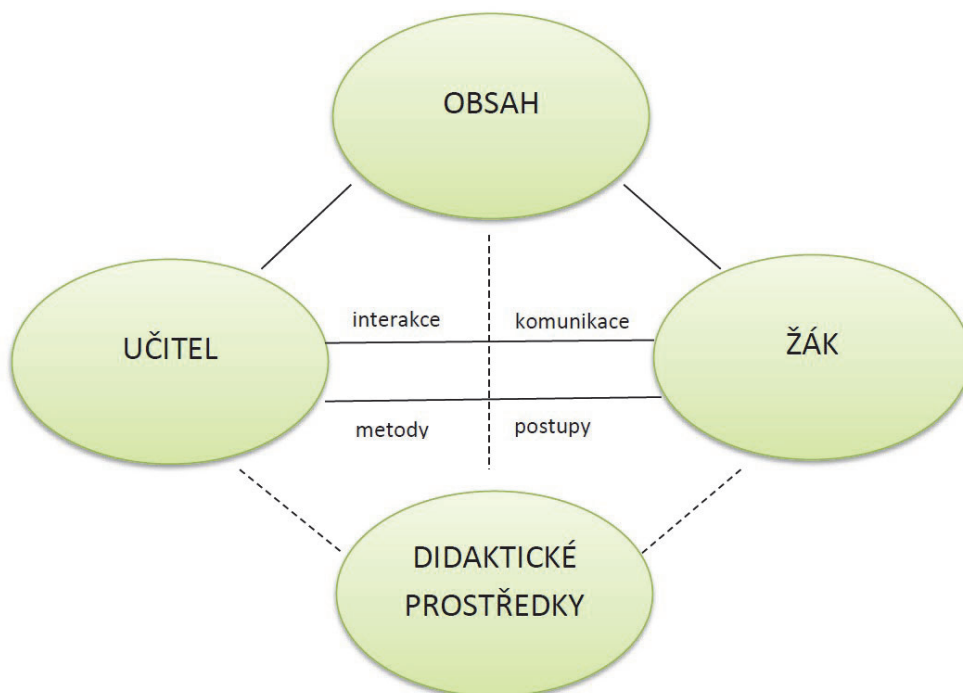
6.1 Didaktické prostředky výuky

Již od počátku 50. Let minulého století poukazovali pedagogičtí psychologové na nutnost dělby práce mezi lidským subjektem (učitelem a žákem) a technickými podsystémy (informační, diagnostický systém). A to i při realizaci tak náročného procesu jakým je lidské učení.

Experimentálně bylo zjištěno, že ze získaného podílu smyslových receptorů na příjmu informací člověka v přirozené situaci jasně vyplývá, že nejvyšší zastoupení má zrak. Konkrétně zjištěný podíl smyslových receptorů na příjmu informací v mimoškolní situaci je: 80% zrak, 12% sluch, 5% hmat, 3% ostatní.

Avšak podíl smyslových receptorů na příjmu informací získaný analýzou tradičního vyučování je: 12% zrak, 80% sluch, 5% hmat, 3% ostatní.

Maňák definuje didaktické prostředky jako všechny materiální předměty, které zabezpečují, podmiňují a zefektivňují výukový proces. Pozici didaktických prostředků v procesu výuky dle J. Maňáka [3] zobrazuje Obr. 23. Jedná se o klasický didaktický trojúhelník doplněný na čtyřúhelník o didaktické prostředky. Ty především díky vlivu médií vstupují do interakce s ostatními strukturními prvky výuky. Didaktické prostředky lze definovat jako soubor materiálních prostředků, které ve spolupráci s metodami výuky a organizačními formami výuky přispívají k dosažení výukových cílů.



Obr. 23: Proces výuky.

6.2 Tablet z pohledu učitelů

V roce 2014 byl proveden sociologický průzkum mezi učiteli středních škol. Dotazník byl zaslán do třiceti středních škol v Praze a Středočeském kraji. Na dotazník odpovědělo 81 respondentů.

Mezi respondenty:

36% respondentů vyučuje na odborné škole strojního zaměření, 27% stavebního zaměření. Třetí nejsilnější skupinu představují kantoři škol elektrotechnického a informatického zaměření.

Nejvíce respondentů (28% dotazovaných) mělo méně než 30 let, zatímco nejméně respondentů (10% dotazovaných) mělo více než 60 let.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že 21% dotázaných kantorů by rádo dovybavilo svou školu zařízením s dotykovou obrazovkou.

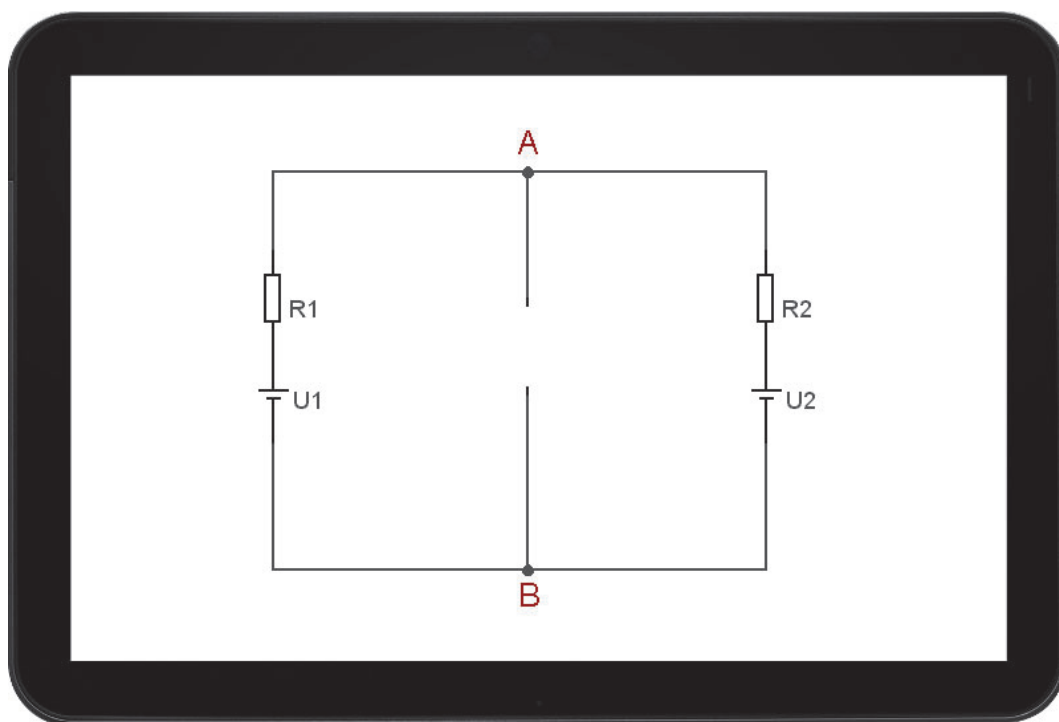
Výzkum také ukázal, že 87% respondentů jich využívá při výuce klasickou tabuli, 83% ještě klasický dataprojektor a pouze 27% má k dispozici zařízení s dotykovou obrazovkou.

7 Praktické ukázky a příklady

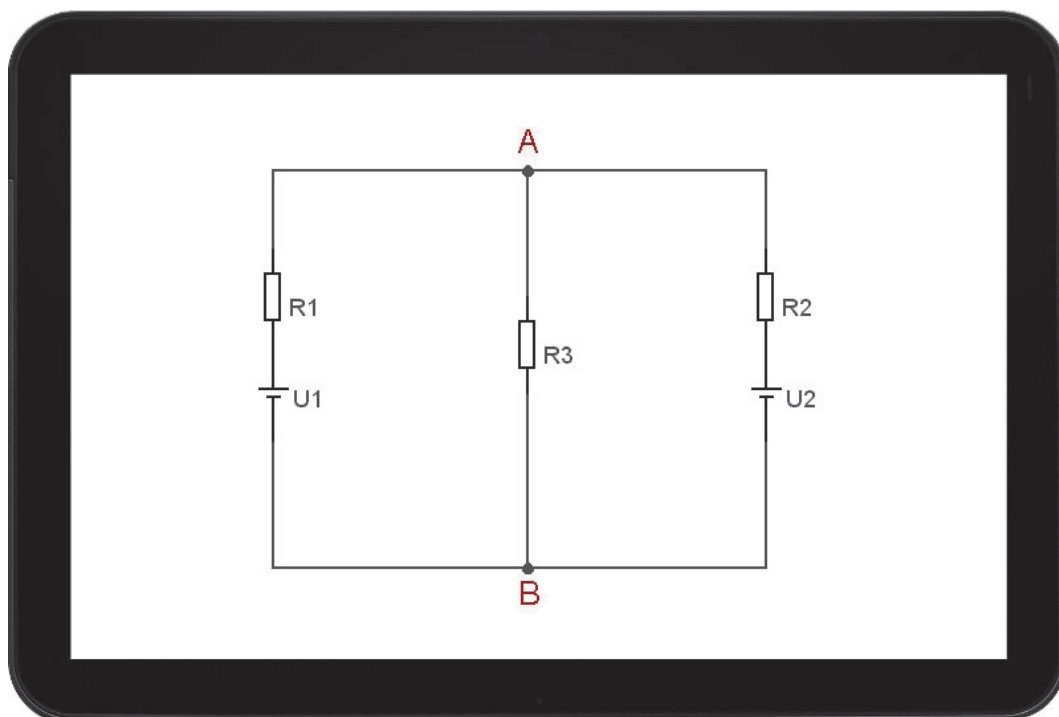
7.1 Didaktické prostředky výuky

V následujícím textu bude dán návrh využití tabletu ve výuce odborných předmětů. Předmět je vybrán podle školního vzdělávacího programu oboru Elektrotechnika pro Střední průmyslové školy elektrotechnické.

Jedná se o Základy elektrotechniky a problematiku procvičování Kirchhoffových zákonů. Procvičování příkladů zaměřených na tuto problematiku, kdy vyučující může za pomoci interaktivní tabule měnit prvky v obvodu (například vymazat rezistor a nahradit jej kondenzátorem - viz Obr. 21 a Obr. 22). Dojde tak pokaždé k drobné změně zadání, přičemž není potřeba obvod stále překreslovat.



Obr. 21: Využití interaktivní tabule při procvičování Kirchhoffových zákonů. Vymazání prvku v obvodu - vlastní zpracování.



Obr. 22: Využití interaktivní tabule při procvičování Kirchhoffových zákonů. Nahrazení vymazaného prvku v obvodu jiným - vlastní zpracování.

Dojde tak k zopakování schematických značek prvků obvodu a uvědomění si jejich zapojení ve správném pořadí.