

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta informatiky a statistiky

Katedra informačních technologií

Studijní program: Aplikovaná informatika

Obor: Informační systémy a technologie

Optimalizace webu pro mobilní zařízení a analýza jejího vlivu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Student : Bc. Jan Pospíšil

Vedoucí : Ing. Zuzana Šedivá, Ph.D.

Oponent : doc. Ing. Jan Pour, CSc.

2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem vypracoval diplomovou práci na téma *Optimalizace webu pro mobilní zařízení a analýza jejího vlivu* samostatně. Použitou literaturu a další podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Praze dne 19. června 2013

.....

Bc. Jan Pospíšil

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Zuzaně Šedivé, Ph.D. za pomoc a připomínky při vedení této práce.

Abstrakt

Práce pojednává o problematice návrhu a vývoje webu pro mobilní zařízení a jejich přínosech.

Teoretická část práce je zaměřena na popis mobilního trhu a mobilních zařízení a jejich specifika s důrazem na budoucí vývoj a argumentaci, proč je trh mobilních technologií perspektivní. Dále zahrnuje popis metod a přístup k tvorbě designu mobilních aplikací se zaměřením na aplikace webové. Poslední kapitola teoretické části nabízí přehled technologií pro vývoj mobilního webu se zaměřením na specifika mobilních zařízení a možnosti těchto technologií přiblížit webové aplikace těm nativním.

Praktická část práce následně tyto popsané teorie ověřuje na reálném projektu zpravodajského webu tím, že jsou na něm provedeny optimalizace pro mobilní zařízení. Následně je analyzováno, jaké přínosy tato optimalizace přinesla tomuto webu od čehož je odvozen také obecný dopad přizpůsobení webu potřebám mobilních zařízení.

Hlavním cílem práce je poskytnutí komplexního přehledu metod a technologií využitelných při návrhu a vývoji mobilního webu a provedená analýza, která má ověřit přínosy těchto teorií v praxi.

Výsledky analýzy jsou také hlavním přínosem této práce, jelikož poskytují informace o přínosnosti popisovaných metod na významném fungujícím projektu, který používá mnoho uživatelů. Přínosem je také část s popisem implementace, která poskytuje reálné zkušenosti a odkrývá problémy popisovaných teorií v praxi.

Klíčová slova

mobil, web, vývoj, design, optimalizace, HTML, aplikace, responzivní webdesign, Mobile First

Abstract

The thesis is about the phenomena and benefits of design and development for mobile devices.

Theoretical part of the thesis is focused on describing the mobile market's and devices' specifics and their future development and reasoning their values. In-depth description of the methods and problems of mobile applications' design with focus on web applications is included as well as the overview of technologies for mobile web development. Capability comparison of these technologies with the possibilities of native applications are described too.

The practical part of the thesis aims to verify these theories by applying them to a real project (news portal). After an implementation part the thesis provides an analysis of the benefits this implementation provided to the project.

The main goals of this thesis are providing complex overview of the methods and technologies for mobile web development and the analysis, which verifies the benefits and outcomes of these theories in real practice.

Results of this analysis are as well the main contribution of this theses as it provides valuable information about the benefits of described methods on real project which is used by many users. Other contribution is the part describing the implementation which unveils practical information and real problems of described theoretical methods on practical examples.

Key words

mobile, web, development, design, optimization, HTML, application, responsive web design, Mobile First

Obsah

Úvod	13
Důvod výběru tématu	14
Téma práce a její cíle	14
Očekávané přínosy práce	15
Rešerše	15
1. Specifika trhu mobilních zařízení	17
1.1. Perspektivita trhu mobilních technologií	17
1.1.1. Historie mobilních telefonů a komunikace	17
1.1.2. Současnost	18
1.1.3. Éra mobilního internetu	19
1.1.4. Význam chytrých telefonů	20
1.1.5. Budoucí vývoj	21
1.2. Mobilní (celulární) sítě	22
1.2.1. Sítě 2. generace (2G)	23
1.2.2. Sítě 3. generace (3G)	23
1.2.3. Sítě 4. generace (4G)	25
1.2.4. Situace v České republice	25
1.3. Mobilní zařízení	26
1.3.1. Mobilní telefony	27
1.3.2. Tablety	32
1.3.3. Vykreslovací jádra internetových prohlížečů	33
1.4. Mobilní zařízení jako jasný trend	34
2. Design mobilních aplikací	36
2.1. Typy aplikací	36
2.1.1. Nativní aplikace	36
2.1.2. Webové aplikace	37
2.2. Uživatelské rozhraní	39
2.2.1. Specifika mobilních zařízení	40
2.3. Metody typické pro mobilní web	44
2.3.1. Responzivní webdesign	44
2.3.2. Mobile First	48
2.3.3. Více verzí nebo jedna společná?	49

2.4. Shrnutí a doporučení.....	49
3. Technologie pro vývoj mobilních webových aplikací	51
3.1. HTML.....	51
3.1.1. Multimédia	51
3.1.2. Viewport.....	52
3.2. CSS (kaskádové styly)	53
3.2.1. Media queries.....	54
3.2.2. Další technologie	55
3.3. JavaScript	56
3.3.1. Informace o poloze (Geolocation API)	56
3.3.2. Místní úložiště (Web Storage)	57
3.3.3. Webová SQL databáze (Web SQL Database)	57
3.3.4. Offline webové aplikace	57
4. Výchozí stav řešeného projektu	59
4.1. Cíl projektu.....	59
4.2. Motivace projektu.....	59
4.3. Magazín mobilenet.cz	59
4.3.1. Stav webu před spuštěním projektu.....	59
4.3.2. Hlavní nedostatky webu z hlediska přístupnosti na mobilních zařízeních	60
4.3.3. Základní struktura webu	62
4.3.4. Technické vlastnosti mobilních zařízení návštěvníků.....	62
4.4. Přehled mobilních webů a nativních aplikací konkurence	63
4.4.1. České zpravodajské weby	63
4.4.2. Zahraniční zpravodajské weby.....	63
5. Implementace mobilní verze webu	65
5.1. Zvážení způsobu provedení.....	65
5.1.1. Oprava a optimalizace stávající verze	65
5.1.2. Kompletní předělání celého webu podle metody Mobile First.....	65
5.1.3. Mobilní verze webu zvlášť	66
5.2. Základní cíle implementace nové verze webu.....	66
5.2.1. Plnohodnotná funkčnost	66
5.2.2. Respektování nativního prostředí platformy	67
5.2.3. Použití technik responzivního designu	67
5.2.4. Reklamní systém pro mobilní platformu	67

5.3. Přizpůsobení obsahu.....	67
5.4. Responzivní design	69
5.4.1. Zlomové body v media queries	69
5.4.2. Různé jemnosti displejů	71
5.4.3. Poznatky z implementace	71
5.5. Respektování nativního prostředí a ovládání.....	72
5.5.1. Vzhled ovládacích prvků.....	72
5.5.2. Galerie obrázků	74
5.5.3. Problémy v posuvném menu	75
5.6. Reklamní systém.....	76
5.6.1. Implementace Google AdSense	76
5.6.2. Ostatní reklamy.....	77
5.7. Výsledek implementace.....	78
6. Analýza výsledků implementace.....	79
6.1. Stanovení metrik	79
6.1.1. Počet návštěv	79
6.1.2. Podíl návštěv na celkové návštěvnosti	80
6.1.3. Počet stránek na jednu návštěvu	80
6.1.4. Průměrná doba trvání návštěvy	80
6.1.5. Podíl nových návštěv.....	80
6.1.6. Míra okamžitého opuštění	80
6.1.7. Podíl výtěžku z inzerce	80
6.1.8. CTR zobrazených reklam	80
6.1.9. Počet impresí reklamní plochy	80
6.2. Analýza návštěvnosti	81
6.2.1. Návštěvnost	81
6.2.2. Udržení návštěvníka.....	81
6.3. Analýza výtěžnosti inzerce	83
6.3.1. Výtěžek	83
6.3.2. CTR.....	83
6.3.3. Vlastní inzertní systém	84
6.4. Shrnutí poznatků	85
Monetizace mobilního obsahu.....	86
Závěr.....	88

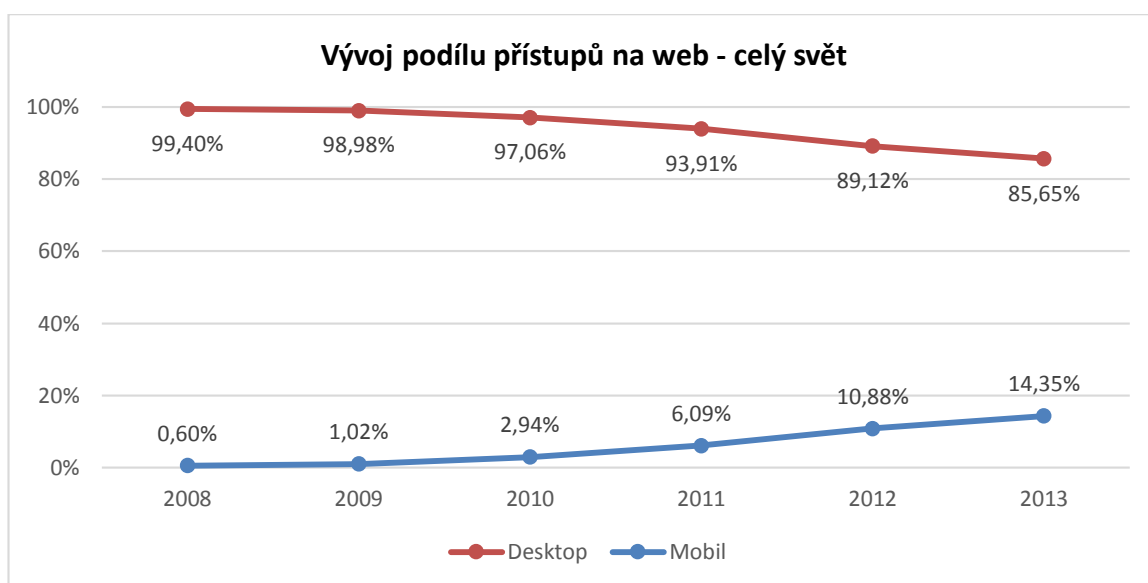
Terminologický slovník.....	90
Citovaná literatura	92
Rejstřík výrazů.....	103
Rejstřík obrázků	104
Rejstřík tabulek	105
Rejstřík grafů.....	106

Úvod

Trh s mobilními zařízeními (především mobilními telefony a tablety) je spolu s internetovým trhem jedním z nejdynamičtější se rozvíjejících odvětví, a to nejen v technické sféře. Pokud se zaměříme na informační technologie, zjistíme, že žezlo hybatele pokroku a vývoje ve spotřebitelském segmentu zcela jasně přebírají od osobních počítačů a notebooků chytré mobilní telefony a tablety, což vyplývá například z vývoje prodejních objemů v těchto kategoriích a také investic do vývoje. [1] [2]

Naproti tomu internet je tu s námi již delší dobu a navzdory dříve často zmiňované takzvané „internetové bublině“, která splaskla v roce 2001, stále neochvějně roste na významu a šíře svého vlivu na každodenní život běžného člověka. Stejně tak oblíbený pojem Cloud computing pomalu ztrácí někým až hanlivě chápanou nálepku „buzz word“ a stává se běžně fungujícím a profitujícím konceptem, a to jak v oblasti spotřebitelské, tak také firemní.

Třetím, zatím nezmíněným faktorem, který nevyhnutelně vede k propojení trhů mobilních zařízení a internetu, je síťová infrastruktura. Ta v posledních letech zažívá i v České republice významný rozvoj a připojení k internetu se tak stává při porovnání se situací před několika lety pohodlné a finančně dostupné téměř z jakéhokoliv místa právě pomocí mobilních zařízení.



Graf 0.1 – Vývoj počtu přístupů na web z počítačů a mobilních zařízení na celém světě (Zdroj: [3])

Z výše nastíněné situace a jak dokazuje také měření společnosti StatCounter (Graf 0.1) je jasné, že podíl a celkově počet přístupů na webové stránky skrze mobilní zařízení v posledních letech významně stoupají a spolu s nimi logicky stoupá i poptávka trhu a tím pádem i důraz provozovatelů na zpřístupnění svého internetového obsahu i pro mobilní přístroje.

Ačkoliv moderní zařízení s dotykovými obrazovkami dnes nabízejí velice pohodlné prohlížeče webových stránek, které se svými možnostmi v podstatě rovnají schopnostem internetových prohlížečů na osobních počítačích, stále jsou mobilní zařízení omezena hlavně velikostí obrazovky a způsobem ovládání a navigace. Z toho vyplývá potřeba optimalizace webových

stránek právě pro tento typ zařízení, která přinese návštěvníkovi pohodlnější a snadnější cestu k obsahu.

Důvod výběru tématu

Výše nastíněná situace tak posloužila jako základní východisko pro vznik této diplomové práce. Jedná se totiž o aktuální témata, která se stále vyvíjejí a mohou tudíž posloužit jako zajímavý podklad pro jejich zpracování, zachycení aktuální situace v neustále se vyvíjejícím prostředí a zároveň jejich reflexi s reálným nasazením ve fungujícím projektu.

Pro ověření této tematiky v praxi poslouží internetový magazín mobilenet.cz, na kterém je publikováno denně aktualizované zpravodajství z oblasti mobilních technologií a nabízí tak dostatečně velký počet návštěvníků vhodný k analýze a je zároveň ideálním místem k testování těchto nových technologií.

Jako autor této diplomové práce a zároveň jako provozovatel a vývojář magazínu mobilenet.cz mám možnost skloubit výzkumnou a teoretickou část práce s praxí v podobě implementace a následné analýzy, což bude přínosem jak pro tuto vznikající diplomovou práci, tak také pro výsledný produkt v podobě mobilní verze zmiňovaného magazínu.

Téma práce a její cíle

Jak z předchozích řádků vyplývá, tématem práce je především návrh a vývoj mobilní verze webových stránek a analýza přínosů jejich nasazení v reálném projektu.

Hlavní cíle práce jsou:

- Souhrn známých metod pro návrh a vývoj mobilních aplikací. Práce si dává za cíl nabídnout komplexní pohled na specifika při designu mobilních aplikací a shrnout různé existující metody popsané v literatuře nebo používané v praxi. Z hlediska vývoje je opět cílem shrnout specifické technologie využitelné pro vývoj mobilních aplikací se zaměřením na aplikace webové a srovnání toho, do jaké míry nabízejí možnost rovnat se aplikacím nativním.
- Analýza přínosů zavedení mobilní verze webu mobilenet.cz. Cílem je pokusit se ověřit, zda jsou přínosy zavedení optimalizované verze existujícího webu pro mobilní zařízení skutečné a změřit důsledky tohoto kroku na konkrétních ukazatelích, jako je průměrná strávená doba na webu, počet zobrazených stránek na uživatele nebo výnosy z inzerce oproti předchozímu stavu, kdy uživatelé navštěvovali web pro mobilní zařízení neoptimalizovaný.

Další cíle:

- Implementace mobilní verze stránek magazínu mobilenet.cz. Dalším cílem práce je na základě provedené implementace poukázat na případné reálné problémy a komplikace vycházející z praktického využití popisovaných metod v praxi.
- Souhrn a popis trhu mobilních zařízení. Cílem je popsat technická specifika těchto zařízení a souvisejících technologií a odpovědět na otázku, proč je tento trh perspektivní a má smysl se zabývat vývojem pro něj specifických aplikací.

Od těchto cílů se pak odvíjí i struktura práce. Teoretická část se věnuje v jednotlivých kapitolách specifikům mobilního trhu, se zaměřením na web a mobilní aplikace a zmapování jejich stavu, návrhu a designu mobilních aplikací a také samotným technologiím používaným při vývoji těchto aplikací.

Dále je věnován prostor internetovému magazínu mobilenet.cz, který bude sloužit pro objasnění východisek pro následnou implementaci zvolených řešení v mobilní verzi tohoto webu.

Závěrečná část práce je potom věnována analýze přínosů konkrétní implementace popsané v předchozí kapitole. Analýza se zaměří především na to, jakým způsobem přispělo zavedení mobilní verze stránek magazínu ke zlepšení chování návštěvníků (a následné výnosnosti inzerce), kteří přistupují z mobilních zařízení, oproti současnému stavu, kdy tito návštěvníci používají verzi určenou primárně pro osobní počítače s většími monitory a jinými způsoby ovládání. K vyhodnocování přínosů budou stanoveny konkrétní metriky.

Očekávané přínosy práce

Přínosy práce spočívají především v navrhovaném souhrnu způsobů a specifik návrhu a vývoje mobilních aplikací, popisu konkrétní implementace mobilní webové aplikace, ze které vyplynou i konkrétní poznatky a překážky, které souvisí s touto problematikou v praxi.

Hlavním přínosem práce je závěrečná analýza, která na reálně fungujícím projektu prezentuje, jaké přínosy může přinést optimalizace webu pro mobilní zařízení.

Rešerše

Před začátkem teoretické části této diplomové práce byla provedena rešerše dostupných odborných prací na témata, kterými se tato práce zabývá.

Ačkoliv se jedná o témata, která jsou velice aktuální a stále se vyvíjí, bylo nalezeno několik zahraničních odborných publikací, ze kterých bylo následně v průběhu celé práce čerpáno.

Mobile Design and Development od Briana Filinga [4] z roku 2009 zevrubně rozebírá problematiku návrhu a vývoje mobilních aplikací. Vzhledem ke svému stáří se podobně zabývá také platformami a problémy vývoje, které už nejsou z dnešního hlediska důležité, ale nabízí i mnoho informací, které jsou stále relevantní a dává důraz také na webové aplikace a tehdy začínající podporu *HTML5* technologií.

Publikace Programming the Mobile Web od Maxmiliano Firtmana [5] z roku 2010 se ještě více, než Filing, zaměřuje na problematiku vývoje mobilního webu a je zde možné najít aktuálnější a podrobný popis technologií potřebných pro vývoj mobilních webů. Stránku designu nechává tato práce spíše stranou.

Tím se zabývají následující dvě publikace, Responsive Web Design Ethana Marcotteho [6] a Mobile First Luka Wroblewského [7]. Obě se zaměřují čistě na problém designu webu pro mobilní zařízení a dá se říci, že se jedná o jakési manifesty současných metod mobilního webdesignu, které se jmenují stejně jako uvedené publikace. Předchůdci obou publikací byly dříve vydané články na webu, jenž se později rozrostly v širě akceptované téma, které bylo následně komplexně svými autory zachyceno v těchto publikacích.

Při rešerši bylo nalezeno také několik prací vydaných na akademické půdě, které se některými svými tématy protínaly s touto prací.

Bakalářská práce Michala Čapka, nazvaná Přístupy k řešení grafického designu mobilních webových aplikací [8], nabízí přehled mobilních zařízení a platforem a zabývá se také základními pravidly pro návrh mobilních aplikací a stejně tak základními postupy pro psaní HTML kódu. Kromě toho, stručně zmiňuje také již zmíněné metody Responsive Web Design a Mobile First. Ačkoliv se práce Michala Čapka těmito tématy překrývá s částmi této práce, většina popisovaných pravidel pro návrh a vývoj nezasahuje z hlediska potřeb této práce dostatečně do hloubky a případně věnuje prostor aspektům, které nejsou pro vývoj mobilních webových aplikací moc specifické.

Další bakalářská práce Lukáše Kameníčka, nazvaná Použití webových technologií při vývoji mobilních aplikací na platformě Android [9], je zaměřena především na kombinaci nativních aplikací pro operační systém Android a jejich propojení s webovými aplikacemi. Kromě základů vývoje nativních aplikací pro Android nabízí pohled také na důležité technologie pro vývoj moderního mobilního webu a možnosti jejich napojení na schopnosti nativních aplikací a jejich podporu v jednotlivých verzích systému. Problematikou designu se však nezaobírá téměř vůbec.

Diplomová práce Mobilní technologie v ERP Jana Hrubého [10] popisuje důvody využívání mobilních technologií v podnikové sféře a dále se zaměřuje na podrobný popis základních principů mobilních technologií a periférií a samotných platforem. Ačkoliv je výčet těchto informací podrobný a věcný, zaměřuje se především na jejich možnosti v podnikovém využití a napojení na ERP systémy. Problematikou webových mobilních aplikací a designem se zabývá velmi okrajově.

Další tematicky vhodnou prací byla diplomová práce Miroslava Joha, nazvaná Mobilní webová analytika - nástroj pro analýzu návštěvnosti mobilního portálu [11]. Autor se v ní zaměřuje na detailní a technický popis principů webové analytiky, metod sběru dat a standardních metrik ve webové analytice. Tato témata tak mohou sloužit jako vhodné pozadí ke kapitole této práce, která se zabývá analýzou návštěvnosti optimalizovaného webu.

Bakalářská práce s názvem Formáty webové reklamy přizpůsobené mobilním zařízením od Radovana Bártíka [12] se stručně zabývá popisem stavu mobilního webu a specifik mobilních zařízení. Tematický přínos, vzhledem k tématu vlastní práce a ostatním informacím, které už poskytují ostatní zmíněné práce, spočívá především v zaměření se na popis jednotlivých zaužívaných formátů reklam na webu, specifik chování uživatelů na webu a rozboru systémů pro reklamu na mobilních zařízeních, v čemž je možné na tuto práci navázat v kapitolách vlastní práce, které se reklamní tematikou zabývají.

1. Specifika trhu mobilních zařízení

Jak již bylo nastíněno v úvodu práce, mobilní telefony a všechny trhy na ně vázané, hrají v současné době významnou roli a do života zasahují téměř každému ve vyspělé části světa. Díky své povaze nabízejí nové technologické možnosti uživatelům zprostředkovávat služby a obsah téměř kdekoli se právě nachází.

S tím ale také souvisí nutnost se specifikům tohoto trhu přizpůsobit. Z povahy samotných mobilních zařízení, která slouží jako hlavní zprostředkovatel obsahu a služeb, není možné použít pouze zažité postupy ze světa klasických počítačů nebo ze světa „analogového“ (například tisk, inzerce, platby, ...) a přenést je stejným způsobem do mobilních zařízení.

Mnohem lepší přijetí zákazníky a tím pádem větší úspěch, mohou přinést produkty upravené s ohledem na specifika a omezení mobilních zařízení. To je také jeden z vedlejších cílů této práce. Konkrétně se tato kapitola zaměří právě na argumentaci, proč je vůbec důležité zabývat se mobilním trhem, jak důležitou roli dnes hraje a hlavně, jak by se mohl jeho vliv vyvíjet do budoucna.

Dále budou rozebrána specifika mobilních zařízení a technologií s nimi souvisejících, což by mělo posloužit jako základní přehled pro pochopení aktuální situace, ze které vycházejí další kapitoly této práce.

1.1. Perspektivita trhu mobilních technologií

Aby bylo možné zhodnotit aktuální stav mobilního telekomunikačního trhu, je vhodné se nejdříve podívat do historie.

1.1.1. Historie mobilních telefonů a komunikace

V souvislosti s historií mobilních telefonů nelze vynechat krátkou zmínku o jeho předchůdci – elektrickém telefonním zařízení, tedy klasickém telefonu vedoucím hlas po drátu. O jeho skutečném vynálezi se vedou dodnes spory. Prvním podloženým milníkem, který je možné brát jako odrazový můstek pro zasazení do historie, bylo uznání obecného patentu na telefon v roce 1876 Patentovým úřadem Spojených států amerických, který podal Alexander Graham Bell. [13]

Počátky samotných mobilních telefonů se potom samozřejmě pojí především se snahou oprostit se od drátů a začít přenášet hlas vzduchem. Už v roce 1930 se mohli první movití zákazníci v USA dovolat pomocí prvních rádiových sítí, které se postupně v čase zlepšovaly, navyšovaly svou kapacitu a automatizovanost. [14]

Skutečný zlom ale nastal až s příchodem *celulárních rádiových sítí*, na jejichž konceptu se pracovalo už od roku 1947, ale skutečné první přístroje se povedlo vyrobit až v roce 1960. [14]

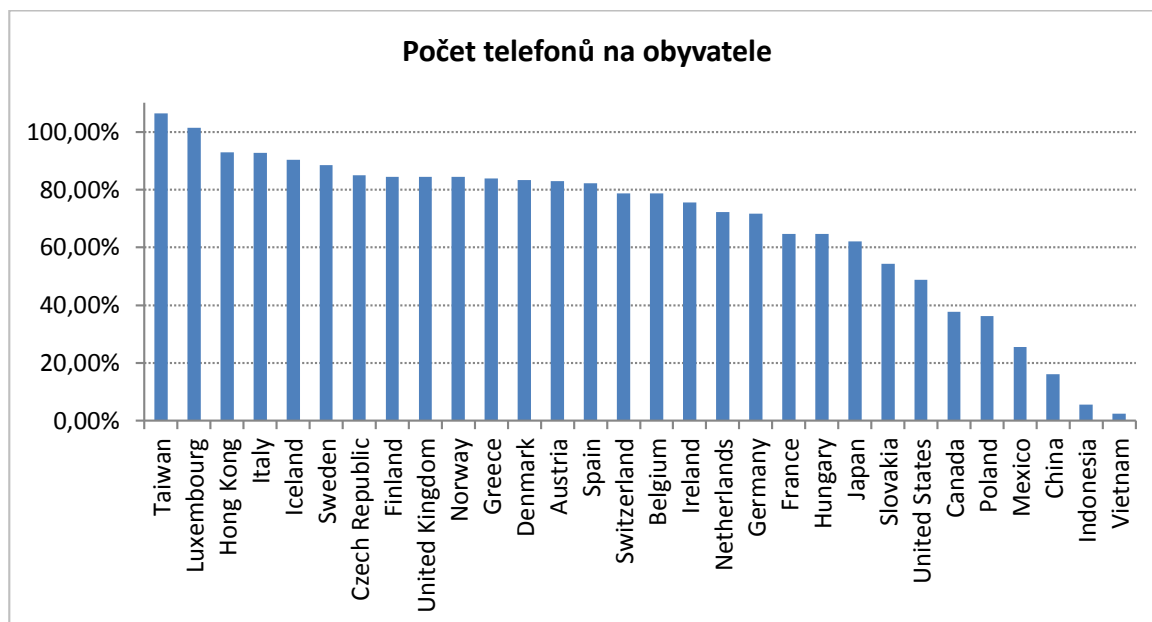
Z hlediska běžných zákazníků a mobilního telekomunikačního trhu, který se měl v té době teprve zrodit, byl jistě důležitý také rok 1979, kdy japonská společnost NTT spustila první komerční celulární síť, která pokrývala celé Tokio. [14]

V následujících letech je ale stále využívání mobilních sítí výsadou spíše minoritní části obyvatelstva. Je nutné podotknout, že se v této době jedná pouze o přenos hlasu. Skutečně

rozšíření přichází až v 90. letech se sítěmi takzvané druhé generace. Ty už fungují na digitální bázi a kromě přenosu hlasu zvládají také SMS a později také internetové přenosy. Nejrozšířenějším standardem se stává *GSM*, který je používán až dodnes. [15]

1.1.2. Současnost

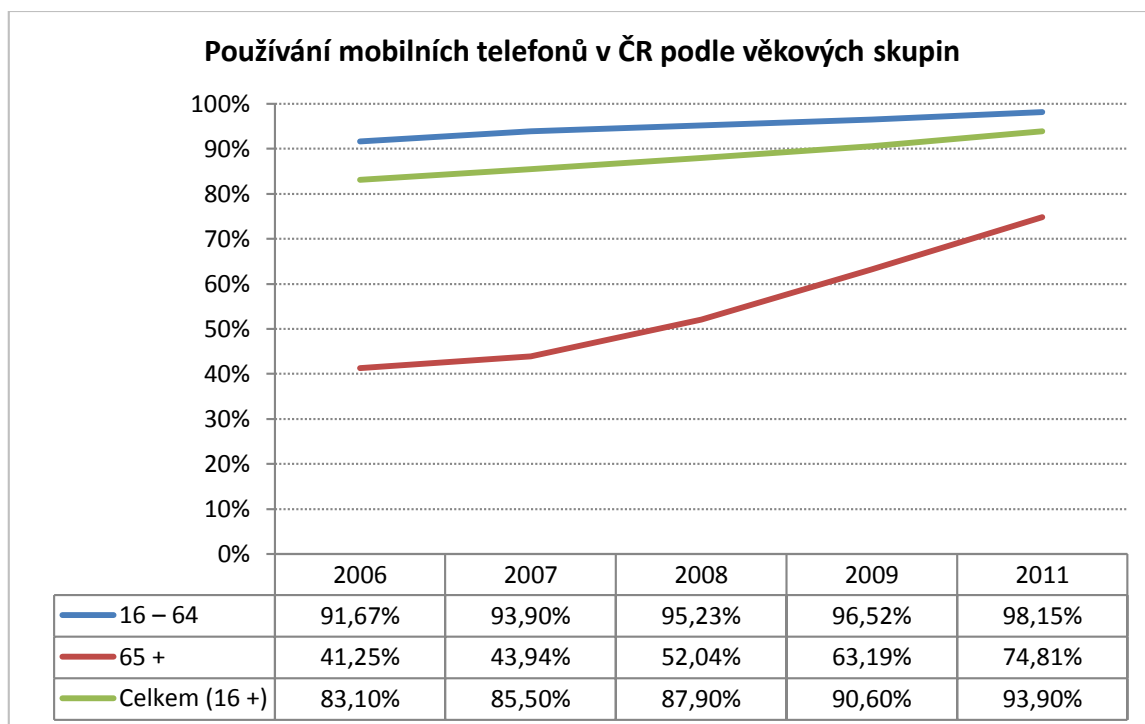
S příchodem digitální mobilní sítě tak za posledních 20 let vývoj oproti předcházející 110leté historii telefonu nepoměrně akceleroval. Například Česká Republika, ačkoliv zde vývoj mobilního telekomunikačního trhu začínal oproti vyspělému světu se zpožděním, patří dnes mezi země s největší penetrací mobilních telefonů v obyvatelstvu (Graf 1.1).



Graf 1.1 – Míra počtu mobilních telefonů vzhledem k počtu obyvatel (Zdroj: [16])

K dispozici jsou i statistiky zkoumající český trh od roku 2006 (Graf 1.2). V současné době (rok 2011) je ve věkové skupině obyvatel 16 let a starších (16 +) 93,9% lidí, kteří vlastní mobilní telefon. Pro zajímavost jsou data rozdělena ještě do skupin 16 – 64 a 65 a více. V mladší části populace je tak nasycení téměř absolutní (98,15%). [17]

Zajímavé je také sledovat vývoj od roku 2006 ve starší věkové skupině (65+). Tento vývoj jasně naznačuje, že mobilní telefony už nejsou výsadou hlavně mladší části populace a do budoucna se dá odhadovat, že se míra používání mobilních telefonů mezi lidmi staršími 65 let téměř dorovná se zbytkem populace.



Graf 1.2 – Vývoj podílu občanů ČR používajících mobilní telefon podle věkových kategorií (Zdroj: [17] (Údaje za rok 2010 ve zdroji chybí))

1.1.3. Éra mobilního internetu

Ovšem samotná vysoká míra penetrace obyvatelstva mobilními telefony nedělá tento trh nijak zvlášť zajímavým pro větší skupinu firem. Dokud se portfolio mobilních operátorů sestávalo pouze z hlasových služeb, jediný, kdo mohl těžit z rozrůstajícího se trhu, byli samotní operátoři a výrobci zařízení.

S příchodem SMS a s novými technickými pokroky v samotných telefonech se situace začala vyvíjet. Najednou se zde objevil prostor pro další subjekty, které se mohly na rozrůstajícím trhu také angažovat. Objevilo se mnoho dalších firem, které nabízely různý prémiový obsah, jako zpravodajství, obrázky, vyzvánění a podobně. Hlavní platformou byly právě krátké textové zprávy (SMS).

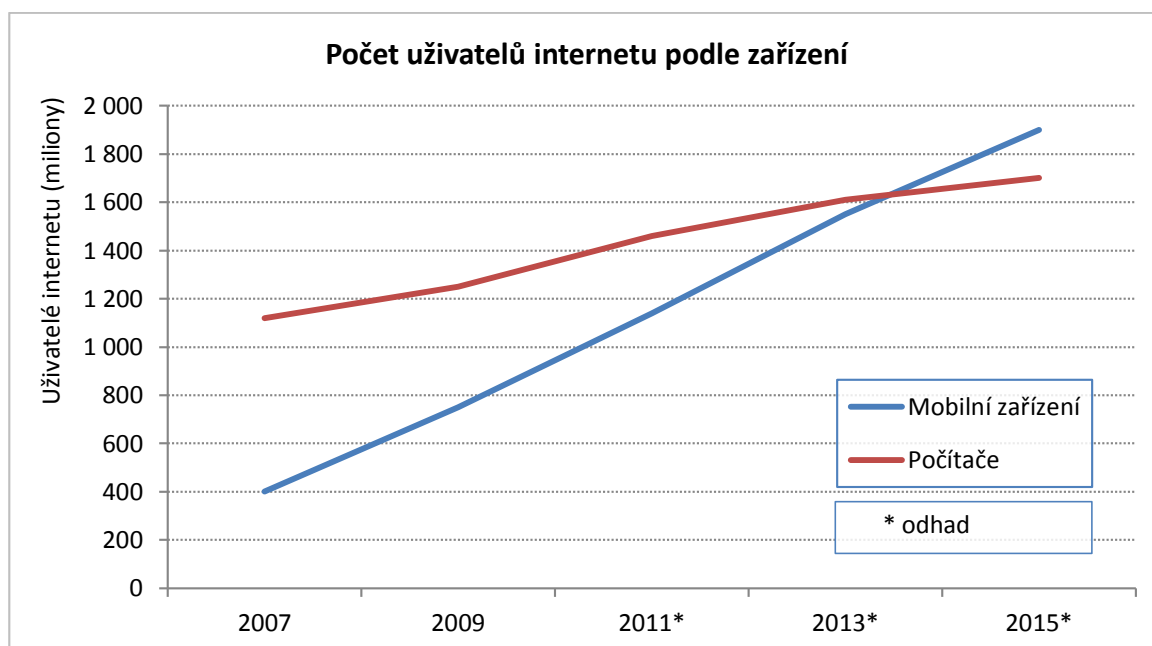
Skutečný pokrok ale přinesl až příchod rychlého internetu do mobilních telefonů, se kterým souvisí také výrazný nárůst podílu *chytrých telefonů* na prodaných přístrojích a s tím výrazné rozšíření možností samotných telefonů.

Internetové připojení je ve vyspělých zemích stále ještě větší samozřejmostí na osobních počítačích, ale s rozšiřováním rychlého mobilního internetu (více o sítích a technologiích v Kapitole 1.2), jeho cenové dostupnosti a také už zmíněnému nárůstu počtu chytrých telefonů, se dá očekávat brzké srovnání počtu uživatelů, kteří mají přístup k internetu z počítače a uživatelů s přístupem k internetu také v mobilu.

Z odhadů společnosti Morgan Stanley (viz Graf 1.3) vyplývá, že k tomuto vyrovnání dojde už v roce 2014. [18]

Společnost Ericsson ve své tiskové zprávě z listopadu 2011 dokonce odhaduje, že z 900 milionů uživatelů mobilního internetu v roce 2011 (což se přibližně shoduje s odhadem Morgan Stanley

z roku 2009) se rozroste jejich počet na téměř 5 miliard v roce 2016. [19] To je tedy výrazně optimističtější odhad, než uvádí Morgan Stanley na grafu níže (Graf 1.3).



Graf 1.3 – Odhad počtu uživatelů internetu podle zařízení (Zdroj: [18])

Co se týče českého trhu, zde operátoři (T-Mobile, O₂ a Vodafone) v březnu 2011 evidovali 2 258 388 uživatelů mobilního internetu. To vzhledem k celkovým 13,4 milionům mobilních uživatelů tvoří 17% všech SIM karet, respektive přibližně 20% z populace (aktivních SIM karet operátoři evidují více, než je obyvatel České republiky). [20]

Skutečná čísla uživatelů, kteří přistupují na web pomocí svého mobilního zařízení, budou ale ve skutečnosti mnohem vyšší, protože operátoři do zmíněné statistiky nezapočítávali uživatele, kteří se připojují skrze Wi-Fi.

1.1.4. Význam chytrých telefonů

Významným ukazatelem na využívání internetu z mobilního telefonu může být i poměr prodaných chytrých telefonů.

Ačkoliv není kategorie ani přesné určení chytrých telefonů nijak přímo definováno, z povahy samotných zařízení a především ze statistik jejich užívání vyplývá, že jedním z jeho hlavních určení, kromě telefonování, bude prohlížení obsahu internetu. [21] Dá se tak předpokládat, že velká část vlastníků chytrých telefonů jsou zároveň uživatelé internetu v mobilním telefonu (ať už skrze Wi-fi nebo mobilní síť).

Vývoj v posledních letech patří právě chytrým telefonům. Jejich narůstající úspěch navzájem souvisí jednak s rozrůstajícím se pokrytím a dostupností rychlého mobilního internetu a hlavně také s faktem, že se chytré telefony dostaly už i do nejnižších cenových skupin, kde v nabídce plně nahradily běžné telefony v kategorii nejvyšších až po nižší střední třídu.

Chytrý telefon s pohodlným přístupem na internet je tak nyní dostupný pro mnohem širší masu lidí, než tomu bývalo dříve.

V souvislosti se zásahem masového trhu je ale potřeba si uvědomit, že tím také narůstá podíl uživatelů, kteří svůj chytrý telefon neužívají k jeho původnímu určení, ale i pro přístup k internetovým službám.

Naproti tomu jde ale aktuální vývoj běžných telefonů. Výrobci i do telefonů, které „papírově“ nepatří do kategorie chytrých telefonů, implementují pokročilejší funkce a především také pokročilé internetové prohlížeče, případně i Wi-fi konektivitu. Lze proto očekávat, že v budoucnu rozdíl mezi takzvanými chytrými a obyčejnými telefony, z hlediska běžného spotřebitele, naprosto zmizí.

Zatím je ale internet v mobilu doménou především v telefonech chytrých. Ty zabírají, podle průzkumů, stále narůstající část z prodejů nových telefonů. Celosvětově jejich podíl na prodejích sice stále zabírá menší polovinu (49% prodaných telefonů v prvním čtvrtletí 2013 bylo smarphonů), ale to je zkresleno především rozvojovými trhy, kde se stále prodávají téměř výhradně ty nejlevější telefony. [22]

Co se týče meziročního růstu prodejů, jsou na tom i celosvětově smartphony (chytré telefony) mnohem lépe. Za třetí kvartál 2011 zaznamenaly podle IDC růst 42,6 % oproti 12,8% růstu prodeje všech telefonů. V předchozím kvartálu byl rozdíl ještě větší (66,7% ku 9,8% růstu). [23]

Zajímavější, z pohledu využívání internetu, je ale pohled na statistiky západní Evropy. Zde dokonce už v pololetí roku 2011 (Tabulka 1.1) smartphony v počtu prodaných kusů překonaly běžné telefony. [24] Do budoucna se dá očekávat, že bude tento trend prodejů pokračovat.

Tabulka 1.1 – prodeje mobilních telefonů v západní Evropě (Zdroj: [24])

	2Q 2010		2Q 2011	
	Prodaných kusů	Podíl	Prodaných kusů	Podíl
Chytré telefony	14,7 mil.	33,8 %	21,8 mil.	51,7 %
Běžné telefony	28,8 mil.	66,2 %	20,4 mil.	48,3 %
Celkem	43,5 mil.	100 %	42,2 mil.	100 %

1.1.5. Budoucí vývoj

Jak bylo naznačeno výše, samotný trh mobilních telefonů stále průběžně roste, ačkoliv je například v České Republice již téměř plně saturovaný. V této oblasti se očekává velký růst především na rozvojových trzích, jako je například Indie. Zde stále vládne především nejlevnější zařízení, jejichž velkou část zastávají *feature phony*. [25]

Na druhou stranu ve zmiňované Indii, 59 % uživatelům mobilního internetu slouží telefon zároveň jako jediný způsob přístupu k internetu, tedy zde je vidět jasný potenciál a důležitost webových služeb pro mobilní telefony, která bude v budoucnu ještě stoupat s tím, jak bude stoupat kupní síla tamního obyvatelstva. [26]

Z pohledu vývoje internetových stránek a aplikací pro mobilní zařízení jsou prozatím nejzajímavější statistiky ve vyspělejších částech světa. Z výše uvedených statistik vyplývá, že v této oblasti rostou klíčové technologie opravdu velmi rychle.

Podle uvedených odhadů má počet uživatelů internetu z mobilních telefonů převýšit v následujících letech počet uživatelů z desktopových počítačů. [18] Rovněž chytré telefony už na některých vyspělých trzích předběhly v prodejnosti běžné telefony. [24] Do budoucna se dá opět očekávat, že tento trend bude narůstat i na ostatních trzích a obecně nebude internet doménou pouze dražších smartphonů, ale bude pronikat i do obyčejných telefonů bez otevřeného operačního systému.

Z výše popsaného stavu jednotlivých trhů a odhadů dalších prodejů mobilních zařízení v budoucnu (Graf 1.3) vyplývá, že se mobilní zařízení (dosud bylo nahlíženo pouze na mobilní telefony, ale do relevantních zařízení v rámci této práce budou zahrnuty i tablety) stávají důležitými hráči na internetu a do budoucna s nimi bude potřeba počítat.

Je dokonce možné, že se v delším časovém horizontu stanou hlavní platformou pro přístup k internetu a mnoho projektů se na ně bude zaměřovat primárně. Oproti dnešní situaci, kdy se s mobilními verzemi stránek zatím spíše experimentuje a hlavní důležitost stále hraje web pro počítače s myší, klávesnicí a velkou obrazovkou.

1.2. Mobilní (celulární) síť

Historie mobilních sítí byla již stručně nastíněna v předchozí Kapitole 1.1.1. Pro účely této práce je třeba se podívat na současné technické specifikace a možnosti mobilních sítí. Na nich totiž z velké části závisí, jak a zda se dají případně internetové služby na mobilních zařízeních v terénu vůbec využívat.

Mobilní síť se v základu rozděluje podle jednotlivých generací. Ve zkratce je možné se setkat s označeními jako 2G nebo 3G. V celém znění jsou například označením 2G, myšleny *sítě druhé generace*.

Tabulka 1.2 – přehled rychlostí aktuálních technologií mobilních sítí (Zdroj: [27])

Generace	Označení standardu	Max. přenosová rychlost dat (Mbit/s)	
		Download	Upload
2G	GPRS	0,08	0,04
	EDGE	1,89	0,95
	CDMA2000 1X	0,31	0,15
3G	HSDPA	14,40	0,38
	HSUPA	14,40	5,76
	HSPA+	84,00	22,00
	CDMA EV-DO Rev. A	3,10	1,80
	CDMA EV-DO Rev. B	14,7	1,80
	LTE	326,40	86,40
	WiMAX 802.16e	128,00	64,00
4G	LTE-Advanced	1 Gbit/s (100 Mbit/s pro mobilní uživatele)	
	WiMAX 802.16m	1 Gbit/s (100 Mbit/s pro mobilní uživatele)	

Ve výše uvedené tabulce se nachází přehled nejpoužívanějších technologií pro datové přenosy (samozřejmě také hlasové), které se aktuálně ve světě používají. U těch nejnovějších (HSPA+, LTE a WiMAX) je nutné brát ohled na to, že jsou stále ve vývoji a jejich rychlosti se tak liší podle konkrétně implementované verze, případně pokroku ve výzkumu.

Obecně je potřeba uvedené hodnoty brát pouze orientačně, protože se jedná o teoretické maximální údaje. Ve skutečném provozu tedy kromě konfigurace sítě a verze implementované technologie závisí skutečná rychlost také na schopnostech přijímacího zařízení a vytíženosti sítě.

V praxi se dá říci, že lze většinou stabilně dosáhnout přibližně poloviny uváděné teoretické rychlosti implementované technologie.

1.2.1. Sítě 2. generace (2G)

Sítěmi první generace a technologiemi jako HSCSD nebo ještě staršími se tato práce zabývat nebude. Nabízejí na dnešní poměry minimální přenosové rychlosti a už se nepoužívají.

Základním typem sítě pro datové přenosy ve standardu GSM (používané například v Evropě) je GPRS, potažmo jeho vylepšení EDGE. V současnosti nabízí už nižší přenosovou rychlost (viz Tabulka 1.2), ale jsou bohužel v České republice stále nejrozšířenější. [28]

U GPRS je také možné se setkat s označením 2,5G a u EDGE 2,75G, jež označují evoluci oproti původnímu GSM standardu, který byl vyvinut především pro hlasové služby.

Pro sítě založené na CDMA2000, které jsou provozovány například v USA, je naopak používané rozšíření CDMA2000 1X, někdy též značené jako 1xRTT. Obecně se dá říci, že nabízí podobně rychlé datové přenosy jako GPRS a EDGE.

Jelikož jsou sítě 2. generace v některých státech, včetně Česka, stále nejrozšířenější [28], může být načítání typických internetových stránek pro počítače hodně zdlouhavé. Uživatel potom hlavně na takovémto pomalejším připojení ocení, pokud jsou stránky optimalizované pro mobilní zařízení, což typicky obnáší i mnohem nižší datovou náročnost stránek.

1.2.2. Sítě 3. generace (3G)

Sítě třetí generace logicky navazují na předchozí standardy a zaměřují se především na zvýšení spolehlivosti a rychlosti datových přenosů. Mezinárodní telekomunikační unie (International Telecommunication Union) stanovila základní technické požadavky, které čítají především minimální datovou propustnost sítě 0,2 Mbit za vteřinu, což s přehledem zvládají všechny sítě, které se do kategorie 3G řadí. [29]

UMTS

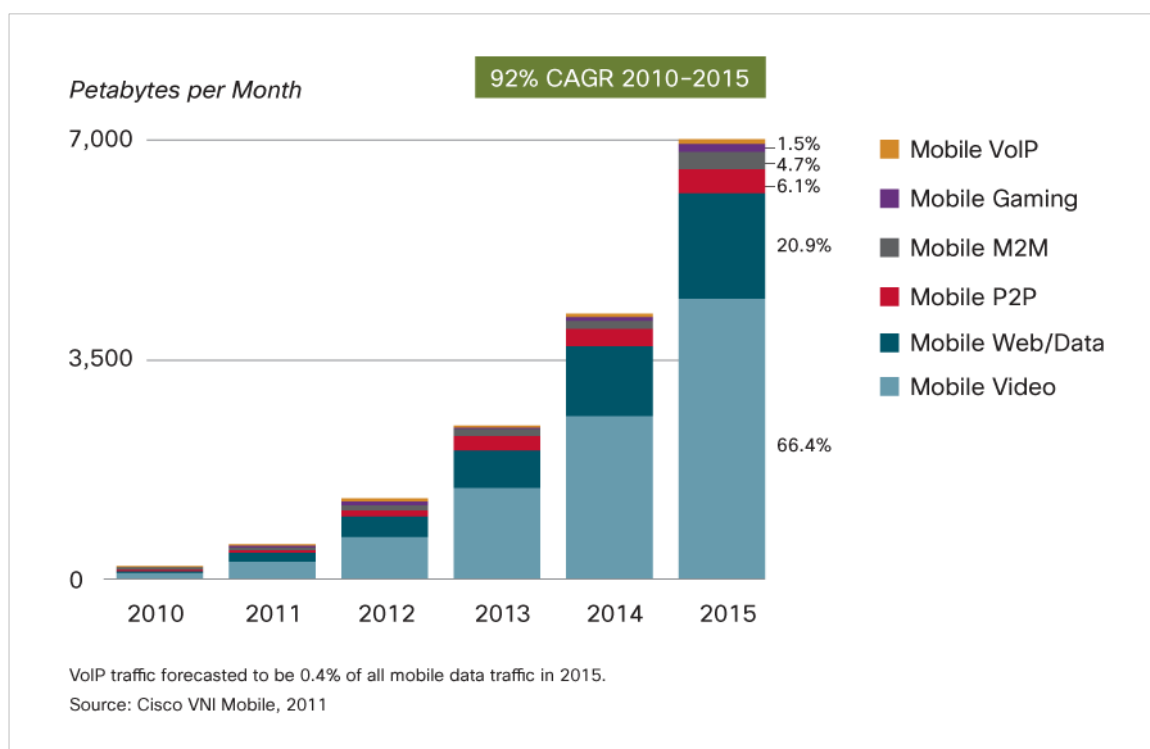
Sítě 3. generace, které bývají typicky provozovány zároveň s GSM sítěmi, se souhrnně nazývají UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

Základním protokolem této kategorie je HSDPA (High Speed Downlink Packet Access). Jak již název napovídá, zaměřuje se především na zrychlení stahování dat, které může probíhat až rychlostí 14,4 Mbit/s. Vylepšení tohoto protokolu se jménem HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) se potom zaměřuje ještě na zrychlení odesílání dat směrem z mobilního zařízení, a to konkrétně při rychlosti 5,76 Mbit/s.

HSUPA je běžně používanou technologií i v České Republice a místa, kde je možné se s 3G pokrytím setkat (především větší města), jsou pokryta typicky právě touto technologií s rychlejším uploadem.

Jak již bylo zmíněno, reálné rychlosti se samozřejmě pohybují na nižších úrovních, ale i tak se dá říci, že tato rychlost na běžné prohlížení internetu skrze obrazovku mobilního zařízení v dnešní době stačí.

Ovšem doba postupuje a nároky na datové toky také. Například společnost Cisco odhaduje, že v roce 2015 bude skrze mobilní síť přeneseno 6,3 Exabytů dat, přičemž 66,4% těchto dat bude tvořenou video obsahem. [30] S Ciscem se ve svém průzkumu shoduje i Ericsson a uvádí, že desetinásobné navýšení přenesených dat v mobilních telefonech do roku 2016 bude mít na svědomí především přenos videa. [19]



Graf 1.4 – odhad objemu přenesených dat v mobilních sítích podle obsahu (Zdroj: [30])

Jelikož na streamování videí ve vysokém rozlišení HSDPA se svou rychlostí nestačí, byla vyvinuta další verze, která nese označení HSPA+ (Evolved High Speed Packet Access). Ta bývá, především operátory, zařazována do vyšší kategorie 4G, ačkoliv tam skutečně nepatří.

HSPA+ sice podle posledních teoretických specifikací zvládá stahovat data rychlostí až 84 Mbit/s, ale specifikace pro 4G nesplňuje.

Každopádně se dá říci, že tato rychlost bude v následujících několika letech pro mobilní zařízení dostačující.

V České Republice v současné době operátoři T-Mobile a Vodafone tuto technologii provozují na některých částech své 3G sítě, avšak pouze s teoretickou maximální rychlostí 21,6 Mbit/s.

V současné době oba zmínění operátoři testují na vybraných lokalitách rychlejší variantu s teoretickou propustností až 42 Mbit/s. Reálné rychlosti se však pohybují kolem 12 Mbit/s. [31]

CDMA2000 1xEV-DO

Samozřejmě i sítě CDMA2000 1X mají své nástupce v kategorii sítí třetí generace. Zde se ovšem oproti GSM a UMTS jedná o evoluci původní technologie.

CDMA2000 1xEV-DO bývá nasazována v takzvaných revizích A a B. Vyspělejší *Rev. B* dokáže na jedné lince přenášet data rychlostí až 4,9 Mbit/s. Typicky lze zkombinováním dvou, až tří linek teoreticky dosáhnout přenosových rychlostí až 14,7 Mbit/s. [29]

Tyto sítě se samozřejmě kromě míst, kde se používá původní CDMA2000 (USA, Asie), vyskytují například i u nás. České O₂ a operátor U:fon tyto sítě také provozují. Ovšem O₂ ji používá pouze pro datové přenosy a U:fon už od hlasových služeb také v této síti ustupuje. [32]

Oba operátoři používají zatím pomalejší revizi A.

LTE

LTE (Long Term Evolution) je zatím asi nejpokročilejším standardem klasické mobilní sítě. Ačkoliv je často operátory označována jako 4G, mezi sítě 4. generace se neřadí, protože stejně jako HSPA+ nesplňuje předepsané parametry. [19]

Ovšem i v tomto stavu poskytuje opět výrazný nárůst přenosových rychlostí a bývá proto označována jako pre-4G nebo 3,9G. Teoretické přenosové rychlosti podle současných specifikací mohou nabízet až 326,4 Kbit/s pro stahování dat a 86,4 Mbit/s pro odesílání.

Jedná se opět o dalšího pokračovatele GSM/UMTS standardu, avšak opět s nimi není zpětně kompatibilní. [29]

LTE se začíná provozovat v několika zemích po celém světě, ovšem České republice se komerční provoz zatím vyhýbal. V létě roku 2013 ale plánují také čeští operátoři spustit komerční provoz na několika vybraných lokalitách. [33]

1.2.3. Sítě 4. generace (4G)

Podobně jako pro třetí generaci mobilních sítí, stanovila Mezinárodní telekomunikační unie požadavky i na sítě, které se mohou řadit do 4G. Hlavními parametry jsou opět přenosové rychlosti – tentokrát 1 Gbit/s pro stacionární zařízení a 100 Mbit/s pro mobilní zařízení v pohybu.

Tyto požadavky však zatím splňuje pouze nejnovější specifikace WiMAX (viz Tabulka 1.2), avšak v tomto případě se úplně nejedná o síť původně určenou pro mobilní telefony (tedy i pro přenos hlasu).

V procesu vývoje je stále LTE-Advanced, které by mělo být evolucí stávajícího LTE a požadavky 4G by mělo splňovat.

1.2.4. Situace v České republice

Situace v České republice není zatím, jak bylo už výše naznačeno, z hlediska pokrytí rychlými mobilními daty, moc přívětivá. Oproti všem okolním státům zaostává v pokrytí především

v klasických 3G sítích (UMTS) a se zaváděním LTE čeští operátoři na rozdíl od okolních států vyčkávali také mnohem déle.

Pokrytí rychlejšími daty použitelnými v mobilních zařízeních (UMTS) je dostupné pouze ve větších městech. Ačkoliv se operátoři chlubí celkem vysokými čísly (udávají totiž procento pokrytí populace), skutečné pokrytí území je na hodně nízké úrovni.

Tabulka 1.3 – pokrytí českých operátorů k 31. 12. 2010 (Zdroj: [34])

Operátor	Pokrytí ČR signálem	GSM	UMTS	CDMA
O₂	pokrytí obyvatelstva	100 %	43 %	90 %
	pokrytí území	95 %	5 %	83 %
T-Mobile	pokrytí obyvatelstva	100 %	37 %	0 %
	pokrytí území	97 %	5,7 %	0 %
Vodafone	pokrytí obyvatelstva	99 %	41 %	0 %
	pokrytí území	95 %	4 %	0 %
U:fon	pokrytí obyvatelstva	0 %	0 %	88 %
	pokrytí území	0 %	0 %	78 %

Údaje v tabulce jsou ke konci roku 2010. V současné době jsou procenta UMTS pokrytí obyvatelstva následující:

- O₂: 43% (2010) – 78% (únor 2013) [35] [36]
- T-Mobile: 43% (2010) – 85% (únor 2013) [37] [36]
- Vodafone: 41% (2010) – 73% (únor 2013) [38] [36]

1.3. Mobilní zařízení

Samotní operátoři a jejich sítě jsou bezesporu pro fungování mobilních zařízení klíčoví. Jedná se ale pouze o jakéhosi zprostředkovatele, který zajišťuje infrastrukturu pro provoz samotných koncových zařízení, které uživatelé používají.

Pokud se práce zmiňuje o mobilních zařízeních, jsou tím zjednodušeně myšleny *mobilní telefony* a *tablety*.

Zařízení, která by mohla spadat do kategorie mobilní a zároveň poskytující přístup k internetu, lze nalézt více typů. Většinou se jedná o různá jednoúčelová zařízení, jako hudební přehrávače nebo čtečky knih, které navíc poskytují bezdrátovou konektivitu a internetový prohlížeč. Většinou ale nabízejí prohlížeče srovnatelné, co se týče schopností, s mobilními telefony a v přístupech na web nemají moc výrazný podíl.

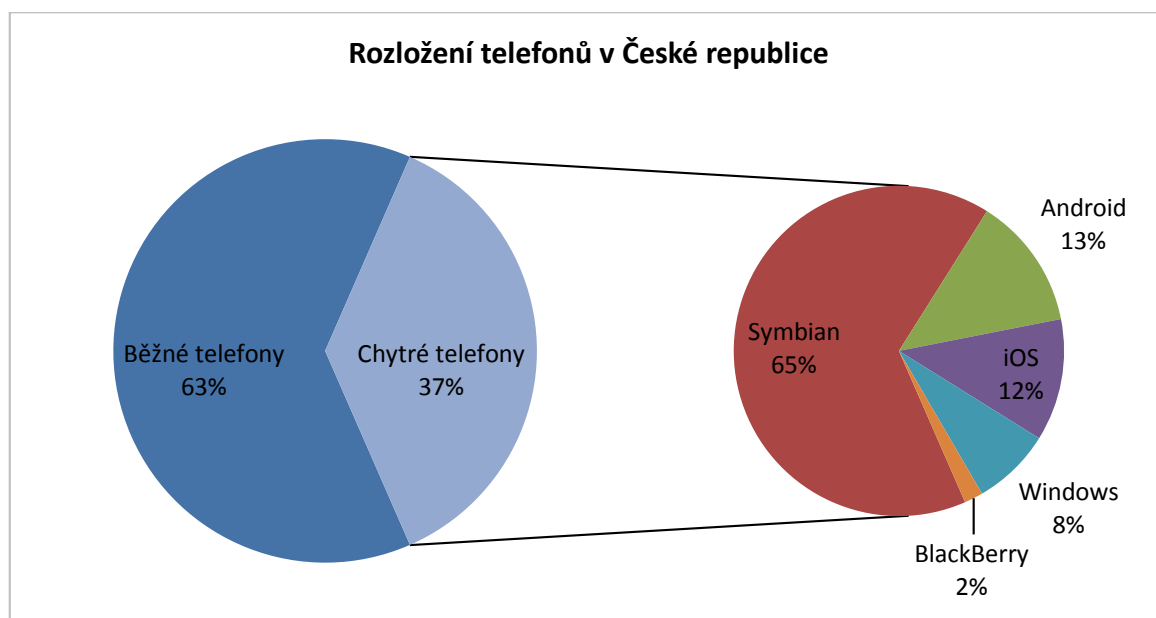
Ačkoliv mobilní zařízení v důsledku plní pro koncového uživatele také pouze roli zprostředkovatele (běžné uživatele zajímají služby a obsah a nedbají příliš na to, na jaké platformě pracují), z hlediska vývojáře aplikací pro tato zařízení je samozřejmě vhodné si představit základní typy zařízení a platform, pro které se bude vyvíjet.

1.3.1. Mobilní telefony

V základu je potřeba telefony rozdělit podle toho, zda patří do skupiny běžných telefonů (v anglických zemích je zaužívaný konkrétní termín *feature phone*) anebo do chytrých telefonů (*smartphone*).

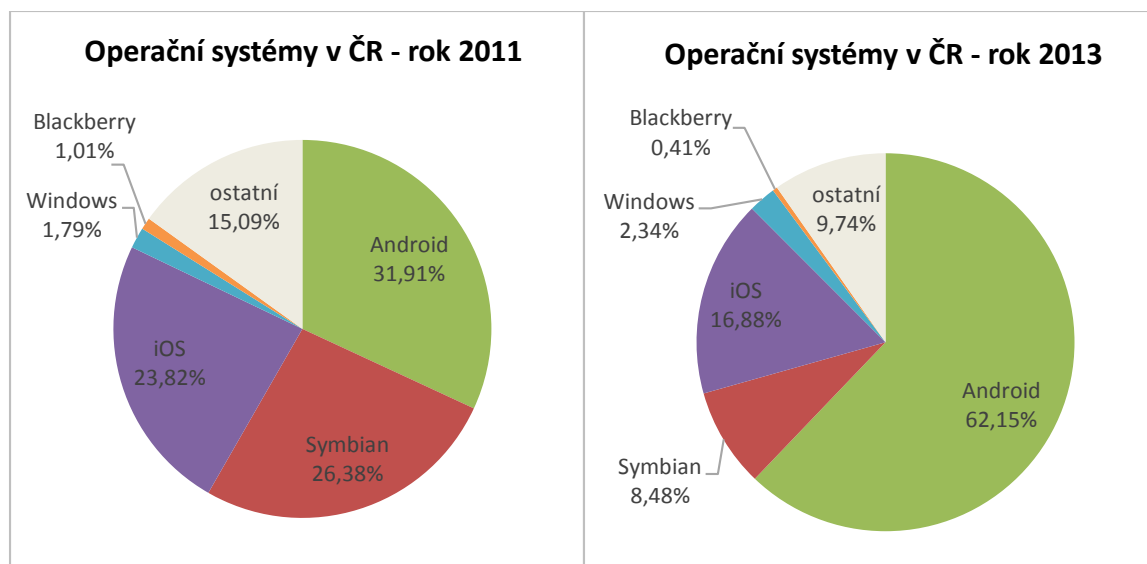
Jak už bylo zmíněno výše, nejsou stanovena žádná pevná pravidla, podle čeho telefony do těchto kategorií rozdělovat. Spolehlivější je tak orientovat se podle operačních systémů, které jsou už majoritou považovány za příslušníky ke konkrétní skupině.

Česká republika je, co se týče podílu používaných chytrých telefonů, na podobném průměru jako jiné vyspělé státy. Ovšem jako jeden z mála států zde mezi chytrými telefony stále převažuje operační systém od Nokie – Symbian (v nejnovější verzi přejmenován na Nokia Belle). [20]



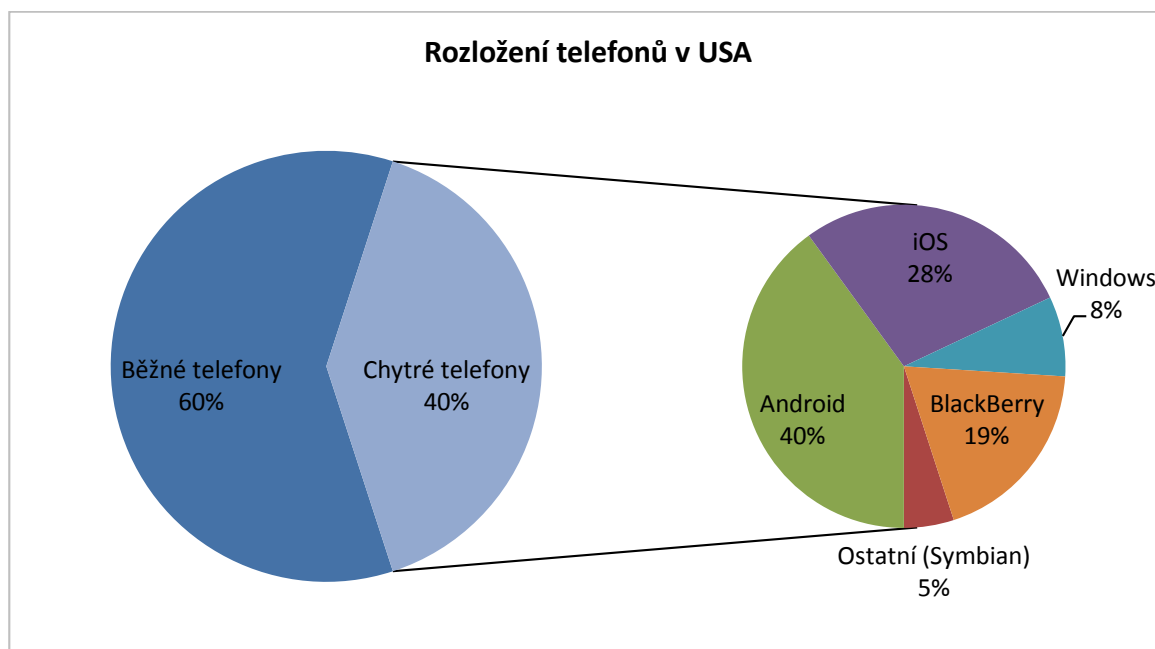
Graf 1.5 – Podíl typů telefonů a jednotlivých OS v České republice (Zdroj: [20])

Symbian ovšem kraluje především v celkovém podílu telefonů přihlášených do celulární sítě. Při pohledu na měření podílů chytrých telefonů podle návštěv na internetu, je možné zjistit, že i v České republice je poměr jiný.



Graf 1.6 – Podíly mobilních operačních systémů podle měření přístupu na internet za rok 2011 a leden 2013 (Zdroj: [39])

Oproti tomu USA je příklad opačného extrému, kde Symbian ve statistikách ani samostatně nefiguruje a naopak je zde rozšířen operační systém BlackBerry. [40]



Graf 1.7 – Podíl typů telefonů a jednotlivých OS v USA (Zdroj: [40])

Běžné telefony

V oblasti takzvaných *feature phones* je situace celkem složitá, co se týká mapování technických specifikací a možností. Panuje zde totiž vysoká roztržitost platforem.

Některé telefony nabízejí téměř srovnatelné možnosti prohlížení internetu jako chytré telefony, jiné naopak s dnešními technologiemi moc kompatibilní nejsou. Jediným výraznějším jednotícím prvkem je prohlížeč *Opera Mini*, který někteří výrobci nasazují do telefonu přímo, do těch ostatních ho lze alespoň doinstalovat, pokud telefon podporuje *Java ME*.

Ovšem obecně se dá říci, že uživatelé běžných telefonů mají mnohem nižší tendenci používání pokročilejších služeb, jako je prohlížení webu nebo používání jiných internetových aplikací. [20]

Mnoho telefonů této kategorie je také tak „obyčejných“, že internetové služby nepodporují ani v té nejzákladnější formě.

Obecně je tato kategorie z hlediska možností prohlížení internetu dost těžko uchopitelná z globálního hlediska. Proto se práce zaměří především na chytré telefony, kde jsou jasné identifikovatelné specifikace a jsou pro práci internetem přímo určeny.

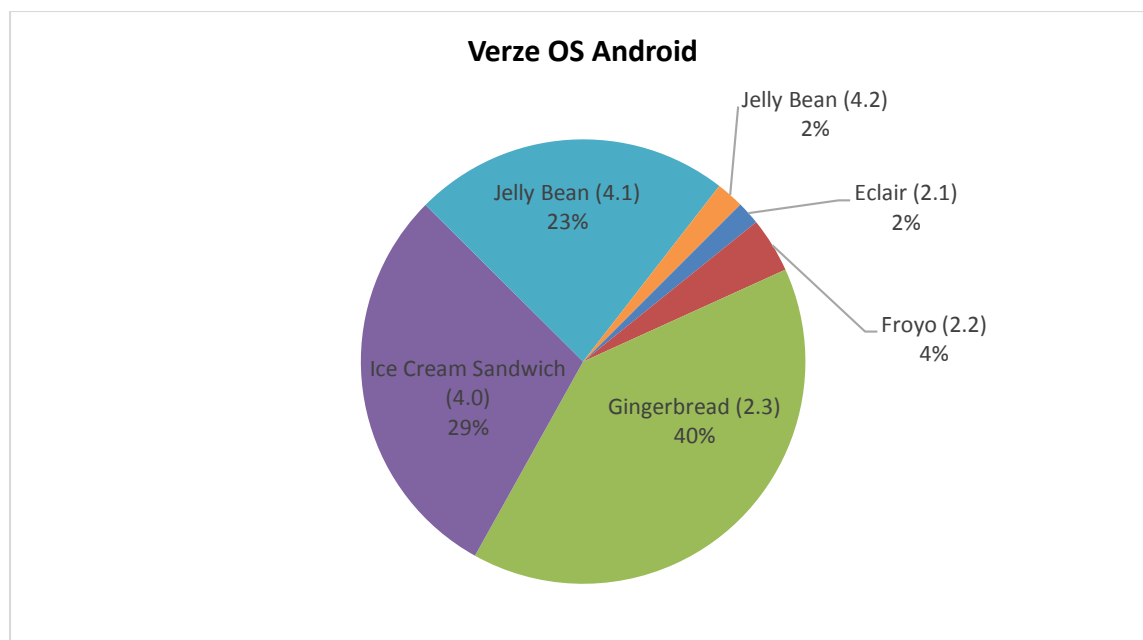
Android

Operační systém Android je open source projekt vedený společností Google. Android využívá jádro systému Linux a aplikace jsou spouštěny na virtuálním stroji *Dalvik*, který by se dal přirovnat k *JVM* (Java Virtual Machine) nebo *.NET*. Důležité je, že Google, jakožto internetová firma, dbal od začátku vývoje tohoto systému právě na propojení s on-line službami a proti starším platformám (které jsou zmíněny níže) nebo běžným telefonům, je přímo navrhován pro konzumaci webu a internetového obsahu. Android je chápán jako typický zástupce chytrých telefonů. [5]

Jeho výchozí internetový prohlížeč, který je součástí každého telefonu, je založen na vykreslovacím jádře *WebKit* (viz Kapitola 1.3.3) a nabízí tím pádem dobré technologické zázemí pro provoz pokročilejších webových aplikací. [5] Od verze Androidu 4.1 pak už začíná být tento prohlížeč nahrazován aplikací *Google Chrome*, který však také vychází z *WebKitu* a jejich schopnosti jsou tak kategoricky podobné. [41]

I když je Android nejrozšířenějším chytrým operačním systémem (viz Graf 1.6), díky jeho vysoké roztržitosti, která souvisí především s jeho open source povahou (tedy každý výrobce si systém upravuje podle sebe a poskytuje mu různou úroveň podpory), se tak na trhu nachází velké množství zařízení vybavené různými verzemi tohoto systému, s různě velkými displeji a různými výkonnostními schopnostmi [42], díky čemuž se bohužel nedá spoléhat na naprosto stejné schopnosti a chování prohlížeče napříč všemi Android zařízeními.

Obecně se ale dá říci, že i starší verze Androidu nabízí relativně schopný prohlížeč, který podporuje většinu potřebných technologií pro běh webových aplikací. Zmiňovaný *Google Chrome* je pak, co se týče *HTML5* technologií, na nejvyšších příčkách mezi mobilními prohlížeči. [43]



Graf 1.8 – Rozložení verzí Androidu na aktivních zařízeních (Zdroj: [44])

iOS

iOS je další zástupce systémů pro chytré telefony. Na rozdíl o Androidu je vyvíjen uzavřeným způsobem v dílnách společnosti Apple, která jej nasazuje na vlastní telefony (iPhone), tablety (iPad) a multimediální zařízení (iPod Touch). [5]

Tak jako lze Androidu přičítat zásluhy za rozšíření smartphonů schopných zobrazovat pokročilý webový obsah mezi široké masou zákazníků (největší podíl trhu) [39], je potřeba zmínit, že Apple byl se svým prvním iPhone v roce 2007 ten, který nastartoval novou éru dotykových chytrých telefonů, který nabízel pokročilý prohlížeč schopný pohodlně prohlížet také stránky určené pro velké obrazovky počítačů. Od tohoto momentu se také potom začala odvíjet nová disciplína vývoje webů pro mobilní telefony s velkým dotykovým displejem. [5]

Internetovým prohlížečem je už od první verze iPhone aplikace Safari, která rovněž běží na *WebKitu*. Na rozdíl od Androidu ale Apple dokáže zajistit velice rychlou aktualizaci svých zařízení na aktuální verzi operačního systému, což značně snižuje fragmentaci platformy a také zajišťuje dostupnost modernějších technologií v naprosté většině iOS zařízení. [45]

Symbian (Nokia Belle)

Operační systém (OS) Symbian má dlouhou historii a sahá ještě do dob, kdy běžné smartphony neměly dotykové displeje. Později Symbian Foundation, který tento systém spravoval, nabídl i verze pro čistě dotykové telefony. Díky velké loajalitě zákazníků se i tyto telefony celkem rozšířily a ještě několik let se systém rozvíjel. [5]

Bohužel právě díky návaznosti na hodně staré jádro systému a jeho historii, nedokázal tento systém dlouhodobě konkurovat velice rychle se vyvíjícím konkurentům v podobě iOS a Androidu. Krátce po přejmenování jeho poslední verze Symbian^3 na Nokia Belle, se ho právě tato finská společnost rozhodla definitivně zbavit a předala ho do rukou firmy Accenture. [46]

Nyní ani Nokia (která byla vždy hlavním vývojářem a producentem telefonů s tímto systémem) už žádné další přístroje s tímto OS nechystá. [47]

Vestavěný internetový prohlížeč v Symbianu³ a novějším je opět založen na jádru *WebKit*. [5] Ačkoliv se tato platforma dále nevyvíjí a neprodukuje se nové přístroje, je potřeba s ní při vývoji webových aplikací (především v České Republice) stále počítat, díky její stále relativně velké rozšířenosti (viz Graf 1.6).

Windows Phone

Systém Windows Phone (WP) je následovníkem dříve oblíbeného systému od Microsoftu, Windows Mobile. I když Windows Mobile začal s dotykovými displeji dlouho před nástupem iPhone, byl to právě až Apple, kdo dokázal přetransformovat dotykové smartphony z čistě pracovních nástrojů pro pokročilejší uživatele na spotřební zařízení pro každého. Podobně jako Symbian, tak i mobilní Windows potkal podobný osud a jeho vývoj a produkce byla postupně úplně utlumena. Microsoft však začal pracovat na jeho nástupci úplně nanovo a představil systém Windows Phone, který se svým předchůdcem neměl téměř nic společného. [5]

Z pohledu vývoje webových aplikací je důležité rozlišovat mezi verzemi Windows Phone 7 a 8. V sedmé verzi totiž jako výchozí a také jediný prohlížeč slouží firemní Internet Explorer s jádrem *Trident* (viz Kapitola 1.3.3), který v podpoře webových technologií, například proti nejrozšířenějšímu *WebKitu*, zaostává. [43] V osmé verzi Windows Phone byl potom implementován Internet Explorer 10, který podporu většiny technologií vylepšuje. Zásadním problémem však zůstává fakt, že žádný telefon vybavený WP 7, není možné aktualizovat na novější verzi, takže přístroje s tímto méně schopným prohlížečem zůstávají stále na trhu. [48]

Podíl Windows Phone mezi telefony je stále relativně malý [39], avšak má potenciál svou pozici do budoucna posilovat.

Ostatní systémy

Nejsilnější pozici mezi dalšími platformami chytrých telefonů má bezesporu BlackBerry. Tento systém není sice v České Republice tolik rozšířený, jako například na severoamerickém kontinentu, ale svůj podíl mezi mobilními operačními systémy si stále drží. Novější verze BlackBerry OS mají prohlížeč postavený rovněž na *WebKitu* a jeho nejnovější verze 10 je dokonce podle hodnocení *html5test.com* nejvíce schopný ze všech. [43]

Ačkoliv je podíl BlackBerry velice nízký [39], má rovněž, stejně jako Windows Phone, potenciál k opětovnému růstu, především po představení kompletně předělané verze 10 v lednu 2013.

Z dalších chytrých operačních systémů se dá zmínit například Bada OS z dílen Samsungu, opuštěný projekt Nokia MeeGo, WebOS původně z dílen Palmu nebo systémy, které se na trh teprve chystají. Například Sailfish OS, pokračovatel MeeGo, Tizen od Samsungu, Firefox OS od Mozilly nebo chystaný systém Ubuntu pro mobilní telefony. Podíl všech vyjmenovaných platforem je, anebo v nejbližší době bude, pod hranicí rozlišitelnosti ve statistikách přístupů, takže se jimi už práce dále zabývat nebude. Navíc všechny, kromě Firefox OS, opět staví na základech *WebKit*. [49]

1.3.2. Tablety

Tabletem bude v této práci chápáno mobilní zařízení, které nabízí velkou dotykovou obrazovku (typicky 7 palců v uhlopříčce a vyšší) a je primárně určeno právě pro prohlížení internetu, sledování multimédií a obecně konzumaci obsahu.

Podle této definice se tak tablet stává také ideálním cílem pro vývoj webových aplikací, které musí mít podobně jako na telefonech na paměti to, že se ovládají na dotykovém displeji, ale na rozdíl od nich už nabízí mnohem větší prostor pro zobrazení obsahu. [5]

Android

Zde je situace obdobná jako u mobilních telefonů s Androidem. Platí větší míra roztržitého, co se verzí samotného systému týče, tak také různých *form factorů*, což znamená, že se při vývoji musí počítat s různorodými rozlišeními, velikostmi a poměry stran displejů. Situace u internetových prohlížečů je totožná jako na telefonech.

Co se týče podílu na trhu tabletů, zabíral Android v třetím kvartále 2012 podle Strategy Analytics přibližně 41% trhu. [50]

iOS

Podobně, jako je potřeba vyzdvihnout iPhone jakožto první impuls k nové éře aplikací pro mobilní telefony (ať už webové nebo nativní), je nutné zmínit další produkt Applu, iPad, který dokázal kategorii zařízení tablet, jenž do té doby dlouho „přešlapovala na místě“, dostat také do hledáčku spotřebitelů. Dokladem toho může být rok 2012, kdy trh s tablety zaznamenal vysoký nárůst právě na úkor klasických počítačů (včetně notebooků) [51] a podle odhadů NPD tento trh v roce 2013 dokonce tablety překonají. [52]

Také u iPadů (tabletů se systémem iOS) platí stejné vlastnosti jako u mobilních telefonů na této platformě. Oproti mobilním telefonům dokonce stále všechny dosud představené tablety mají stejný poměr stran, což může návrh především nativních aplikací usnadňovat.

iOS měl na poli tabletů v třetím kvartále roku 2012 podíl přibližně 57%. [50]

Windows

Microsoft při vývoji zatím poslední verze systému Windows 8 pro počítače učinil odvážné rozhodnutí a do všech jeho verzí implementoval navíc také další prostředí, nazývané Modern UI [53], které je právě optimalizováno pro dotykové ovládání a ve velké míře je inspirováno právě prostředím Windows Phone telefonů.

Na poli tabletů se tak můžeme setkat jak se systémem Windows 8, tak také jeho odvozeninou pro procesory ARM s názvem Windows RT. [54]

Oba systémy používají jako výchozí prohlížeč Internet Explorer 10 s jádrem *Trident*, a ačkoliv nabízí speciální verzi právě pro Modern UI, tedy pro dotykové ovládání, nenabízí žádnou přímou metodu, jak standardně rozlišit právě mezi prohlížečem v Modern UI (tedy primárně dotekem ovládaným prostředím) a stejným prohlížečem v desktopovém režimu, který se typicky ovládá myší a klávesnicí. [55]

Většina internetových stránek tak i pro Internet Explorer na tabletech, které se dají ovládat pouze dotykovým displejem, nabízí běžnou verzi určenou pro běžné počítače.

Z podobných důvodů je také velice těžké rozlišit při měření návštěvnosti, zda se jedná o Windows 8 tablet nebo běžný počítač a je možné se tak řídit pouze odhady vyplývajícími z prodejů tabletů s tímto systémem, což by v třetím čtvrtletí mělo znamenat podíl 1,6% podle Strategy Analytics pro systémy Microsoftu. [50]

Ostatní systémy

Na poli tabletů je rozmanitost systému o poznání menší, než v kategorii telefonů a z platform, které v podílu na trhu nepřekonávají jedno procento, ale stojí alespoň za zmínku, je možné zmínit PlayBook od BlackBerry, který je poháněn takzvaným PlayBook OS, jenž bude po uvedení BlackBerry 10 aktualizován na tuto velice příbuznou platformu. Obě zmíněné verze opět využívají jádra *WebKit*. [56]

1.3.3. Vykreslovací jádra internetových prohlížečů

V přehledu platform pro mobilní telefony a tablety bylo často zmiňováno jádro výchozího internetového prohlížeče. Z pohledu vývoje webových aplikací je to jeden z klíčových prvků, který určuje, co je nebo není možné na takovém přístroji zobrazit a spustit.

Vykreslovací jádro prohlížeče je software, který se stará o převedení načteného HTML dokumentu (včetně všech souvisejících zdrojů, jako CSS, JavaScript, multimedia a podobně) do příslušně zformátovaného obsahu v okně prohlížeče. [57] Dá se tedy říct, že internetový prohlížeč a jeho vykreslovací jádro je univerzální platformou pro zobrazování internetových stránek, potažmo aplikací.

I když bylo jader zmíněno několik a každý systém dále používá trochu jinak upravené sestavení stejného jádra, stále je možné mezi jejich funkcionalitou ve všech různých variacích najít dostatečně velký průnik tak, aby se se dala psát webová aplikace jedna, pro všechny platformy zároveň. To představuje oproti vývoji nativních aplikací pro každý operační systém zvlášť výrazné usnadnění, zrychlení a typicky také zlevnění celého vývoje. [4]

WebKit

Jak už bylo naznačeno v přehledu výše, WebKit používá největší množství mobilních operačních systémů. Dominanci si toto jádro uchovává také ve skutečném podílu na trhu. Podle měření StatCounteru zaujímají prohlížeče (na počítačích i všech ostatních zařízeních) s WebKitem 40 % trhu (což je nejvíc ze všech). [58] Při pohledu pouze na mobilní zařízení, je možné vycházet například z podílů samotných platform (viz Graf 1.6 a Graf 1.7). Podle konkrétního měření NetMarketShare, měly v roce 2012 mobilní prohlížeče založené na tomto vykreslovacím jádře 85,6% podíl. [59]

WebKit vzniká pod licencí open source a jeho původní vývoj probíhal ve společnosti Apple. Dnes do něj přispívá mnoho dalších společností, především Google. [60] Jedná se o následovníka projektu KHTML. Vývojáři WebKitu do něj implementují mnoho technologických novinek a často jsou podporovány nové technologie dříve, než jsou schválena organizací W3C. [5] Často jejich finální standardizace probíhá až po tom, co je tato technologie reálně nasazena do provozu. Ozývají se tak názory, že se může opakovat situace z minulých let, kdy naopak Internet Explorer

od Microsoftu implementoval spoustu svých proprietárních technologií, které se začaly používat v praxi, a poté nastával problém s jejich podporou v jiných prohlížečích, které později získaly významnější tržní podíl. [61]

Presto

Jádro Presto je vyvíjeno společností Opera Software. Pod stejnou značkou je potom prezentován také samotný prohlížeč. Ačkoliv je dlouhodobě podíl tohoto prohlížeče na počítačích dosti malý (1,69 %) [58], na mobilních platformách má vliv mnohem větší. To je způsobeno především tím, že je Opera dostupná na velkém množství platform, včetně telefonů bez chytrých operačních systémů a navíc nabízí mód, který dokáže výrazně šetřit množství přenesených dat.

Opera pro mobilní zařízení je typicky nabízena ve dvou verzích. Opera mini, je zaměřena především na zařízení s horšími specifikacemi a nabízí právě režim na šetření přenesených dat. Opera mini má mezi mobilními prohlížeči zastoupení 11,9%. [59] Standardní Opera mobile se potom chová více typicky a zobrazuje stránky přímo, podobně jako vestavěné prohlížeče chytrých telefonů.

Z dlouhodobého hlediska je ale možné, že s jádrem Presto nebude potřeba do budoucna počítat, protože Opera Software v únoru 2013 oznámila, že pracuje na nové verzi Opera Mobile, která je založena na jádru WebKit a zároveň bude nabízet volitelný režim šetření dat. [62]

Trident

Jádro s názvem *Trident* je používáno pouze v prohlížečích Internet Explorer od Microsoftu. Jeho podíl se na mobilních telefonech pohybuje pouze kolem 0,7%, což do velké míry souvisí s podílem operačních systémů Microsoftu (viz Graf 1.6 a Graf 1.7). [59]

Oproti ostatním jádrům, se podpora webových technologií mezi různými verzemi Tridentu dost výrazně liší. Z výčtu zásadních technologií pro mobilní zařízení, schází jádru Trident jako jedinému z tohoto výčtu podpora pro takzvané *Touch events*. Poslední verze Internet Explorer 10 podporuje „konkureční“ technologii *Pointer events*, kterou ale nepodporuje žádný jiný velký prohlížeč. [63]

1.4. Mobilní zařízení jako jasný trend

Jak bylo v předchozích kapitolách nastíněno, na trhu výpočetní a komunikační techniky ve spotřebním segmentu mobilní zařízení jasně přebírají žezlo nejvíce rostoucího odvětví a podobný trend se dá očekávat podle uvedených analýz také do budoucích let. Mobilní zařízení zpřístupňují především internetovou konektivitu téměř kdekoli a za jakékoliv situace, což poskytuje nové možnosti a příležitosti pro poskytovatele elektronického obsahu a služeb a vývojáře aplikací. Schopnosti a rychlost samotných zařízení a celulárních sítí, které se starají o přenos dat, jsou na dostatečně vysoké úrovni, aby poskytovaly dobře použitelné služby a zážitky, které budou chtít používat velké masy uživatelů.

Díky zlepšující se konektivě, obecně dobrému stavu předinstalovaných internetových prohlížečů, co se týče podpory nových technologií a obecnému trendu přesouvání služeb a dat do on-line světa, se jeví vývoj čistě webových aplikací pro mobilní zařízení jako lukrativní cesta, jak nabídnout pokročilé funkce jednotně na všechny platformy, bez nutnosti vyvíjet zvlášť aplikace pro každou platformu zvlášť.

Motivací pro zvážení investice do vývoje mobilní aplikace jistě také může být skutečnost, že v některých odvětvích je tato služba již samozřejmostí a její absence by pro provozovatele znamenala nevýhodu proti konkurenci. Naopak v odvětvích, kde tento způsob zprostředkování informací a služeb svým zákazníkům není tak běžný, by mohlo nabídnutí mobilní aplikace znamenat náskok před konkurencí.

Z hlediska konkrétního zaměření praktické části této práce, která se zaměřuje na optimalizaci webu pro mobilní zařízení, je podle výše popisovaných faktů a trendů motivace zřejmá. Podíl přístupů z mobilních zařízení stoupá, což vytváří stále větší potřebu se na optimalizaci pro tato specifická zařízení zaměřit, jelikož s počtem uživatelů roste jeho důležitost. [3]

2. Design mobilních aplikací

Jak již bylo nastíněno, mobilní zařízení s dotykovou obrazovkou jsou specifická v mnoha ohledech.

Velmi často nabízejí mnohem menší plochu displeje, než běžné počítače, způsob ovládání skrze dotykový displej se liší oproti klasické výbavě v podobě myši a klávesnice. V potaz je potřeba například brát také částečné omezení konektivity (rychlost a cena přenesených dat) a také záměr, prostředí a další okolnosti (kontext), které ovlivňují to, jak a jaké služby a obsah a v jaké formě chce uživatel skrze mobilní zařízení konzumovat nebo používat.

Se všemi těmito specifiky je potřeba při návrhu dobře ovladatelné aplikace počítat.

2.1. Typy aplikací

V průběhu práce byly často zmiňovány termíny nativní a webová aplikace. Jedná se o dva základní směry, jak je možné aplikaci pro mobilní zařízení vyvíjet a následně nasazovat.

2.1.1. Nativní aplikace

Nativní aplikace je zatím nejtradičtější způsob vývoje aplikací pro mobilní telefony a s tímto modelem bylo možné se setkat už dávno ve *feature phonech*. Zde aplikace nebyly vyvíjeny přímo pro konkrétní platformu, jako je dnes běžné, ale byly interpretovány nejčastěji pomocí Java ME, která se nacházela ve většině zařízení.

Java ME je v době dnešních smartphonů už spíše zapomenutou technologií a aplikace jsou nejčastěji vyvíjeny přímo pro každou platformu (operační systém) zvlášť. Pro iOS se programuje v Objective-C, pro Android v Javě, která je interpretována pro Dalvik, pro Windows Phone v .NET technologiích (C#) a podobně. Vždy je tedy do určité míry aplikaci pro každou platformu vyvíjet zvlášť. [4]

Existují různé pokusy o vývoj na společné platformě, která je poté zvlášť strojově překládána pro konkrétní OS (například Adobe Air nebo Xamarin). [64] Případně BlackBerry na svém BlackBerry OS 10 dokáže spouštět aplikace psané pro Android. [65] Vždy se ale jedná o kompromis, který je vhodný pouze na některé typy aplikací. V takovém případě většinou trpí především správná integrace se systémem a jeho stylem ovládání. To se odráží v nelogičnosti ovládání aplikace na konkrétní platformě, neboť každý operační systém má určitým způsobem specifickou filosofii ovládání a rozložení prvků.

Pokud se tedy vyvíjí nativní aplikace s ohledem zvlášť na každou platformu, může být mnohem lépe integrována do systému a uživatelé se v ní při správném návrhu bez problémů orientují už při prvním seznámení, protože se chová tak, jak jsou zvyklí ve zbytku systému.

Nativní aplikace dokáží, na rozdíl od aplikací webových, získat přístup k většímu množství systémových prostředků a kromě typicky vyššího výkonu, tak mají přístup přímo k některým klíčovým funkcím systému nebo přímo hardwaru přístroje. Není pro ně například problém komunikovat přímo s telefonním modulem, používat NFC nebo jiné hardwarové moduly. To u webových aplikací není typicky možné.

Nativní aplikace jsou také zatím nutností pro případy, kdy je potřeba efektivně využít maximální výpočetní sílu zařízení. Typicky hry nebo jiné náročné aplikace.

Nativní aplikace mají také na smartphonech zajištěný jednotný způsob instalací a následných aktualizací a platební systém v podobě výrobcem spravované databáze, kde je možné všechny dostupné aplikace jednoduše dohledávat a nakupovat. To vývojářům poskytuje snadnou možnost, jak své aplikace zpeněžit (ať už formou jednorázové platby, in-app nákupů nebo formou předplatného). Zároveň samotný systém zajišťuje i aktualizaci aplikací, což pro vývojáře znamená snadnější a rychlejší šíření oprav, případně nových verzí a snižuje náklady, jelikož na tyto činnosti nemusejí vyvíjet vlastní systém. [4]

Provozovatel každého takového obchodu pro konkrétní operační systém si bere ze všech plateb provizi, typicky 30%. [66]

2.1.2. Webové aplikace

Naproti tomu webové aplikace jsou doménou spíše až posledních let. Jejich rozšíření přišlo právě až s érou nových dotykových smartphonů s vyspělými prohlížeči, kterou nastartoval první iPhone od Apple. [7]

Webová aplikace se spoléhá pouze na jádro internetového prohlížeče a funkce, které mu nabízí. Typicky tak nemá z bezpečnostních důvodů přístup k systémovým funkcím, které byly dávány za příklad u nativních aplikací výše.

Ačkoliv některé operační systémy nabízejí vývoj nativních aplikací, které ve velkém spoléhají na webové technologie (HTML, JavaScript, CSS a podobně), stejně bývají zabaleny do aplikace, která je kombinována s překládaným kódem typickým pro nativní aplikace, neboť HTML slouží většinou pouze pro vykreslování uživatelského rozhraní. Takovéto aplikace vlastně můžeme také řadit do nativních, protože (kromě použitých technologií) zapadají svými vlastnostmi spíše mezi ně.

Naopak přednost webových aplikací tkví především v tom, že jsou za ideálních podmínek spustitelné na jakékoliv platformě, která obsahuje dostatečně schopný internetový prohlížeč. Je možné tedy nabízet úplně stejný kód webové aplikace pro Android, iOS a Windows Phone zároveň a aplikace se bude chovat a vypadat stejně na všech platformách.

To proti vývoji pro každou platformu zvlášť u nativních aplikací představuje velký potenciál ke zkrácení doby a náročnosti vývoje aplikace a tedy snížení nákladů na její výrobu a další údržbu.

Webová aplikace je pak typicky dostupná na veřejně přístupné adrese na internetu a je přenášena pomocí *HTTP*. Oproti nativním aplikacím se tedy při distribuci nespolečá na konkrétní platformy a jejich služby a obchody s aplikacemi. Díky tomu je možné mnohem efektivněji provádět úpravy aplikace, které jsou ihned dostupné na všech zařízeních, protože veškeré změny probíhají na serveru provozovatele aplikace a nemusí se spoléhat na distribuční systémy třetích stran, které často zahrnují také zdoluhavé schvalovací procesy. [4]

Na druhou stranu webové aplikace takto přicházejí o některé benefity centralizovaných obchodů s aplikacemi, jelikož přicházejí o možnost potenciální propagace v těchto obchodech a typicky nemohou používat do systému integrované metody plateb za své služby, které uživatelé

mnohem pravděpodobněji využijí, než u metod internetových plateb, které běžně nejsou zvyklí používat. [67]

Z toho vyplývá, že ačkoliv může být vývoj čistě webových aplikací levnější, nemusí být vhodný pro všechny typy aplikací. Ty, které budou vyžadovat hodně výkonu nebo spolupráci s některými hardwarovými prvky zařízení, nebudou na výše zmiňovaných systémech vůbec vyrobitelné, případně to z povahy způsobu monetizace nebo distribuce nebude tak výhodné, jako u nativních aplikací nabízených skrze oficiální obchody platform.

Tabulka 2.1 – Srovnání vlastností nativních a webových aplikací (Zdroj: [68])

Vlastnost	Nativní aplikace	Webová aplikace
<i>Přístup k hardwaru</i>	plný	pouze omezený
<i>Výkon</i>	vysoký	dostatečný
<i>Nativní GUI</i>	ano	je možné s obtížemi simulovat
<i>Jednotný kód a vývoj</i>	ne	ano (nutno optimalizovat pro jednotlivé platformy)
<i>Fragmentace platformy</i>	částečná (mezi verzemi jednoho OS)	částečná (různá úroveň prohlížečů)
<i>Jednotný systém pro instalaci a hledání aplikací</i>	ano	ne
<i>Aktualizace aplikací</i>	skrze kontrolovaný systém OS	ihned, pouze vlastními prostředky
<i>Platební systém</i>	jednotný a důvěryhodný, vyšší podíl pro výrobce OS	je možno implementovat důvěryhodné platební systémy třetích stran
<i>Podpora offline fungování</i>	ano	ano, není podporována na všech platformách

Firefox OS

Malá výjimka v této kategorii se rýsuje v laboratořích společnosti Mozilla, která vyvíjí vlastní operační systém, zaměřený na levné chytré telefony. Jeho zvláštností je, že se ještě více, než konkurenční platformy spoléhá na webové technologie a to dokonce do té míry, že veškeré jeho prostředí a funkce jsou napsány pomocí HTML5.

Co je pro nastiňovaný model rozdělení typu aplikací na nativní a webové důležité, je, že Mozilla připravila pro webové vývojáře nová API, která zprostředkovávají chybějící přístup k systémovým funkcím a hardwaru zařízení.

Ve své podstatě se nejedná o nic nového. Například Geolocation API se již stalo používaným standardem a zpřístupňuje webovým aplikacím informaci o poloze. Mozilla pouze doplňuje další API pro potřebné rozhraní tak, aby bylo možné psát pouze pomocí HTML5 technologií aplikace srovnatelné s těmi, které na jiných platformách považujeme za nativní.

Aplikace ve Firefox OS, které jsou po technologické stránce webové, budou také distribuovány skrze vlastní obchod, takže v sobě kombinují téměř všechny výhody z obou popisovaných směrů vývoje aplikací. [69]

Webové aplikace distribuované jako nativní

Způsob, jak dosáhnout určitého kompromisu už na stávajících zavedených platformách také existuje. Pokud má vývojář vyvinutou webovou aplikaci a chce zároveň využít výhod obchodů v jednotlivých OS, je možné za relativně malého úsilí vyrobit nativní aplikaci, která nedělá nic jiného, než že zobrazuje skrze integrované vykreslovací jádro internetovou prezentaci.

Z tohoto bodu je samozřejmě možné jít dál a běžný obsah, který je servírován jako web, je možné doplnit některými systémovými funkcemi, které webové technologie zatím nenabízejí (například notifikace na nové události na webu). [9] Čím více funkcemi se ale webová aplikace obohacuje, tím se samozřejmě více tříští vývoj pro každou platformu zvlášť a tím se zvyšují náklady. Vždy tak záleží na konkrétní aplikaci a na tom, jaký konkrétní kompromis vývojář zvolí ze současných technologických možností.

2.2. Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní (často se používá také anglický výraz User Interface a jeho zkratka UI) je podle obecné definice prostor, nebo konkrétněji souhrn nástrojů, které slouží ke komunikaci mezi člověkem a strojem. Pro účely této práce bude pod uživatelským prostředím myšlena hlavně jeho podmnožina grafické uživatelské prostředí (GUI), které k interakci mezi uživatelem a systémem, používá vizuální prvky v prostředí typicky zobrazené na displeji konkrétního zařízení. [70]

U mobilních přístrojů je možné se setkat také s jinými uživatelskými rozhraními (jako například tlačítka přímo na těle přístroje, nebo hlasové ovládání). Typicky ale není možné tyto rozhraní z pohledu vývoje nijak ovlivnit a tím pádem na ně nebude v této práci brán primárně zřetel.

V souvislosti s návrhem aplikací je možné se také často setkat s termínem User Experience (UX), což v přímém překladu znamená uživatelská zkušenost nebo zážitek. I když spolu návrh UI a UX úzce souvisí a ve velkém množství témat se protíná, je User Experience některými považován za samostatnou disciplínu. UX se například na rozdíl od návrhu uživatelského rozhraní aplikace nezabývá pouze tím, jak vypadá prostředí aplikace, ale také tím, jak samotné používání aplikace na uživatele působí. [71]

To je velice důležité, protože pokud například bude aplikace vypadat skvěle na displeji, ale její odezvy budou pomalé nebo se bude chovat nelogicky, uživatel z ní stejně nebude mít dobrý pocit. Při návrhu aplikace je tedy nutné myslet více, než jen na to, jak prostředí vypadá po estetické stránce. Úroveň vizuální prezentace a první dojem samozřejmě hrají klíčovou roli, ale sami o sobě nezajistí spokojeného uživatele.

Pro design uživatelského prostředí je možné najít mnoho pouček a pravidel, avšak vzhledem k zaměření této práce bude věnována pozornost spíše specifikům týkajících se mobilních zařízení. Z těch nejčastějších obecných pravidel pro návrh designu je možné zmínit tyto:

- Znat cílového uživatele – je potřeba znát uživatele, kteří budou výsledný produkt používat, jaké budou mít očekávání, způsob estetického vnímání a případná omezení [72]
- Používat zažitá vzory – určité typy prostředí mají uživatelé ve zvyku používat určitými způsoby a očekávat například konkrétní rozložení prvků [73 str. 3]

- Zachovat konzistenci – je potřeba se držet jednoho vizuálního stylu, logiky navigace a struktury prostředí skrz celý systém [73 str. 3]
- Zachovat jednoduchost – je potřeba vždy vědět, jakou konkrétní informaci se má uživatel v daném pohledu na prostředí dozvědět a na tu se soustředit. Je nutné se vyvarovat prostředí zahlcené velkým množstvím informací nebo jiných vizuálních prvků. [73 str. 3] [72]
- Dávat zpětnou odezvu – pokud se navrhuje prostředí, které je určitým způsobem virtuální (uživatel nemá přehled o veškerém dění v pozadí systému), je potřeba mu dát vždy jasnou odezvu na jím provedené akce [72]

Jednoduše tedy je dobré se snažit o to, aby uživatel nemusel příliš přemýšlet nad tím, jak se v konkrétním prostředí zorientovat a jak ho používat a věnoval maximální množství své koncentrace svému cíli, ke kterému je prostředí pouze prostředníkem.

2.2.1. Specifika mobilních zařízení

Jak bylo již naznačeno, mobilní zařízení mají díky svému fyzickému provedení a způsobu typického používání trochu odlišné potřeby a omezení, které je potřeba brát v úvahu při návrhu aplikací a čímž se odlišují od návrhu aplikací pro běžné počítače.

Dotykový displej

Nejzjevnějším specifikem mobilních zařízení a především telefonů je dotykový displej, který se od počítačů výrazně liší jednak svou velikostí a také způsobem ovládání.

Omezené rozměry

Velikosti obrazovek chytrých telefonů se pohybují typicky od 3,2" do 5" v úhlopříčce (existují samozřejmě extrémy na obou stranách škály). To je proti počítačům, kde je možné se na nejmenších strojích setkat typicky s 11" obrazovkou a u stolních počítačů potom kolem 20" a výše, docela velký rozdíl. *[Jedná se o odhady autora, konkrétní statistiky velikostí nebylo možné sehnat.]*

Je tedy potřeba pracovat s mnohem menší plochou, kterou uživatel v jeden moment vidí. Ještě více, než na počítačovém monitoru, je nutné se zaměřit na jednoduchost a vybrat pouze důležité informace a v maximální míře oprostit prostředí aplikace od prvků, které uživatel typicky nepotřebuje. [73 str. 3]

Sem mohou patřit například doplňkové informace, které je dobré buď úplně skrýt nebo přesunout na nižší, méně exponovaná místa prostředí, nebo například pokročilá navigace, která by zbytečně zabírala místo na obrazovce na úkor hlavního obsahu. [5 str. 67]

Ovládání doteky

Dalším výrazným rozdílem je to, že mobilní zařízení jsou při navigaci typicky omezena pouze na dotykovou obrazovku doplněnou v některých případech o klávesy, což přináší některé odlišnosti oproti typickému vstupnímu zařízení na počítačích, kterou je myš.

Je nutné se tak vyvarovat jakýchkoliv důležitých prvků aplikace, které spoléhají na přítomnost kurzoru myši (například přejetí kurzoru nad objektem) nebo klávesové zkratky, které typicky není možné na omezené hardwarové nebo virtuální klávesnici na displeji mobilního zařízení provést.

Relativní velikosti

S velkou variabilitou mobilních zařízení se při designování mobilních aplikací objevil nový problém – jak zajistit minimální velikost a rozložení kritických prvků, které jsou důležité například pro ovládání aplikace. U mobilních telefonů a tabletů je totiž možné narazit na velice širokou škálu jemnosti displejů (poměr fyzického rozlišení a velikost displeje). Ta se vyjadřuje jednotkou *DPI* (počet obrazových bodů na jeden palec).

Pro vývoj nativních aplikací proto výrobci operačních systému zavedli vlastní relativní rozměrové jednotky. Například Android používá značku *dp* pro rozměry grafických prvků a *sp* pro velikosti textů. Tyto míry souhlasí s klasickými pixely (body) na displeji na obrazovkách s jemností 160DPI. Systém pak díky těmto relativním mírám zajistí, že definované prvky budou stejně fyzicky velké i na displejích s nižší nebo vyšší jemností. [73 str. 25]

Oproti Androidu, systémy jako iOS a Windows Phone těží z mnohem nižší variability displejů, avšak samotná implementace designu při vývoji probíhá podle podobné filosofie. Grafické prvky se přizpůsobují podle dispozic přístroje a bitmapová grafika, stejně jako u Androidu, používá různé podklady, pokud jsou k dispozici. Pouze používané jednotky nejsou nijak pojmenovány. [74]

U webových aplikací je situace složitější, protože se není možné spoléhat na kontrolované prostředí konkrétních firem. Za použití určitých technik, které jsou rozebrány v Kapitole 3.1.2, je ale možné dosáhnout relativně stejného efektu, jako u aplikací nativních. Pouze zde se pracuje s rozměry fixními, které jsou díky schopnostem prohlížeče náležitě přepočítávány vzhledem ke konkrétním proporcím daného displeje. Samozřejmě problém s bitmapovými podklady je podobný jako u aplikací nativních a je nutné mít obrázky ve více rozlišeních pro různé jemné displeje. [5 stránky 125-128, 182]

Velikost ovládacích prvků

S velikostí displeje a dotykovým ovládáním je také nutné počítat při návrhu velikosti ovládacích prvků, které uživatel typicky ovládá prstem. Každá platforma má pro tyto účely vlastní předpisy minimálních velikostí a mezer pro ovládací prvky.

iOS od Apple má ve svých Human Interface Guidelines uveden minimální rozměr dotykového prvku 44×44 bodů. Windows Phone například udává minimální rozměry ve fyzické velikosti (7 mm). U Androidu je potom doporučováno 48 dp, což by mělo odpovídat 7-10 mm. Podobné regule jsou potom stanoveny pro mezery mezi ovládacími prvky. [7 str. 69]

Ve výsledku jsou tak nařízení na různých platformách velice podobná a je důležité myslet především na to, že mobilní zařízení se v dnešní době ovládají prsty, takže jednotlivé prvky musí být od sebe dostatečně odděleny, aby nebyl snížen komfort ovládání a minimalizoval se počet nechtěných přehmatů.

Kontext

Dalším velkým specifickým mobilních zařízení je kontext, ve kterém jsou používána. Je samozřejmě možné se k mobilním aplikacím při vývoji chovat, aniž by byl kontext brán v úvahu a vše bude fungovat. Pokud se ale vezme v potaz to, kde se uživatel právě nachází, v jaké situaci

může aplikaci nejčastěji používat, je možné mu nabídnout mnohem lepší zážitek z používání aplikace a to především po stránce obsahu.

Poloha zařízení

Nejčastějším benefitem u mobilních zařízení, proti těm desktopovým, je fakt, že mohou pracovat s velice přesnou aktuální polohou uživatele. U aplikací na hledání dopravního spojení, nebo například nejbližších restaurací, je možné uživateli rovnou nabídnout výsledky podle jeho aktuální polohy a uživatel tak nemusí při každém použití nejdříve procházet zdlouhavý proces specifikování své polohy.

Možných využití je mnohem více. Na druhou stranu informace o poloze samozřejmě není možné použít pro všechny typy aplikací a ve všech případech.

Účel a okolnosti typického použití

Faktor, který je potřeba mít na paměti při vývoji mobilní aplikace téměř vždy, jsou obecné vzorce chování uživatelů. Tedy kdy, za jakým účelem a za jakých okolností mobilní aplikace používají. Zjednodušeně řečeno, v jakém kontextu.

Například podle Výzkumníku Seznam.cz, 68 % českých uživatelů mobilního internetu používá internet ve svém mobilním telefonu denně. Typicky ho používají v krátkých situacích, kdy mají volný čas. 53 % uživatelů mobilní internet používá při čekání (na někoho nebo na autobus), 40 % během cestování hromadnou dopravou a například 39 % při volné chvíli ve škole nebo v práci. [75]

Průzkum Seznam.cz dále uvádí, že 45 % uživatelů používá telefon především k seriózním účelům, tedy typicky čtení e-mailů nebo zpravodajství: „Jsou zvyklí využít každou chvíli svého času, proto surfují hlavně při čekání nebo cestování“. [75]

Z těchto informací vyplývá, že velká část uživatelů mobilní aplikace využívá hlavně v situacích, kdy se jim naskytne chvíle volného času, kterou vyplní rychlým získáváním informací nebo komunikací. Aplikace, kterou v takovéto chvíli používá, by mu tak měla nabídnout požadovaný obsah na prvním místě přehledně a nezatěžovat ho například složitou navigací nebo nastavováním.

Při vývoji konkrétní aplikace je ale potřeba vždy brát v úvahu hlavně kontext, ve kterém bude tato aplikace používána. Aplikace pro navigaci v automobilu bude jistě používána v jiném kontextu než hra. Ačkoliv mohou být používány na stejném místě, navigaci bude typicky obsluhovat řidič, který musí svou pozornost věnovat především řízení, naopak spolujezdec v tom samém vozidle může hře věnovat plnou pozornost.

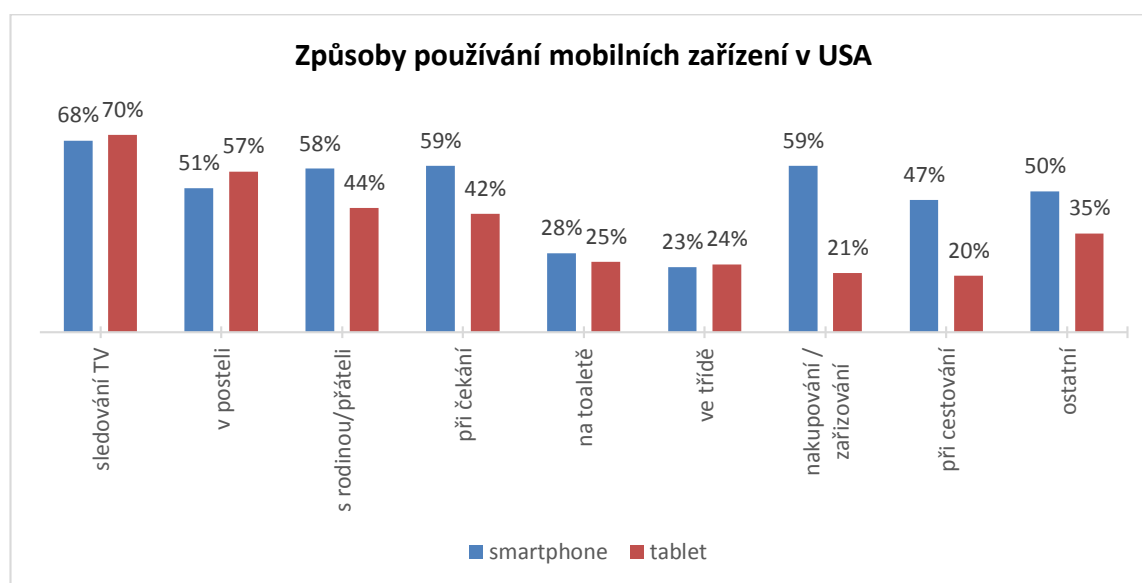
Podle toho se také musí odvíjet návrh obou aplikací. Navigace by měla používat jednoduché prostředí, s velkými tlačítky a podávat odezvu například pomocí hlasových povelů, aby jí řidič musel věnovat jen minimum pozornosti a věnovat se především řízení vozidla. Naopak hra má účel většinou opačný a uživatel jí rád věnuje plnou pozornost a na oplátku čeká zábavu.

Specifika tabletů

Výše popisované příklady se vztahovaly především na mobilní telefony, které má většina uživatelů stále při sobě. Ačkoliv tímto způsobem mohou někteří uživatelé používat i svůj tablet, typický kontext jeho použití a tím pádem očekávání uživatelů, jsou trochu jiná.

Jak ukazuje Graf 2.1, většina uživatelů používá tablety především doma, typicky na gauči nebo v posteli. Naopak jeho použití v terénu je proti telefonům minoritní. Tablety jsou tak často chápány a používány jako náhrada domácího notebooku, který se snadno přenáší po bytě a sdílí mezi členy.

To přináší proti mobilním telefonům dvě hlavní odlišnosti. Přístroj nebývá čistě osobní a sdílí ho více uživatelů, což může v některých případech vyvolávat potřebu pro lepší ochranu soukromí nebo alespoň oddělení uživatelských účtů. Uživatelé tabletů od nich také často čekají stejně plnohodnotné služby, jako by dostali na počítači, což se také může odlišovat od některých postupů na mobilních telefonech, kde je dobré se soustředit jen na tu nejdůležitější funkcionalitu a obsah. [76]



Graf 2.1 – Způsoby používání smartphonů a tabletů uživateli v USA (Zdroj: [77])

Omezený výkon

Ačkoliv jde vývoj stále kupředu, je potřeba také stále počítat s tím, že se na trhu stále vyskytují levnější a méně výkonná zařízení. Ty potom nemusí zvládat pokročilejší grafické efekty nebo jinak náročné prostředí a opět může trpět uživatelský zážitek, který s pomalostí a špatnými odezvami aplikace trpí.

Mobilní zařízení jsou zároveň velice náchylná také na spotřebu, která je logicky zvyšována vyšší zátěží výpočetních jednotek zařízení.

Při návrhu prostředí a také při následné optimalizaci kódu aplikace je tak nutné myslet také na kompromis mezi množstvím náročných grafických prvků a zatížením zařízení, které se může odrazit v horších odezvách a vyšší spotřebě.

Omezené datové spojení

Jak bylo popsáno v Kapitole 1.2.4., pokrytí rychlými daty (alespoň UMTS) v České Republice není na příliš vysoké úrovni a při vývoji aplikace, která spoléhá na datovou konektivitu je potřeba počítat také s uživateli, kteří ji budou chtít používat na místech s horším pokrytím.

Ačkoliv se optimalizace objemů datových přenosů aplikace týká především technického provedení, které je rozebráno v Kapitole 3., je dobré s tímto omezením počítat už při návrhu prostředí.

2.3. Metody typické pro mobilní web

Jak už bylo naznačeno, rozmach internetu v mobilních zařízeních přinesl do oboru webdesignu mnoho nových problémů. Mobilní zařízení přinesla velkou variabilitu a nová specifika, kterým je nutné věnovat pozornost, aby mohl být nabídnut dobrý uživatelský zážitek také návštěvníkům na mobilních telefonech, případně jiných přístrojích.

V následujících kapitolách jsou popsány metody, které vzešly právě z tohoto problému. Jejich popis je zaměřen především na jejich fundamentální problémy a principy a jejich srovnání s ostatními postupy.

2.3.1. Responzivní webdesign

Principy responzivního designu samozřejmě nejsou vázány čistě na mobilní zařízení a existovaly již dříve. Dá se ale říci, že teprve s jejich rozmachem se začalo o tomto přístupu k webdesignu mluvit, jelikož to začalo dávat ve spojení s různorodými displeji mobilů větší smysl.

Proč responzivní design?

Pokud se dříve řešila velikost *layoutu*, bylo to spíše ve spojitosti s tím, zda se stránka vejde na většinu počítačových monitorů a šířka stránky byla stanovena fixně a pokud náhodou někdo disponoval menším monitorem, než bylo rozlišení webu, musel stránku posouvat také horizontálně.

Teprve s příchodem rozmachu internetu na mobilních zařízeních bylo potřeba znovu začít přemýšlet, jak web vypadá na obrazovkách s rozlišením například 320 × 640 bodů. Prohlížeče na mobilních telefonech s tímto samozřejmě počítali a nabídly celkem pohodlný způsob, jak se na stránce navržené pro vyšší rozlišení pohybovat a číst na ní text.

Na obrázku níže (Obrázek 2.1) je například vidět, jak si mobilní verze Google Chrome poradí se stránkou mobilenet.cz, která není přizpůsobena pro displej mobilního telefonu. V základním pohledu celou stránku oddálí a přizpůsobí na velikost displeje. Zároveň rozpozná hlavní obsah stránky a zvětší její text. Jednoduchým poklepáním na konkrétní část stránky potom prohlížeč pohled na tento objekt přiblíží, aby byl text čitelný i na menším displeji telefonu.



Obrázek 2.1 – Ukázka zpracování stránky neoptimalizované pro mobilní zařízení v prohlížeči Google Chrome. (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)

Tato technika je samozřejmě efektivní, ale uživateli by se mnohem lépe používal web, který by si nemusel přibližovat a oddalovat, aby se v něm dalo navigovat a konkrétní obsah byl čitelný.

Základní princip

Základním principem responzivního designu webu je, jak z názvu vyplývá, to, že jeho *layout* dynamicky reaguje a přizpůsobuje se aktuálním rozměrům okna prohlížeče. Webová prezentace, respektující principy responzivního designu, by tak měla plnohodnotně fungovat jak na velkém 30" monitoru počítače s vysokým rozlišením, tak malém 3,5" displeji telefonu, aniž by právě na telefonu bylo potřeba stránku zvětšovat nebo zmenšovat nebo se v ní horizontálně posouvat.

Na další ukázce (Obrázek 2.2) je ukázka dvou pohledů na web nearfield.cz, který používá principy responzivního designu. V levé části je pohled na stránku na velkém monitoru počítače. Web má vysokou hlavičku, v ní základní navigaci a dvousloupcový layout. To vše by se samozřejmě na malý displej telefonu nevešlo a tak se hlavička zmenšila, navigace se zredukovala do rozklikávacího menu a hlavní obsah stránky se uspořádal do jednoho sloupce.

Princip responzivního webu tkví v tom, že obě zařízení dostaly od serveru stejný kód stránky a ta se podle konkrétních dispozic přístroje přizpůsobila velikosti zobrazovací plochy.



Obrázek 2.2 – Ukázka responzivního designu na webu nearfield.cz na počítači a mobilním telefonu (Zdroj: nearfield.cz, 2013)

Adaptivní vs. responzivní webdesign

Jelikož jsou techniky responzivního webdesignu, stejně jako obecně techniky vývoje mobilního webu stále ve vývoji, neexistuje jednotně respektovaná a přesně vymezená definice tohoto pojmu.

Ethan Maracotte responzivní webdesign ve svém článku vidí čistě jako techniku používající relativní míry, které se vždy přizpůsobují velikosti okna webu. Ty ovlivňují velikosti všech elementů na stránce, včetně obrázků a písma tak, aby stránka vypadala elegantně kdekoli. [78]

V tomto světle se proto také často operuje s dalším pojmem: adaptivní webdesign. Ten naopak nepoužívá pouze relativní míry, ale pracuje spíše na principu stanovení určitých bodů zlomu ve velikostech layoutu, pro něž jsou fixně definovány různé podoby designu stránky. Tento princip se tedy také snaží reagovat na různé velikosti displejů, ale není tak flexibilní a má přesně vymezený počet variant, díky čemuž se může při návrhu vzhledu pracovat přesněji jak s grafikou, tak také s textem, jelikož jsou vždy zaručeny přesné rozměry pro dané prvky webu. Dá se tak říci, že se v adaptivním designu připravuje daný počet fixních podob webu, které se automaticky střídají podle velikosti obrazovky. [79]

Obě definice responzivního a adaptivního designu se tak snaží reagovat na podobné potřeby trochu odlišnými technikami a i když každá má své výhody a nevýhody a hodí se pro různé účely, je často nejvhodnější oba přístupy zkombinovat.

Ostatně často bývá pojem „responzivní webdesign“ chápán právě jako mix těchto dvou technik, přičemž jedním z prvních zastánců tohoto propojení pod jeden výraz byl Jeffrey Zeldman. Podle něj by responzivní design měl být chápán jako snaha nabídnout vizuálně elegantní web pro různorodé displeje a zařízení, nehledě na to, jaké k tomu jsou používány techniky. [80] Stejně bude responzivní webdesign chápán i nadále v této práci.

V praxi je pak nejčastěji kombinace těchto dvou teoretických přístupů používána tak, že se podle adaptivní metody stanoví několik mezníků a v jejich rámci se potom používají principy responzivního designu. Konkrétně se potom typicky stanoví určitý fixní bod pro velké monitory, od kterého se už stránka oknu dále nepřizpůsobuje, a pro různé kategorie mobilních zařízení je potom obsah a design přizpůsobován velikosti menších obrazovek podle potřeb.

Frameworky

Po technické stránce jsou pro responzivní přístup klíčové a specifické takzvané media queries, jimiž se práce zabývá níže v Kapitole 3.

K usnadnění vývoje responzivních webů se dá použít také mnoho *frameworků*:

- Bootstrap – pravděpodobně nejznámější, nabízí plně responzivní uspořádání. Byl vyvinut ve Twitteru a kromě *HTML* a *CSS* komponent zahrnuje také *JavaScript* funkce. Jednou z jeho předností je přehlednost a jednoduchost. [81]
- The Goldilocks Approach – zaměřuje se pouze na *HTML* a *CSS* a preferuje fixní rozměry sloupců pro střední a větší obrazovky a variabilní pro malé. [81]
- Foundation – snaží se nabídnout hodně komplexní Framework, který zahrnuje také *JavaScript*, šablony a myslí na sémantiku. [81]
- Skeleton – přístup tohoto frameworku je naopak snaha být minimalistický. Snaží se řešit především praktické problémy v pozadí responzivních layoutů a samotné stylování a vzhled nechává na autorovi. [81]

Frameworků je samozřejmě celá řada a každý se lépe hodí na něco jiného. Obecně se dá říci, že se pomocí dobrých frameworků dá velice rychle a snadno sestavit web, který plní všechny potřeby responzivního designu (například Bootstrap nebo Foundation). Vývojář tím tak rychle získá kvalitní web. Pokud ale chce vyvinout něco více unikátního, musí tyto frameworky dále upravovat nebo rovnou sáhnout po nějakém více odlehčeném, jako je například Skeleton.

Nástrahy

Jak bylo uvedeno v Kapitole 2.2.1, mobilní zařízení jsou specifická také tím, že nemusí disponovat tak vysokým výkonem, datové spojení nemusí být vždy dostatečně rychlé a malý displej společně s kontextem typického používání mobilů přináší specifické požadavky na obsah webu.

U responzivního přístupu se tak může vyskytnout problém pramenící z toho, že jak pro mobilní zařízení, tak pro počítače server dodává stejnou verzi webu. Pokud jsou tak techniky responzivního designu aplikovány na web, který byl vyvíjen především pro počítače, může být množství dat na stránce pro mobilní zařízení nevhodné.

To se tak může negativně projevit na výkonu a spotřebě dat (stránka obsahuje příliš velké množství dat a náročnou grafiku) a velkého množství informací na stránce, které nemusí být pro uspěchané uživatele mobilního telefonu zajímavé a mohou překážet.

Tento problém se snaží řešit další specifická metoda, vzniknuvší v prostředí mobilního webdesignu, nazvaná Mobile First.

2.3.2. Mobile First

Poprvé myšlenku nazvanou Mobile First formuloval na svém blogu Luke Wroblewski v roce 2009. Jak název článku a této metody napovídá, smyslem tohoto přístupu je navrhovat web primárně pro mobilní zařízení a až následně pro velké monitory počítačů. Tedy naopak, než tomu často bývá. [82]

Tuto myšlenku následně autor rozvedl také ve stejnojmenné knize. Kromě argumentace, proč má smysl se mobilním webem zabývat a jaké jsou omezení mobilních zařízení, se především snaží vysvětlit, proč může být upřednostnění mobilních zařízení výhodné i pro uživatele toho samého webu na počítači.

Hlavním přínosem je fakt, že omezená velikost obrazovky a systémových prostředků (výkon a datové přenosy) nutí vývojáře mobilního webu zamyslet se nad klíčovými funkcemi a obsahem, které uživatele zajímají a vše ostatní dát do ústraní. To se týká především podrobné navigace a dalšího obsahu okolo, který není podstatný, ale na velkých obrazovkách se jimi zaplňuje volné místo na webu. [7]

Pokud se práce na mobilním webu odvede dobře, pomůže to strukturu stránky zjednodušit a uživatel se snadněji dostane k tomu, co opravdu potřebuje a stráví méně času blouděním díky obsahu, který ho primárně nezajímá. [7] Pomocí technik responzivního designu se potom na velkých obrazovkách dá nabídnout podrobnější navigace, větší obrázky, které nepředstavují už takový problém a další bohatší prvky, které nemusí prozrazovat, že byl web dělaný primárně pro malé displeje telefonů.

Použití v praxi

Metoda Mobile First se dá vztáhnout také k v praxi používaným metodám *Graceful Degradation* a *Progressive Enhancement*. Volně se tyto termíny dají přeložit jako „elegantní/postupná degradace“ a „postupné vylepšování“.

Mobile First zapadá právě do filosofie postupného vylepšování. Návrh webu začíná pro zařízení s největším množstvím omezení a postupně se web obohacuje o další funkčnost, podle toho, co dovoluují zařízení a prohlížeče s pokročilejšími vlastnostmi. [83]

Naopak druhá metoda má jako výchozí metu to zařízení, na kterém je možné nabídnout nejlepší zážitek a použít nejnovější technologie a postupně ubírá obsah a funkčnost, která není klíčová pro základní fungování webu. Vždy musí být zajištěno, aby i na tom nejméně vybaveném zařízení, pro který je web vyvíjen, bylo vše potřebné stále funkční a použitelné. [83]

Podle teorie se tak metoda Mobile First / Progressive Enhancement jeví jako přínosnější. Podporuje to, aby se struktura webu a jeho obsah zjednodušil a zaměřil se především na klíčové stránky. Zároveň také nabídne plnohodnotný zážitek jak na malých mobilních telefonech s vyjmenovanými omezeními, tak monitorech výkonných počítačů.

V praxi je samozřejmě nutno vždy vzít v potaz aktuální řešený problém. Pro některé projekty jednoduššího charakteru, které bude používat hodně uživatelů z mobilních zařízení, se tato metoda může vyplatit. Na druhou stranu mohou existovat projekty, které ze své povahy bude velice těžké vyvíjet podle této metody ať už z důvodu technických omezení, nebo zaměření

obsahu. Paradoxně by pak mohlo dojít k tomu, že uživatelé na stolních počítačích budou omezováni specifiky mobilních telefonů, pro které byl web navrhován v první řadě, ačkoliv naprostá většina uživatelů k webu přistupuje přes počítač.

Není tedy možné vynést jednoznačné doporučení, zda je vždy výhodné použít konkrétní metodu na libovolný projekt. Stejně tak není nutné se řídit striktní podobou těchto metod. Často se může vyplatit zkombinovat myšlenky z protichůdných metod (Graceful Degradation a Progressive Enhancement) a doplnit je vhodnými technikami responzivního designu.

2.3.3. Více verzí nebo jedna společná?

Ačkoliv se o Mobile First a dalších popisovaných metodách mluví už od roku 2009, v praxi stále ještě nejsou tyto postupy masivně používány. Jak napovídají tabulky s přehledem mobilních aplikací a webů na vybraných magazínech (Tabulka 4.3 a Tabulka 4.4, strana 63), plně responzivní design používá pouze jedna ze sledovaných stránek. U většiny je stále běžné, že jsou odděleně vyvíjeny a klientskému zařízení posílány dvě různé verze. Zvláště pro mobilní telefony a zvláště pro počítače.

Tato skutečnost naznačuje, že v praxi nejsou tyto metody vždy snadno aplikovatelné. Především v kategorii zpravodajských webů, které byly uváděny ve zmiňovaných tabulkách, představuje největší problém pro sloučení mobilní a plné verze množství obsahu a především také inzerce, která je zdrojem příjmů pro tato média. Inzerce bohužel není v rukou samotného webu a její formát je dodáván inzerentem, takže se dají jen obtížně aplikovat metody responzivního webdesignu, jelikož provozovatel webu nemůže většinou do formátu inzerce zasahovat a tím pádem ji přizpůsobovat aktuálnímu zařízení ve flexibilním layoutu.

V praxi je tak možné se setkat i s moderními weby, které sice nabízejí dvě různé verze webu pro různá zařízení, ale ta mobilní zároveň implementuje principy responzivního designu a dalších zde popisovaných technik.

2.4. Shrnutí a doporučení

Rozšíření mobilních zařízení s dotykovými displeji přineslo některé nové specifické vlastnosti a omezení, jenž byly popsány a vysvětleny výše v Kapitole 2.2.1. Tato omezení je třeba při návrhu mobilní aplikace respektovat jinak tím může utrpět User Experience a v následnosti na to také úspěch samotné aplikace.

Návrh aplikací pro mobilní zařízení ovšem neskýtá pouze omezení, ale díky svým specifickým nabízí zároveň mnoho nového potenciálu k vývoji aplikací, které by například na běžných počítačích nedávaly smysl. Velkou výhodou mobilních telefonů je fakt, že se jedná o osobní zařízení, která má většina jeho uživatelů stále při sobě a využívají je také v situacích, které dříve zůstávaly vývojářům aplikací zapovězeny. V kombinaci například s přesnou informací o poloze uživatele tak mobilní aplikace otevírají mnoho nových příležitostí.

Z těchto omezení a specifík vzešlo také několik nových metod pro návrh mobilních webových aplikací, které byly v této kapitole popsány. A stejně, jako výběr mezi vývojem nativní nebo webové aplikace, také výběr správné metody pro návrh mobilní webové aplikace, závisí především na každém konkrétním případě a potřebách daného projektu.

Použití technik responzivního webdesignu se dá doporučit téměř pro každou aplikaci. Dovoluje efektivně reagovat na různorodé rozměry všech displejů a podpora potřebných technologií je dostatečná. Míru zapojení metody Mobile First, případně volbu mezi oddělenými nebo jednou společnou verzí webu pro všechna zařízení, už je potřeba volit podle konkrétního projektu, k čemuž mohou posloužit zmiňované vlastnosti a doporučení každé popisované metody.

V Kapitole 5.1 jsou potom rozebrány výhody a nevýhody různých možností návrhu mobilní webové aplikace vztahované ke konkrétnímu řešenému projektu.

3. Technologie pro vývoj mobilních webových aplikací

Disciplíny designu a vývoje (z pohledu kódování a programování) jsou u mobilních webových aplikací velice úzce propojeny. Grafik musí mít přehled o technologiích, které umožňují zobrazit mobilní web například podle principu responzivního designu a naopak vývojář musí chápat principy user experience na mobilních zařízeních, aby dokázal návrh správně implementovat, včetně například pohodlného ovládání dotykovými gesty, uspořádávání obsahu a například výkonové optimalizace webové aplikace.

Předchozí kapitola tak obsahovala několik odkazů právě na technologický popis pozadí popisovaných metod. V této kapitole je věnován prostor hlavním technologiím pro vývoj mobilního webu: HTML, CSS a JavaScript s důrazem na specifika pro vývoj mobilních webových aplikací.

3.1. HTML

HTML, jako značkovací jazyk určený pro formátování a sázení objektů na obrazovku, vznikl už v roce 1990. Od té doby ušel tento jazyk dlouhou cestu, i když jeho podstata zůstala stejná. Zatím jeho poslední specifikace nese název HTML5. [4 str. 206]

HTML5 přináší oproti předchozí verzi inovace především v oblasti sémantiky a podpory multimédií. Nově přibýly například elementy `header`, `nav`, `article`, `section`, `aside` nebo `footer`. Ty tak doplňují již dříve používané elementy se sémantickým významem, jako `h1` pro nadpis první úrovně nebo `address` pro kontaktní údaje. HTML5 tak strojům umožňuje o něco lépe porozumět významu uložených dat. [4 str. 210]

Po stránce multimédií bylo HTML5 obohaceno především o elementy `audio`, `video` nebo `canvas`. První dva slouží pro vložení zvukové nebo video stopy do dokumentu v podporovaném formátu. `Canvas` potom slouží jako virtuální plátno, na které je možné kreslit a umísťovat další objekty pomocí JavaScriptu. [4 str. 211]

Zmínka o posledním elementu `canvas` asi nejlépe ilustruje nejzásadnější posun HTML5. HTML totiž v této verzi nezůstává tak striktně odděleno od ostatních technologií a přímo počítá s využitím dalších doplňujících technologií pro svou základní funkčnost. Někdy bývá pod označením HTML5 chápán celý balík technologií, který mimo jiné zahrnuje také JavaScript a CSS, namísto čistého značkovacího jazyku určeného k pouhému popsání struktury dokumentu. [84]

3.1.1. Multimédia

Z pohledu mobilních zařízení jsou důležité především technologie, které dovolují webovým aplikacím nabízet pokročilejší funkčnost, jenž je přibližuje schopnostem aplikací nativních. Z čistého HTML sem patří především zmiňovaná podpora multimédií.

Před rozšířením HTML5 nebylo spolehlivě možné přímo v HTML dokumentu nabízet například video soubory, aniž by se pro jejich přehrávání nemusel systém spoléhat na přídatné doplňky, které nemusejí být vždy dostupné na každém zařízení. Proprietární technologie jako Adobe Flash, Windows Media Player a Silverlight od Microsoftu a QuickTime od Applu, nyní dokáže nahradit přímo prohlížeč podporující potřebné formáty.

Po této stránce existují stále malé nekonzistence napříč platformami, jelikož W3C, jakožto autorita pro HTML5 standard, nevydala přímo doporučení, jaký formát se má pro HTML5 audio a video používat. Google, Mozilla (autor prohlížeče Firefox) a Opera se tak rozhodli pro podporu formátu WebM a Apple a Microsoft pouze pro formát H.264. Díky tomu, že H.264 má historicky širší podporu jako u již existujícího obsahu, tak také u výrobců hardwaru a také díky tomu, že Google ve svých produktech zároveň H.264 také podporuje, je tento formát nejpoužívanějším. Mozilla následně také slíbila v budoucnu podporu pro tento formát. [85] [86]

Na mobilních telefonech je situace ještě jednoznačnější. Ačkoliv Android (z dílen Googlu) podporuje také WebM, nechybí mu ani kvalitní podpora pro H.264, stejně jako tento formát podporují všechny aktuální konkurenční platformy (iOS, Windows Phone, BlackBerry). Na mobilních zařízeních je tedy distribuce videa skrze technologie HTML5 standardem. Na poli zvukových souborů je situace analogická, jako u videa. [85]

3.1.2. Viewport

Pro vývoj mobilních webových aplikací je stěžejní také možnost definovat velikost a chování takzvaného *viewportu*. Jedná se o oblast, na které může uživatel pozorovat obsah stránky. Na počítači je okno prohlížeče, jehož velikost má možnost uživatel měnit. Na mobilní zařízení je velikost této oblasti fixně dána rozměry displeje zařízení.

Moderní mobilní prohlížeče se chovají tak, že velikost viewportu přizpůsobují aktuálním potřebám tak, aby byla ovladatelnost aktuální zobrazované stránky co nejlepší. Pokud tak například zobrazuje neoptimalizovanou stránku, která má šířku 980 bodů, prohlížeč předstírá, že i zobrazovací oblast (viewport) má šířku 980 bodů, i když fyzické rozlišení přístroje na šířku činí například jen 320 bodů. Toto chování bylo ukázáno již výše (Obrázek 2.1). [4 str. 229]

Naopak prohlížeč dokáže simulovat šířku viewportu například 320 bodů, i v případě že displej telefonu má na šířku 1 080 bodů. Díky této technice je možné i ve webových aplikacích nabídnout stejné velikosti prvků, nehledě na to, jak jemný je displej zařízení. [7 str. 110] (Viz Kapitola 2.2.1)

Definice viewportu se umísťuje do hlaviček zobrazovaného HTML dokumentu.

```
<meta name="viewport" content="width=device-width">
```

Právě pomocí této definice je možné prohlížeči definovat, aby šířku viewportu stanovil pevně podle fyzické velikosti displeje a ne automaticky podle zobrazované stránky. Pokud tedy bude šířka stránky v HTML dokumentu stanovena na 100% jeho šířky a šířka viewportu bude nastavená šířku displeje zařízení, je možné dosáhnout jednoduchého efektu, kdy šířka zobrazované stránky bude odpovídat přesně šířce displeje a uživatel tak nebude muset stránku posouvat horizontálně.

Touto definicí je tak možné dosáhnout nejen toho, že se obsah přizpůsobí dispozicím displeje, ale také abstrakce od různorodosti jemností displejů mobilních zařízení.

Přínosnost této metody je možné demonstrovat na dvou imaginárních telefonech se shodnou velikostí displeje (například o úhlopříčce 4,5"). První telefon by měl rozlišení displeje 960 × 540 bodů a druhý 1920 × 1080 bodů. Pokud bychom na obou telefonech zobrazili obrázek o rozlišení

1080 × 1080, na prvním telefonu bychom z něj při 100% přiblížení viděli méně než polovinu, kdežto na druhém by byl viditelný celý. Pokud bychom takový obrázek vložili do HTML dokumentu s příslušně definovaným viewportem, uvidíme na obou telefonech přibližně stejně velký výřez obrázku. Prohlížeč totiž zajistí, že obsah přepočítá relativně vzhledem k velikosti displeje a jeho fyzickému rozlišení. Tím pádem zajistí, že na displejích se stejnými fyzickými rozměry (avšak rozdílnými rozlišeními), zobrazí definované prvky o stejných fyzických rozměrech.

Základní přepočet velikosti virtuálního viewportu (při zápisu `width=device-width`) se odvíjí od rozlišení prvního smartphonu Apple iPhone, který měl rozlišení displeje 320 × 480 bodů. Jeho displej o úhlopříčce 3,5" tak nabízel jemnost 164 DPI. O několik generací novější Apple iPhone 4 se stejně velkým displejem, ale rozlišením 640 × 960 (329 DPI), tak stále používá velikost viewportu 320 × 480 bodů, čímž je zajištěno, že velikost všech prvků na obou telefonech je totožná, bez konkrétních úprav pro jednotlivé displeje. Obdobně je potom velikost viewportu zařízení virtualizována také na zařízeních ostatních značek a systémů. [7 str. 110]

U viewportu se dají definovat také další vlastnosti. Především výchozí, minimální a maximální přiblížení stránky, a to, zda má uživatel možnost míru přiblížení měnit. Zakázání přiblížení nebo jeho omezení na konkrétní hranice opět dovoluje více kontrolovat UX webové aplikace, a tím ji přiblížit té nativní. [4 str. 230] Pokud je obsah stránky správně přizpůsoben velikosti displeje tak, že není nutné pro jeho čtení a ovládání stránku zvětšovat nebo zmenšovat, je výhodné tuto možnost zakázat a vyhnout se tak nechtěné změně velikosti obsahu a s tím související nutnosti se stránkou posouvat ve směrech, které nejsou pro uživatele tak pohodlné.

Parametry viewport

- `width` (číselná hodnota, *device-width*) – šířka viewportu
- `height` (číselná hodnota, *device-height*) – výška viewportu
- `initial-scale` (číselná hodnota) – výchozí přiblížení
- `maximum-scale` (číselná hodnota) – maximální přiblížení
- `minimum-scale` (číselná hodnota) – minimální přiblížení
- `user-scalable` (*yes*, *no*) – povolení nebo zakázání přiblížení stránky uživatelem

3.2. CSS (kaskádové styly)

CSS neboli kaskádové styly jsou nedílnou součástí vývoje webových aplikací a slouží, jak název napovídá, k definování vzhledu obsahu stránky, který je označený pomocí HTML. Je pomocí nich definován jak samotný layout stránky, tak také konkrétní vzhled textu a všech dalších prvků v dokumentu.

Styly jednotlivých elementů lze definovat buďto přímo u každého HTML elementu zvlášť nebo souhrnně v oddělené části (buďto v hlavičce HTML dokumentu nebo v samostatném dokumentu), jenž využívá takzvaných selektorů, které dovolují aplikovat definované styly na konkrétní elementy v HTML dokumentu. [4 str. 185]

Stejně, jako HTML, i CSS je navrhováno organizací W3C, které vydává návrhy a doporučení různých verzí kaskádových stylů. Aktuálně poslední používaná verze je CSS 3. Oproti předchozím verzím netvoří jednotný návrh, ale rozděluje se na samostatné moduly, které jsou samostatně vyvíjeny a schvalovány. [87]

3.2.1. Media queries

Jedním ze schválených modulů CSS jsou také Media queries, které jsou pro vývoj mobilního webu stěžejní. Dovolují totiž oddělovat to, jaké části definovaných stylů budou aplikované na zařízení s různými vlastnostmi. Pro mobilní zařízení to bude především rozlišení, orientace a jemnost jejich displejů.

Typický zápis aplikující Media query může vypadat například takto:

```
<link type="text/css" rel="stylesheet" media="screen and (max-width: 480px)"
href="mobile1.css">
```

Tento zápis říká, že odkazovaný soubor se styly (`mobile1.css`) se má aplikovat pouze na zařízení, která mají obrazovku a šířku okna prohlížeče je maximálně 480px.

Podmínky je možné definovat také složitější. Následující zápis se aplikuje pouze na zařízení, jejichž displej má na šířku minimálně 550px nebo je orientován na šířku. Webová aplikace tak dokáže ze senzorů získat i základní informace o poloze přístroje:

```
<link type="text/css" rel="stylesheet" media="screen and (min-width: 550px) ,
(orientation: landscape)" href="landscape.css">
```

Pro vývoj mobilních aplikací je důležitá také informace o jemnosti displeje. Ačkoliv je možné díky virtualizovanému viewportu (Kapitola 3.1.2) od tohoto parametru při určování velikostí prvků na displeji abstrahovat, je stále důležité v aplikaci počítat s různou jemností displeje u *bitmapových obrázků*.

Ačkoliv obrázek, který má definovanou šířku 40 × 40 bodů, má stejnou fyzickou velikost na prvním Apple iPhone, stejně jako na iPhone 4 (jak bylo vysvětleno v Kapitole 3.1.2), ve skutečnosti se tato oblast na iPhone 4 s jemnějším displejem skládá z dvakrát tak většího počtu fyzických zobrazovacích bodů na displeji.

Pokud vývojář webové aplikace chce docílit toho, aby bitmapové obrázky vypadaly ostře také na displeji modelového iPhone 4, musí dodat obrázek také v dvakrát tak vyšším rozlišení (aby rozlišení obrázku odpovídalo skutečnému počtu fyzických zobrazovacích bodů na displeji).

Jelikož by automatické používání obrázků ve vyšším rozlišení pro všechna zařízení přispívalo ke zbytečnému navyšování datových přenosů právě u zařízení s nižší jemností, kde by vyšší rozlišení obrázku nepřinášelo zvýšenou kvalitu, je možné použít také následující zápis v Media queries, díky kterému je opět možné oddělit různé části kaskádových stylů pro displeje s různou jemností.

```
<link type="text/css" rel="stylesheet" media="all" href="regular.css">
<link type="text/css" rel="stylesheet" media="all and (min-device-pixel-
ratio: 2)" href="highDensity.css">
```

Díky tomuto zápisu se pro všechny zařízení načtou kaskádové styly ze souboru `regular.css` a pouze pro ta s `device-pixel-ratio` vyšší než 2, se načte další soubor, který může přepisovat některé definice z toho prvního a nabídnout tak bitmapové podklady ve vyšším rozlišení.

Přehled media queries parametrů

Tabulka 3.1 – Vybrané parametry media queries důležité pro mobilní web (Zdroj: [88])

Parametr	Rozšíření	Popis
device-aspect-ratio	min- / max-	Poměr stran displeje
device-height	min- / max-	Výška displeje
device-width	min- / max-	Šířka displeje
height	min- / max-	Výška zobrazovací plochy prohlížeče
resolution	min- / max-	Jemnost displeje (dpi)
width	min- / max-	Šířka zobrazovací plochy prohlížeče
device-pixel-ratio	min- / max-	Jemnost displeje (udávána indexem, není součástí původního standardu W3C) [89]

3.2.2. Další technologie

Z pohledu šetření datových přenosů je výhodné využívat nových možností CSS 3 a tím tak nahrazovat grafické efekty uložené v bitmapových obrázcích. Jelikož je obecně podpora CSS 3 v mobilních prohlížečích současných smarphonů na dobré úrovni, je možné tyto techniky použít tak, že budou podporovány na dostatečně velké části mobilních zařízení. [90] Prohlížečů, které v podpoře nových CSS vlastností zaostávají, je na trhu minimální podíl a i na těchto přístrojích bude web plnohodnotně funkční, pouze bude postrádat některá vizuální příkrášlení. [39] Míra funkcí, které se nemusí 100% správně zobrazovat na určité části cílových zařízení, je samozřejmě vždy na zvážení vývojáře a zaměření konkrétní aplikace.

@font-face webové fonty

Díky této technologii lze využít také jiné, než systémové fonty. Nadpisy, či jiné části textů, které například v rámci zachování firemního stylu vyžadují použití specifického fontu, tak nemusí být uloženy v obrázcích. Kromě potenciální úspory datových přenosů (záleží, zda takových nahrazených obrázků bude více, než zabírá soubor fontu, který se také musí stahovat) použití ostylevaného textu místo obrázků přináší také výhody při indexaci obsahu, například vyhledávači. [5 stránky 189, 190]

Stíny (shadow)

Nápisy a objekty na stránce se také dají pomocí CSS doplnit o stíny, čím je možné opět nahradit některé vizuální prvky, které by jinak vyžadovaly použití obrázku. U stínů je možné ovlivnit velikost odsoku od původního objektu, jeho barvu a míru rozostření. U textů je k tomu využívána vlastnost `text-shadow`. [5 str. 192] Pro další objekty v HTML stránce potom slouží vlastnost `box-shadow`. [5 str. 211]

Zaoblené rohy (border-radius)

Tento efekt lze aplikovat na libovolné objekty v HTML stránce pomocí vlastnosti `border-radius`. Poloměr zaoblení lze definovat pro každý ze čtyř rohů objektů zvlášť. [5 str. 200]

Barevné přechody (gradient)

Rovněž barevné přechody, které se dají použít například do pozadí, lze simulovat pouze pomocí CSS. Slouží k tomu vlastnost `gradient`, která dovoluje definovat, zda má být přechod

soustředný (`radial`) nebo přímý (`linear`) a dále jednotlivé barvy a jejich pozice v přechodu. [5 str. 276]

CSS Sprites

CSS Sprites není přímo vlastnost z kaskádových stylů, ale jedná se o techniku pro ušetření počtu dotazů na server. Pokud stránka používá velké množství obrázků, je výhodné je všechny složit v jednom velkém obrázku, který se potom pomocí CSS vlastnosti `background-position` podle potřeby rozřezává opět na původní samostatné obrázky.

Dojde tak ke snížení počtu dotazů na webový server, jelikož každý obrázek zvlášť, znamená nový HTTP požadavek, což přispívá k zatížení serveru a na pomalém mobilním připojení může díky režii přenosových protokolů znamenat další zpomalení. Zároveň také může díky kompresním algoritmům bitmapových formátů dojít k mírné datové úspoře v porovnání situace několika malých obrázků zvlášť a jednoho složeného obrázku. [5 stránky 205 - 210]

Tato technika je výhodná především u grafických prvků, které se opakují v rámci celé struktury webu. Tím se zajistí, že budou všechny části složeného obrázku využity na každé stránce.

3.3. JavaScript

JavaScript je skriptovací jazyk běžící na straně klienta (tedy v internetovém prohlížeči), jenž je podporován většinou současných prohlížečů. Podobně, jako kaskádové styly, se dají JavaScript kódy umisťovat a spouštět jak z externích souborů, hlavičky nebo konkrétního místa HTML dokumentu, tak také přímo z některých atributů HTML elementů. Právě díky podpoře JavaScriptu v mobilních zařízeních lze produkovat webové aplikace, které jsou v mnohém srovnatelné s těmi nativními. [4 str. 225]

V následujícím přehledu bude uvedeno opět několik specifických technologií, které jsou přínosné pro vývoj mobilních aplikací.

3.3.1. Informace o poloze (Geolocation API)

Geolokační API slouží k získání co nejpresnější polohy zařízení pomocí souřadnic. O samotné zaměření polohy se stará operační systém a senzory konkrétního zařízení. Z pozice aplikace není možné si vybrat, jakým způsobem zařízení souřadnice změří.

Kromě zeměpisných souřadnic a nadmořské výšky dokáže geolokační API dodávat informace také o aktuální rychlosti, nasměrování zařízení (vzhledem ke světovým stranám) a také o přesnosti poskytovaných údajů.

Díky tomu je API na webu použitelné nejen k navigaci, ale díky údaji o přesnosti může aplikace vyhodnotit, zda jsou informace o poloze dostatečně přesné k jejím potřebám. [91]

Následující příklad kódu ukazuje, jak lze jednorázově získat aktuální souřadnice:

```
function handlePosition(position) {  
    var lat = position.coords.latitude;  
    var long = position.coords.longitude;  
}  
  
navigator.geolocation.getCurrentPosition(handlePosition);
```

3.3.2. Místní úložiště (Web Storage)

Web Storage slouží k jednoduchému ukládání dat v úložišti prohlížeče. Tato data se na rozdíl od *cookies* neposílají při každém požadavku na server a mají k dispozici mnohem více prostoru k využití. Velikost tohoto prostoru ale W3C konkrétně nespecifikuje a nechává jej na výrobcích prohlížečů. Data jsou uchovávána i poté, co uživatel stránku opustí nebo prohlížeč vypne.

Data se do místního úložiště ukládají na principu klíče a hodnoty. Základní implementace je tak obdobná, jako použití běžných datových typů. [92]

```
localStorage["bar"] = foo;
```

3.3.3. Webová SQL databáze (Web SQL Database)

Webové prohlížeče v mobilních telefonech nabízejí také pokročilejší možnosti práce s uloženými daty v místním úložišti na principu *SQL databáze*. Standardizace Web SQL Database byla ale organizací W3C pozastavena a práce byla přesunuta na obdobný projekt, Indexed Database API. [93] Ten ovšem zatím není, na rozdíl od Web SQL Database, podporován v příliš velkém množství mobilních prohlížečů. [94]

3.3.4. Offline webové aplikace

Ačkoliv je možné pomocí výše popsaných technik ukládat větší množství dat také v místním úložišti, stále to nezaručuje funkčnost webových aplikací v situaci, kdy zařízení ztratí spojení. Webové prohlížeče se primárně vždy snaží načítat aktuální stránky z internetu. Pokud spojení nefunguje, nefunguje ani webová aplikace.

Tento problém řeší návrh Offline Web applications vzniknuvší v organizaci WHATWG, který využívá systém manifestů, které deklarují, jak se má webová aplikace chovat v případě, že je anebo není připojená k internetu.

Samotný manifest je textový soubor o specifické struktuře, který v základní podobě určuje cesty k dokumentům, které mají být dostupné, pokud je zařízení offline. [95]

```
CACHE MANIFEST
/style.css
/basic.js
/img/logo.png
```

Takto vypadající soubor manifestu říká, že má internetový prohlížeč stáhnout tři uvedené soubory a pakliže se uživatel pokusí zobrazit danou stránku v režimu offline, prohlížeč mu samotnou stránku, včetně všech těchto souborů, nabídne z vlastní paměti.

Samotné propojení manifestu s konkrétní stránkou probíhá přidáním cesty k manifestu do atributu `manifest` v elementu `html`. [95]

```
<!DOCTYPE HTML>
<html manifest="/manifest.appcache">
  <head>
    ...
```

Manifest offline webových aplikací nabízí ale také pokročilejší možnosti. K tomu slouží možnost manifest rozdělit do sekcí a specifikovat tak soubory, které mají být dostupné pouze v režimu

online (`NETWORK`), soubory, které se mají ukládat pro režim offline (`CACHE`), soubor, který se zobrazí místo podkladů, které nejsou v režimu offline dostupné (`FALLBACK`) a sekce `SETTINGS` pro další nastavení. [95]

```
CACHE MANIFEST
SETTINGS:
prefer-online
CACHE:
/style.css
/basic.js
/img/logo.png
NETWORK:
/analytics.js
FALLBACK:
/ /offline.html
```

Tato ukázka manifestu říká, že má prohlížeč vždy preferovat aktuální soubory z internetu, pokud je v režimu online (`SETTINGS`), specifikuje tři soubory pro uložení pro stav offline (`CACHE`), skript `analytics.js`, který se má naopak načítat pouze v režimu online (`NETWORK`) a cestu k souboru, který se zobrazí místo zdrojů, které nebyly uloženy do offline paměti (`FALLBACK`).

Ke spolupráci celé této technologie offline webových aplikací je možné využít také JavaScript, konkrétně Application cache API. [95]

4. Výchozí stav řešeného projektu

Součástí této práce je také praktické uplatnění výše popisovaných teorií návrhu a vývoje mobilního webu na reálném projektu a následná analýza přínosů tohoto projektu.

Tato kapitola slouží jako popis výchozího stavu a cílů konkrétního projektu, který autor řešil a v praxi na něm ověřoval popsané metody.

4.1. Cíl projektu

Cílem projektu bylo nabídnout lepší uživatelský zážitek návštěvníkům webu mobilenet.cz, kteří pro jeho prohlížení používají mobilní přístroje a pokusit se tím docílit vyšší loajality a výnosnosti z návštěv těchto uživatelů.

4.2. Motivace projektu

Zásadní motivací a prvním impulzem byl fakt, že zmiňovaný web nenabízel příliš dobrý zážitek pro uživatele používající mobilní telefony a zároveň, že velká část jeho konkurence alespoň v nějaké podobě verzi svého webu optimalizovaného pro mobilní telefony nabízela. To bylo podpořeno faktem, že jak vlastní statistiky návštěvnosti, tak také celosvětové trendy a predikce jasně naznačovaly, že podíl přístupů z mobilních zařízení bude do budoucna stoupat. [18]

4.3. Magazín mobilenet.cz

Magazín mobilenet.cz je internetový zpravodajský portál, věnující se mobilním telefonům, tabletům a dalším souvisejícím produktům a také světu mobilních operátorů, aplikací, her a dalších souvisejících služeb.

Jeho historie sahá do roku 2004, kdy autor této práce spustil blog nazvaný Techbox, věnující se mobilní tematice. V roce 2005 z něj následně vznikl samotný portál mobilenet.cz, fungující na stejné doméně až do současnosti, kdy se řadí mezi tři nejvýznamnější weby, věnující se mobilní tematice v České Republice. [96]

4.3.1. Stav webu před spuštěním projektu

Poslední zásadní aktualizace se web dočkal v červnu 2011, kdy byla spuštěna zatím poslední verze, která do tohoto momentu doznala především mírné a evoluční změny v podobě přidávání nových sekcí a postupných změn uspořádání úvodní stránky. Základní podoba a technické provedení však zůstalo stále stejné.

Základní premisou pro vznik tohoto projektu je fakt, že v době počátků vývoje této poslední verze (přibližně rok před spuštěním) nebyla potřeba optimalizace pro mobilní zařízení rozpoznána a web byl vyvíjen čistě pro monitory a způsob ovládání velkých počítačů.

Podle měření návštěvnosti služby Google Analytics bylo na mobilenet.cz v roce 2010 pouze 1,5 % přístupů z mobilních zařízení. V roce 2011 to potom činilo 5 %. Právě v průběhu roku 2011 začala vznikat reálná potřeba optimalizace webu pro mobilní zařízení a začaly první práce na tomto projektu.



Obrázek 4.1 – Úvodní stránka mobilenet.cz v prosinci 2011 (Zdroj: archiv mobilenet.cz)

4.3.2. Hlavní nedostatky webu z hlediska přístupnosti na mobilních zařízeních

Níže jsou popsány nejzásadnější problémy původní verze mobilenet.cz, jak vypadala v roce 2011 (viz Obrázek 4.1).

- **Fixní šířka stránky**

Layout mobilenet.cz má na šířku fixně 1 002 px. K tomu se po pravé a levé straně typicky zobrazuje inzerce, která tak šířku obsahu na stránce ještě zvyšuje.

To způsobuje, že se stránka na mobilních telefonech nejprve zobrazí v oddáleném stavu, kdy není možné přečíst text na stránce (viz Obrázek 2.1, levá část). Uživatel tak musí při pohybu a čtení stránku přibližovat a oddalovat, což snižuje uživatelský komfort. Zároveň umístěné reklamy po stranách stránky jsou často oříznuty, což snižuje jejich efektivitu.

- **Využívání kurzoru myši pro některé akce**

Stránka také často počítá s přítomností myši a na základě přejetí kurzoru přes některé objekty nabízí další interakci. Tyto akce nejsou potom na mobilních zařízeních, které se ovládají doteky, dostupné.

To se týká například odkazů na hlavní články v horní části úvodní stránky (oblast **a**, Obrázek 4.1). Ty po přejetí kurzoru myši zobrazovaly první odstavec článku.

Pro použitelnost ale byla mnohem problematičtější oblast „bleskově z Twitteru“ (**c**). Ta obsahovala text, který se dal posouvat. Na počítači s myší jím bylo možné posouvat jednoduše kolečkem na myši, případně malými tlačítky (**d**), které se ale zobrazily pouze při přejetí kurzoru myši přes oblast **c**. Na dotykových displejích nebylo možné nic z toho používat.

- **Příliš malé plochy aktivních prvků pro dotykové ovládání**

Jak bylo uvedeno v Kapitole 2.2.1, podle metod pro návrh uživatelského prostředí pro konkrétní platformy, oblast, kterou má uživatel ovládat doteky, (například tlačítko) musí mít určitou minimální velikost a odsazení od dalších aktivních prvků. [7 str. 69] Tyto podmínky na některých místech verze mobilenet.cz pro počítače nesplňovala. Z výřezu, který je vidět na obrázku výše (Obrázek 4.1), je to například oblast aktualit (**b**). Dalších podobných problémových částí je po celém webu více.

- **Zvětšeniny obrázků se zobrazují v novém okně**

Pokud si chce uživatel otevřít obrázek ze článku ve větším formátu, otevírá se v novém plovoucím okně prohlížeče. Tento úkon většina mobilních prohlížečů zvládá dobře. Problém je v navigaci mezi ostatními obrázky v galerii. Mezi nimi se dá navigovat kurzorovými šipkami na klávesnici počítače (na telefonech a tabletech chybí), případně tlačítky v okně, které se ale opět objevují pouze po najetí kurzoru myši, aby nerušily při prohlížení obrázku.

- **Příliš mnoho obsahu a složitá navigace**

Plnohodnotná verze mobilenet.cz obsahuje na mobilním zařízení s malým displejem zbytečně rozvětvenou navigaci a mnoho souvisejícího obsahu okolo, který ale není hlavním předmětem stránky a může zbytečně rušit čtenáře na mobilním zařízení.

- **Nevhodné reklamní formáty**

Většina používaných reklamních formátů není vhodná pro displeje a prohlížeče mobilních zařízení. Reklamy jsou často pozicovány tak, že při přiblížení stránky buď nejsou vidět, nejsou vidět celé najednou, nebo naopak zabírají příliš velkou část displeje a na uživatele působí nepříjemně. Někteří inzerenti navíc zadávají reklamu ve formátu Flash, který většina ze současných mobilních prohlížečů nepodporuje a reklama se tak vůbec nezobrazí. [97]

Ačkoliv by problémy týkající se zaměření na ovládání myší a velikosti ovládacích prvků daly vyřešit změnami v existující stránce, některé vyjmenované problémy vyžadují rozsáhlejší zásahy. Především fixní layout, množství obsahu, navigace a formáty reklam pro optimální využití v mobilním prohlížeči vyžadovaly přepracování celé stránky od základu.

4.3.3. Základní struktura webu

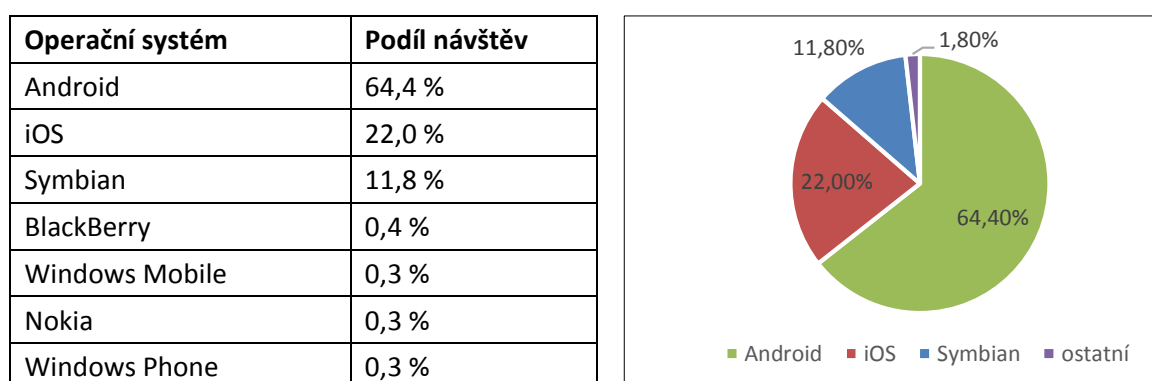
Web byl v době vzniku tohoto projektu rozdělen na tři základní obsahové části. Články, fórum a videa. Odkaz na videa vedl přímo na profil mobilenet.cz na YouTube. Ten tedy nebylo potřeba v rámci optimalizace řešit, jelikož YouTube má vlastní verzi optimalizovanou pro mobilní zařízení.

Část se články je nejdůležitější částí webu a běží na systému vlastní výroby. Články jsou potom ještě hlouběji roztřídovány do jednotlivých rubrik (mobilní telefony, tablety, operátoři, ...) a zároveň do kategorií (recenze, aktuality a běžné články). Právě aktualitám byla na úvodní stránce věnována samostatná oblast a ostatní kategorie článků se zobrazovaly níže v jednotném výpisu.

Část s fórem využívá veřejný projekt phpBB, který je integrovaný do layoutu a vzhledu zbytku webu.

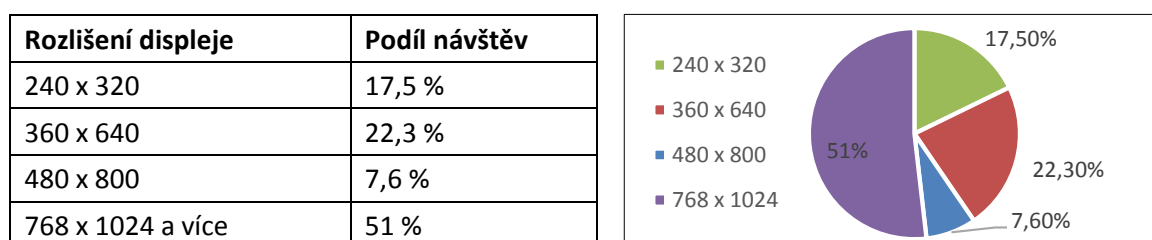
4.3.4. Technické vlastnosti mobilních zařízení návštěvníků

Tabulka 4.1 – Podíl návštěv z mobilních operačních systémů na mobilenet.cz v roce 2011 (Zdroj: Google Analytics)



Jak je v tabulce vidět, největší podíl mají zařízení s Androidem, následovaná operačním systémem iOS. Třetím nejrozšířenějším systémem v roce 2011 byl Symbian. Díky jeho podílu s ním tak bylo nutné počítat při vývoji i přes to, že do budoucna bylo pravděpodobné, že jeho podíl bude postupně klesat. [47] Ostatní systémy potom zabíraly pod půl procenta každý. Ačkoliv Windows Phone zabíral pouze 0,3 % v návštěvnosti mezi mobilními systémy, bylo předpokladatelné, že bude mít do budoucna tendenci zvyšovat svůj podíl a postupně nahradí podíl zanikajícího Symbianu a Windows Mobile.

Tabulka 4.2 – Podíl mobilních návštěv podle rozlišení displejů na mobilenet.cz v roce 2011 (Zdroj: Google Analytics)



Jak je vidět z tabulky výše, přibližně polovina návštěv z mobilních zařízení byla uskutečněna z tabletů (dá se předpokládat, že většina přístupů patřící do kategorie 768 x 1024 a více jsou z tabletů, jelikož v té době mobilní telefony nenabízely takto vysoké rozlišení). To také naznačuje, že velká část uživatelů na mobilenet.cz přistupovala raději z tabletů, jelikož jejich

velké displeje jsou pro prohlížení neoptimalizovaných stránek pohodlnější. Odpadá zde totiž nutnost stránku přibližovat a oddalovat a problém s velikostí aktivních prvků.

4.4. Přehled mobilních webů a nativních aplikací konkurence

Pro zhodnocení situace a případné rozhodování se o nasazení nebo způsobu provedení mobilní aplikace je vhodné se podívat i na to, v jaké míře a jaká řešení používá konkurence.

4.4.1. České zpravodajské weby

Z českých webů byly vybrány nejdříve nejčtenější magazíny podobného zaměření, jako mobilnet.cz. Pro rozšíření sledovaného vzorku a poskytnutí náhledu na širší stav českého „trhu“ bylo do srovnání zahrnuto také několik obecně či jinak tematicky zaměřených zpravodajských webů.

Tabulka 4.3 - Srovnání použití mobilních aplikací na českých webech (Zdroj: Prezentace jednotlivých webů, březen 2013)

Název webu	URL	URL mobilní verze	Nativní aplikace
Mobil.cz	mobil.idnes.cz	mobil.idnes.cz	Android, iOS, WP
MobilMania.cz	www.mobilmania.cz	m.mobilmania.cz	ne
Smartmania.cz	smartmania.cz	m.smartmania.cz	ne
SvětAndroida.cz	www.svetandroida.cz	www.svetandroida.cz	Android
Mobilizujeme.cz	mobilizujeme.cz	ne	ne
Žive.cz	www.zive.cz	m.zive.cz	ne
Cnews.cz	www.cnews.cz	www.cnews.cz	ne
Novinky.cz	www.novinky.cz	m.novinky.cz	Android, iOS, WP
Aktuálně.cz	aktualne.centrum.cz	m.aktualne.centrum.cz	Android, iOS
IHNED.cz	ihned.cz	m.ihned.cz	iOS

I když výčet stránek není kompletní, může posloužit jako reprezentativní vzorek pro náhled na český trh. Při pohledu na přehled (viz Tabulka 4.3) je vidět, že verze webu přizpůsobená pro displeje mobilních telefonů a tabletů jsou téměř samozřejmostí. Nativní aplikace pak nabízí pouze část sledovaných webů a téměř nikdo nepokrývá kompletně všechny aktuální platformy. Mobil.cz (iDnes) a IHNED.cz potom nabízejí náhled na články ze svého webového portálu na platformě iOS pouze jako součást aplikace pro čtení zpráv z tištěných deníků svých sesterských redakcí.

4.4.2. Zahraniční zpravodajské weby

Podobně jako u českých webů, bylo z těch světových vybráno pouze několik. Vzhledem k diverzifikaci a rozsahu trhu s anglicky publikujícími magazíny na internetu, nebylo možné vybrat statisticky signifikantní vzorek. Bylo tedy vybráno jen několik nejznámějších nebo tematicky nejbližších webů, které poslouží jako příklad pro přibližné srovnání se stavem českého trhu.

Tabulka 4.4 – Srovnání použití mobilních aplikací na zahraničních webech (Zdroj: Prezentace jednotlivých webů, březen 2013)

Název webu	URL	URL mobilní verze	Nativní aplikace
The Verge	www.theverge.com	mobile.theverge.com	Android, iOS
Engadget	www.engadget.com	www.engadget.com	Android, iOS, WP
GSMArena.com	www.gsmarena.com	m.gsmarena.com	ne
SlashGear	www.slashgear.com	www.slashgear.com	Android, iOS
CNET	www.cnet.com	m.cnet.com	Android, iOS
ESPN	espn.go.com	m.espn.go.com	Android, iOS, WP
Polygon	www.polygon.com	www.polygon.com	ne

Zde je vidět, že nabídka nativních aplikací alespoň pro dvě nejrozšířenější platformy je zde téměř samozřejmostí. Mobilní verzi webu potom nabízejí všichni ve zkoumaném vzorku.

Při zaměření se na mobilní verze webů, je možné si všimnout dvou hlavních směrů ve tvarech URL mobilních verzí. První přidává typické „m.“ na začátek doménového jména, které naznačuje, že se jedná o mobilní mutaci dané stránky. Druhá část webů potom zachovává adresu stejnou, pouze automaticky návštěvníkovi nabízí verzi pro mobilní zařízení. Ovšem ani jedna z těchto stránek nenabízí skutečně stejný obsah, jako plnohodnotná verze stránek pro monitory počítačů. Pouze poslední Polygon, což je nová stránka o videohrách, nabízí stejný obsah pro všechny typy zařízení, pouze ho pomocí technik responzivního designu vhodně přizpůsobuje velikosti obrazovky a způsobu ovládání cílového zařízení.

5. Implementace mobilní verze webu

V předchozí kapitole bylo nastíněno, proč vznikla potřeba optimalizovat web mobilenet.cz pro mobilní zařízení a jaký byl jeho výchozí stav před zahájením samotné práce na vývoji a implementaci.

Tato kapitola popisuje a vysvětluje, jaké konkrétní metody byly při uskutečňování tohoto projektu použity a zaměří se také na poznatky z reálné aplikace zvolených metod.

5.1. Zvážení způsobu provedení

Jako první bylo nutné se před začátkem implementační fáze projektu rozhodnout, jakým směrem by se celé řešení mělo ubírat. Bylo zvažováno několik základních postupů.

5.1.1. Oprava a optimalizace stávající verze

Tato metoda se jevila jako nejjednodušší a nejrychlejší. Ovšem, jak bylo uvedeno v Kapitole 4.3.2, stále by zde existovaly zásadní překážky v podobě fixního layoutu, uspořádání obsahu a formátu inzerce, které by při jejich neřešení znamenaly zásadní nedostatky a nenaplnění cíle projektu. V případě jejich vyřešení by muselo být přistoupeno ke kompletnímu předělání designu a struktury celého webu, což se vylučovalo se základní premisou této varianty – rychlé opravy stávajícího řešení.

5.1.2. Kompletní předělání celého webu podle metody Mobile First

Základní nevýhoda kompletně nového řešení, která by se týkala také přepracování verze pro počítače, je především její vysoká náročnost na provedení a čas.

Z hlediska přizpůsobení uspořádání obsahu tohoto konkrétního portálu zde vyvstává rozpor mezi snahou metody Mobile First, zaměřit se pouze na hlavní obsah a minimalizovat vše okolo, s obecnou snahou udržet návštěvníka informačního portálu co nejdéle na stránkách a motivovat ho k navštívení co největšího počtu stránek, což zvýší výdělky ze zobrazené inzerce. Toho je běžně dosahováno tím, že je na vybraných místech návštěvníkovi nabízen jednak související obsah s tím, co si právě prohlíží a případně další obsah, který by ho mohl také zajímat.

Toho lze docílit samozřejmě i při respektování omezeného prostoru displejů mobilních telefonů. Jednoduchá metoda, jak toho dosáhnout, je jednoduše skrývat některý doplňující obsah pomocí media queries v případech, kdy uživatel používá zařízení s menším displejem. Tyto postupy by ale mohly být potenciálně penalizovány vyhledávači, které tvoří důležitou část zdroje návštěvnosti portálu. Například vyhledávací robot Googlu penalizuje stránky za text, který není viditelný uživateli. [98] Navíc tato data musí být i do telefonu také stažena a zbytečně by zvyšovala datovou náročnost i přes to, že by je uživatel neviděl.

Vhodnější způsob je přehodnotit kompletní strukturu layoutu a množství doplňkového obsahu a soustředit se na vybrání jen toho nejdůležitějšího a nejefektivnějšího a vybrat pro něj dobré umístění, které bude fungovat jak na malém displeji telefonu, tak také na velkém monitoru počítače. Tento krok by samozřejmě znamenal mnohem náročnější návrh a vývoj a obnášel by také mnoho nového testování, které by bylo komplikované tím, že by se musel hledat kompromis mezi všemi formáty zobrazení.

Další výrazný problém představuje výše zmiňovaná inzerce. Portál má povinnost garantovat konkrétní pozice a zobrazení dohodnutých reklamních pozic, které jsou rozmístěny po celém layoutu stránky. Těchto pozic je vzhledem k množství obsahu velká míra. Pokud by ale došlo ke zredukování množství doplňkového obsahu, muselo by se ubrat také z reklamních pozic. To by mohlo vést ke snížení výdělků celého portálu.

Zde se samozřejmě nabízí možnost umístění reklamních pozic přehodnotit a pokusit se zaměřit na menší množství více výdělečných formátů, čímž by se ztráta mohla saturovat. To je bohužel z obchodního hlediska velice těžký úkon, především za situace, kdy má tento portál ne příliš silné vyjednávací pozice s inzerenty a reklamními agenturami, jelikož za ním nestojí žádný velký mediální dům.

Varianta redesignu celého webu od začátku a pokus nabídnout jednu responzivní verzi společnou pro mobilní zařízení a počítače má samozřejmě také mnoho výhod, mezi které je možné zařadit jednotný vzhled a uživatelský zážitek na všech zařízeních a snadnější a levnější vývoj a údržba celého webu do budoucna.

Bohužel v případě redesignu mobilenet.cz tyto výhody nepřevážily negativa a náročnost této varianty a byl zvolen určitý kompromis.

Metoda jedné verze plně responzivního designu byla zvolena například pro jiný projekt nearfiled.cz, který byl ukazován výše (Obrázek 2.2). Ten totiž nebyl ovlivněn žádným ze zde uvedených omezení.

5.1.3. Mobilní verze webu zvlášť

Oním kompromisem bylo zároveň řešení, které využívá naprostá většina podobných webů (viz Tabulka 4.1). Tím bylo zachování stávající verze webu pro počítače a vytvoření nové verze pro mobilní zařízení, kterým bude přizpůsobena na míru. Odpadnou tak obtíže mezi rozdílnými potřebami na množství a uspořádání obsahu mezi počítačem a mobilním telefonem a zároveň může být vše od začátku navrženo s ohledem na specifická omezení mobilních zařízení.

Naopak nevýhody tohoto řešení byly naznačeny výhodami druhé varianty. Dvě rozdílné verze webu bude do budoucna náročnější udržovat a dále rozvíjet a uživatelé také budou muset počítat s mírně odlišným vzhledem, což může působit nekonzistentně.

5.2. Základní cíle implementace nové verze webu

5.2.1. Plnohodnotná funkčnost

Ačkoliv nebyla zvolena nejvíce ambiciózní varianta jedné plně responzivní verze pro všechna zařízení, cílem zvláštní mobilní verze bylo, aby funkčně nijak nezaostávala za plnou verzí pro počítače. Cílem bylo, aby veškerá funkčnost, kterou čtenářům nabízí původní verze, nabízela také ta mobilní. Každá stránka v plné verzi měla mít svůj protějšek ve verzi mobilní, tak aby se v případě nutnosti bylo možné přepínat mezi stejným obsahem v mobilní i počítačové verzi.

Snahou bylo se tímto také vymezit proti české konkurenci, která vesměs v mobilních verzích svých webů nabízela pouze velice omezenou a jednoduchou podobu obsahu svého plnohodnotného protějšku pro počítače.

5.2.2. Respektování nativního prostředí platformy

Dalším cílem pro design mobilní verze bylo přiblížit se stylem prostředí a ovládání co nejvíce každé platformě, na které web poběží. Nebylo ale možné pracovat zvlášť na všech existujících variantách mobilních systémů a taky byly vybrány čtyři nejrozšířenější nebo do budoucna perspektivní systémy: Android, iOS, Symbian (Nokia Belle) a Windows Phone. Zdůvodnění tohoto výběru bylo rozebíráno v Kapitole 4.3.4.

Dalším cílem bylo mít web odladěný také pro operační systémy BlackBerry OS 7 a vyšší a Bada OS od Samsungu. Prostor pro ně ale už nemělo být přizpůsobováno.

5.2.3. Použití technik responzivního designu

Ačkoliv bylo vyloučeno sjednocení mobilní a počítačové verze webu, principy responzivního webdesignu bylo výhodné použít také na čistě mobilní verzi. Ta totiž byla cílena kromě telefonů také na tablety, které nabízejí mnohem větší displej a tedy jiný potenciál pro rozložení obsahu.

5.2.4. Reklamní systém pro mobilní platformu

Jelikož jsou výnosy z inzerce jediným zdrojem příjmu tohoto webu, bylo potřeba myslet také na tuto důležitou stránku problému. Cílem bylo nejen se pokusit nahradit příjmy z mobilních návštěvníků, kteří před dokončením projektu navštěvovali plnou verzi s veškerou inzercí, ale dokonce se pokusit tyto příjmy díky optimalizovaným formátům na nové mobilní verzi u těchto návštěvníků navýšit.

5.3. Přizpůsobení obsahu

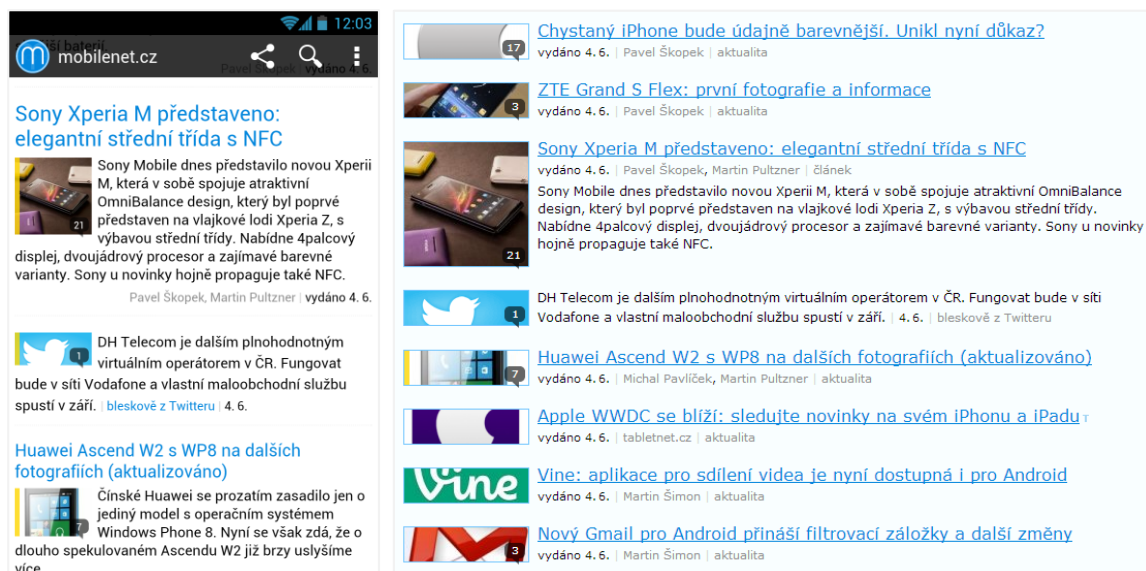
Jak bylo ukázáno na obrázku výše (Obrázek 4.1), kde je vidět podoba mobilenet.cz před začátkem implementace mobilní verze, nový obsah byl na úvodní straně webu rozdělen do 3 oblastí. Výpis aktualit, bleskovek z Twitteru a ostatních nových článků, byl rozdělen.

Tento způsob rozložení ale nebyl příliš praktický pro malý displej mobilního telefonu. Pokud by takovéto rozdělení zůstalo zachováno, byl by vždy buď vidět pouze jeden výpis na obrazovce a k ostatním by se muselo posouvat stránkou, aby čtenář vůbec zjistil, že tam jsou, nebo by počet článků v každé této oblasti musel být redukován na tak malý počet, že by čtenář velice rychle ztrácel přehled o obsahu, který vyšel jen před několika hodinami.

Z tohoto důvodu tak muselo dojít k přehodnocení aktuálního způsobu rozdělování obsahu podle rubrik a pro mobilní verzi byly jak všechny typy článků, tak také příspěvky ze sítě Twitter, sloučeny do jednoho výpisu seřazeného podle času vydání.

Toto zjednodušení tak umožnilo přehlednější zobrazení nového obsahu na vyvíjené mobilní verzi. Jelikož ale tento krok vyžadoval také systémové změny v pozadí celého redakčního systému a samotný koncept jednotného výpisu se ukázal být dobrým řešením, byl tento krok zároveň přenesen i na původní plnou verzi pro monitory počítačů.

Výsledná podoba sjednoceného výpisu všech novinek na úvodní stránce je zobrazena níže (Obrázek 5.1), kde je vlevo vidět aktuální podoba výpisu nových článků na mobilním telefonu a vpravo výřez ze stejné části verze webu pro počítače.



Obrázek 5.1 – výpis nových článků po sloučení rozdělených rubrik na mobilní verzi (vlevo) a verzi pro počítače (vpravo) (Zdroj: mobilnenet.cz, 2013)

I když tedy nebyla při návrhu nové verze primárně aplikována metoda Mobile First ve smyslu vyvíjení jednotné verze pro všechna zařízení, nakonec se některé principy a přínosy designování obsahu přímo na míru mobilním zařízením promítly také do verze pro počítače.

Další z příkladů, kdy návrh webu pro mobilní telefony pomohl ke zlepšení a zjednodušení také původní verze, je například systém načítání starších článků. Dříve obsahoval podrobné číslování na další stránky výpisu, a pokud se čtenář chtěl podívat na starší články, načítala se vždy nová stránka s příslušným výpisem.

Systém s číslováním stránek byl pro mobilní verzi zbytečně složitý (nabídka jednotlivých stránek by zabrala mnoho prostoru kvůli dodržení minimální velikosti a odstupu tlačítek) a načítání celé nové stránky by na mobilním připojení působilo ještě více rušivě a často zdlouhavě, než na stabilním připojení domácího počítače.

Bylo tedy zavedeno jedno tlačítko pro načtení starších článků, které ovšem nevedlo na jinou stránku, ale pomocí technologie AJAX se do stávající stránky načetly další články na konec stávajícího výpisu. Tento postup byl přenesen také na plnohodnotnou verzi (viz Obrázek 5.2).



Obrázek 5.2 – Podoba dialogu pro načítání starších článků na verzi pro počítače před a po implementaci mobilní verze mobilnenet.cz (Zdroj: mobilnenet.cz, 2011, 2013)

Tato změna designu a fungování výpisu nových článků následně umožnila další vývoj pro obohacení obsahu a na úvodní stránce webu poté bylo umožněno vydávání také přímo samostatných videí a po spuštění katalogu přístrojů (k němu došlo až po spuštění mobilní verze) záznamu z katalogu. To před redesignem iniciovaným mobilní verzí nebylo možné.

5.4. Responzivní design

Použití technik responzivního designu je jednou z klíčových vlastností nově implementované verze. Jak bylo stanoveno, layout stránky se přizpůsobuje displejům od malých smartphonů až po velké tablety.

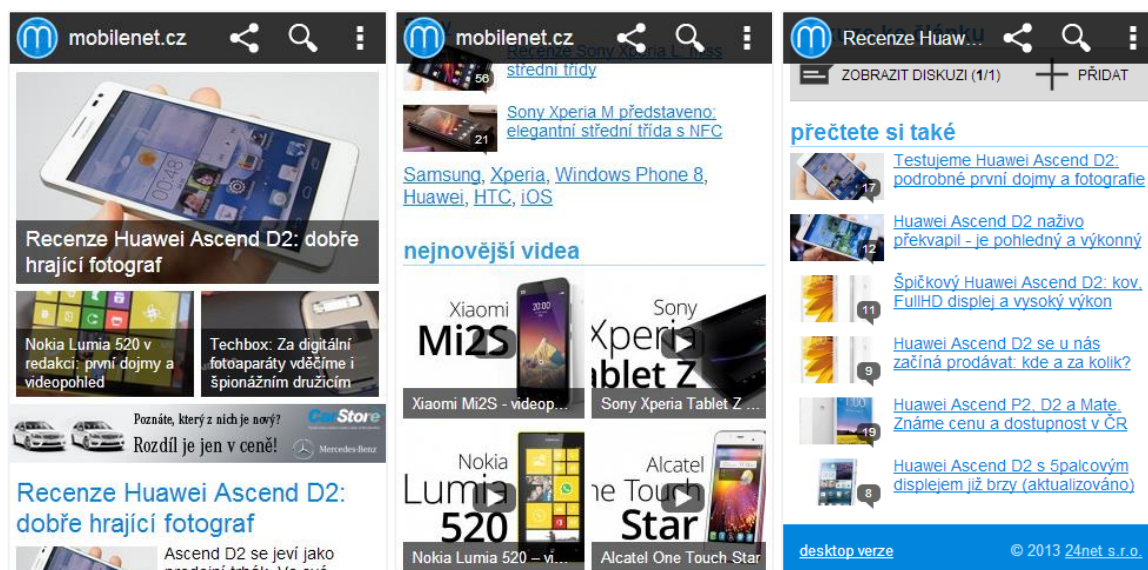
K pokrytí tak velké škály zobrazovacích ploch bylo na základě testování na více zařízeních různých forem stanoveno několik zlomových bodů v layoutu.

5.4.1. Zlomové body v media queries

Výchozí stav

Ve smyslu škálování layoutu byl použit přístup *Progressive Enhancement*. Tedy výchozí stylování obsahu a rozložení layoutu je přizpůsobeno těm nejmenším displejům. Díky tomu je také zaručeno, že zařízení a prohlížeče s horší podporou HTML5 technologií, dostanou definice k těm nejjednodušším stylům.

Ve výchozím stavu je tedy použit jednoduchý jednosloupcový layout, který je roztažený na celou šířku displeje. Tři hlavní články na úvodní obrazovce jsou uspořádány tak, že první zabírá celou šířku stránky a druhé dva jsou umístěny pod ním, každý na polovinu šířky displeje. Většina dalšího obsahu je uspořádána také do jednoho sloupce, pouze výpis nejnovějších videí je rozdělen na dva.



Obrázek 5.3 – Výchozí stav designu v okně o velikosti 320 × 480 px (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)

Šířka viewportu 450 px a více

Tento bod je cílen na telefony a velkým displejem, případně na malé telefony, které jsou otočené na šířku a tím pádem i telefon s velikostí viewportu 320 × 480 px otočený na šířku spadne do této kategorie.

Základní layout stále zůstává jednosloupcový, avšak některý obsah, jako například související články, oblíbená témata nebo hodnocení v recenzích, se nyní zobrazují ve dvou sloupcích. Důležitá tlačítka například v diskuzích jsou doplněna o textový popis nebo je posek prodloužen.

Šířka viewportu 550 px a více nebo orientace displeje na šířku (o libovolné velikosti)

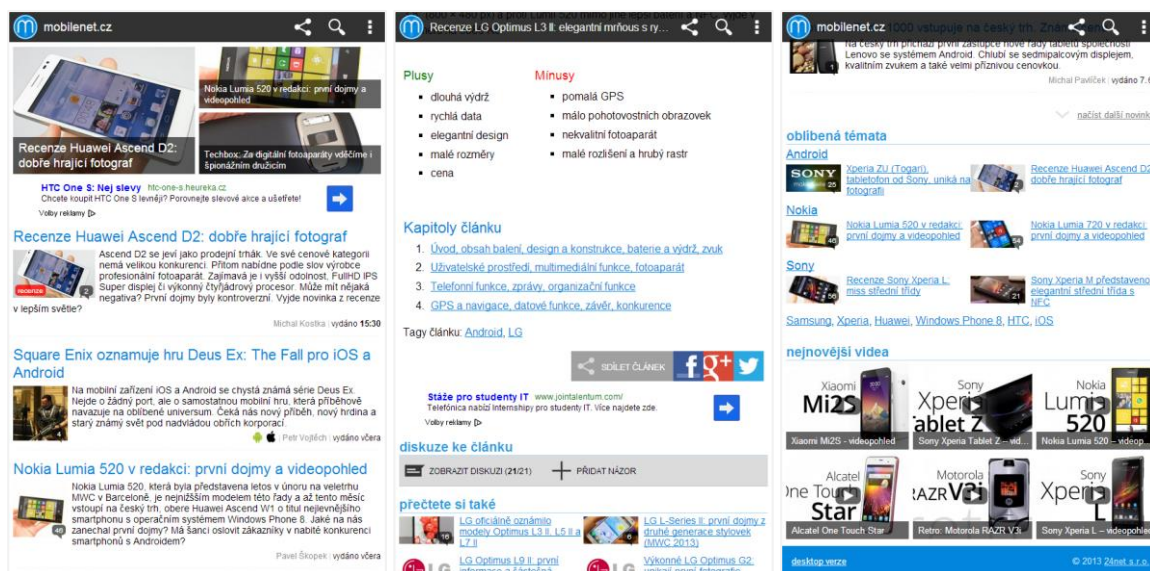
Tento bod se zaměřuje pouze na rozložení tří hlavních článků na úvodní stránce a přesouvá druhý a třetí vedle toho prvního. Tím tento blok zabírá méně prostoru na výšku, což je především u malých displejů otočených na výšku důležité a naopak vyžívá většího množství prostoru v horizontálním směru.

Dále se například nová videa od této šířky vypisují ve 3 sloupcích.

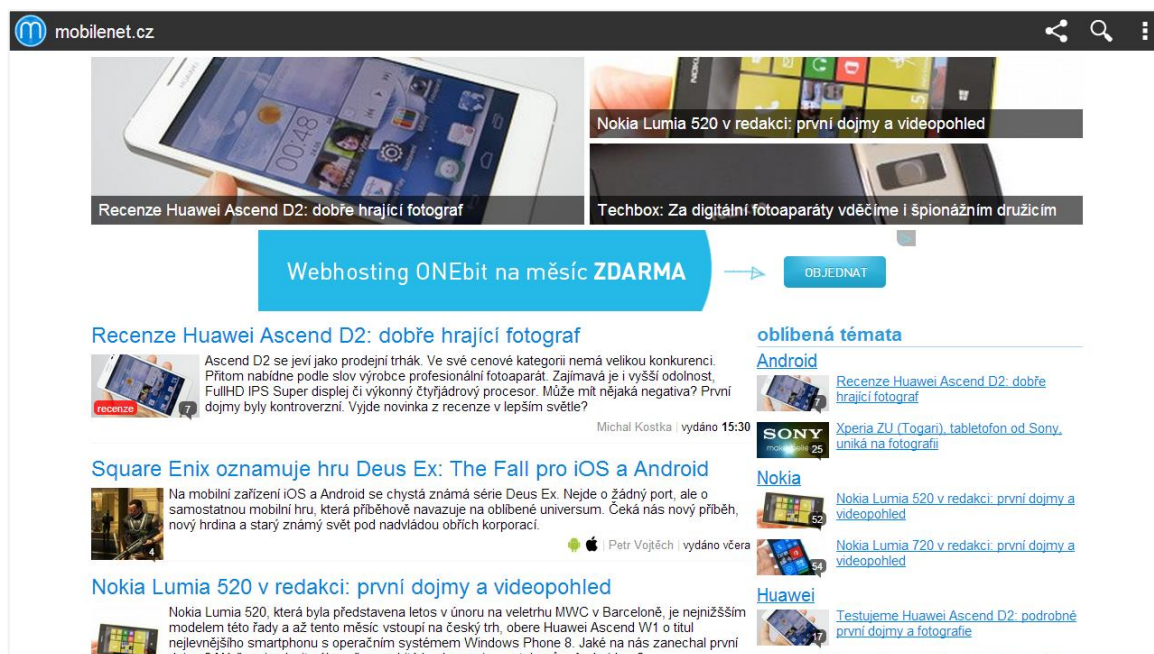
Šířka viewportu 900 px a více

Poslední zlomový bod je zaměřen především na větší tablety nebo tablety se 7" displejem otočené na šířku. V tomto momentě se layout stránky změní na dvousloupcový.

Maximální šířka stránky je stanovena na 1 110 px. Od tohoto bodu se už obsah stránky dále nezvětšuje s oknem. Tento krok pomáhá především zajistit pohodlné čtení obsahu, jelikož se délka jednoho řádku textu neroztahuje nad únosnou míru. Ta se pohybuje mezi 50 – 75 znaky na jeden řádek. [99]



Obrázek 5.4 – Rozložení obsahu v okně o velikosti 550 × 825 px (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)



Obrázek 5.5 – Dvouloupcový layout úvodní stránky v okně o velikosti 1 280 × 720 px (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)

5.4.2. Různé jemnosti displejů

Jak už bylo naznačeno v Kapitole 3.2.1, díky různé jemnosti displejů a přizpůsobování se jejich fyzickým rozměrům, se objevuje problém u bitmapové grafiky, která při zvětšování viditelně ztrácí kvalitu.

Nejlépe je tento problém vidět na obrázcích s jednoduchými tvary a šikmými linkami, jako jsou například ikonky na horní liště. Zde tedy bylo přistoupeno k jejich nahrazování pomocí media queries v CSS pro displeje s vyšší jemností.

Tímto způsobem se dá problém jednoduše řešit u grafických prvků, které jsou statické a opakuje se na velkém množství stránek. U obrázků, které se generují dynamicky, typicky obrázky ve článcích, je problém mnohem složitější. Existují sice techniky, jak potřeby rozdílně velkých obrázků řešit, ale žádná z nich zatím není bezproblémová a bez jiných nevýhod. [100]

V případě tohoto projektu tak bylo přistoupeno k nejjednoduššímu řešení, kdy jsou ve dvou velikostech servírovány pouze opakující se grafické prvky tvořící uživatelské prostředí a dynamicky generované obrázky, které jsou součástí článků, zůstávají v jednom výchozím rozlišení. Efekt ztráty kvality není totiž na části zařízení tolik pozorovatelný a snaha o řešení tohoto problému by vyžadovala rozsáhlé změny ve fungování redakčního systému, což by neúměrně prodražilo vývoj.

5.4.3. Poznatky z implementace

Samotná implementace responzivního designu po technologické stránce, což představuje použití především media queries v CSS, je v aktuálních prohlížečích a na všech platformách, na které bylo v projektu cíleno, bezproblémová.

Jako problémová se ale jeví implementace obrázků, jejichž šířka se dynamicky přizpůsobuje šířce stránky. Na mobilenet.cz jsou to typicky ikonky článků, které používají obrázky jako pozadí samotných objektů. Na obrázku výše (Obrázek 5.5) jsou to například tři hlavní články nahoře.

Pomocí CSS totiž není možné dodržovat jejich poměr stran, tedy poměr mezi šířkou a výškou ikonky. CSS totiž nenabízí možnost definovat výšku běžného objektu na základě jeho dynamické šířky. Tedy, pokud má element stanoveno, že jeho šířka je například 50%, skutečná šířka bude pokaždé jiná. Tento problém by byl řešitelný pomocí JavaScriptu, který by změnil aktuální šířku elementu a podle definovaného poměru stran by vypočítal potřebnou výšku elementu.

V praxi tento postup ale není aplikovatelný, protože JavaScript může k atributům elementu (včetně rozměrů) přistupovat až po jeho inicializaci ve stránce. [101] To by způsobovalo vizuální efekt, kdy by se na stránce daný objekt zobrazil nejdříve s nějakou výchozí výškou a až poté by byla jeho výška změněna. Docházelo by tak ke skokovému posouvání dalšího obsahu po načtení stránky.

Možností by bylo také celou stránku před uživatelem skrýt do doby, než se přepočítá výška všech potřebných objektů na stránce. To by ale nepříznivě ovlivnilo rychlost, jakou se uživateli stránka zobrazuje, protože by vždy musel čekat na to, až se stáhne a vykreslí kompletně celá stránka. To by často bylo mnohem pomalejší, než současný postup, kdy prohlížeče postupně vykreslují obsah na stránce ihned, jakmile je stažený.

V projektu bylo nakonec přistoupeno k jednoduchému, i když ne vždy vizuálně perfektnímu řešení, kdy výška těchto krizových elementů byla stanovena fixně, nehledě na jeho šířku. To tak v krajních případech způsobuje neestetické ořezy původního obrázku. Tento nepříznivý efekt se dá částečně regulovat změnou této fixní výšky v jednotlivých zlomových bodech media queries.

5.5. Respektování nativního prostředí a ovládání

V jednom z cílů projektu byla stanovena snaha o co největší přizpůsobení se nativnímu prostředí každé vybrané platformy. Tento úkon by byl díky pokročilým možnostem HTML5 technologií do velké části uskutečnitelný, ale na druhou stranu by při absolutní optimalizaci pro každou platformu zvláště potlačil jednu z hlavních výhod webových aplikací a tou je jednotnost kódu.

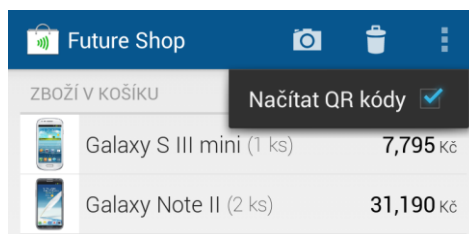
Bylo tak přikročeno k určitému kompromisu. Základní rozvržení ovládacích prvků bylo zvoleno tak, aby zároveň co nejvíce odpovídalo běžným zvyklostem zažitým na mobilních stránkách a zároveň se co nejvíce protínalo s typickým rozvržením nativních aplikací nejpoužívanějších platforem.

5.5.1. Vzhled ovládacích prvků

Jako výchozí bod pro návrh rozložení ovládacích prvků byl vybrán nejrozšířenější systém Android. Pro něj je typické (a také se to shoduje s návrhovými doporučeními [102]), že aplikace obsahuje horní lištu, která zároveň aplikaci identifikuje (ikonka a název) a nabízí základní ovládací prvky a tlačítka. Velmi podobný styl vyznávají také aplikace na iOS (ačkoliv zde někdy bývají hlavní ovládací prvky na spodní liště) [103] a tento styl je v zásadě shodný s tím, jak bývají koncipovány běžné webové stránky (logo, název a navigace v hlavičce nahoře).



Obrázek 5.6 – Horní lišta mobilenet.cz a její jednotlivé akce na OS Android (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)



Obrázek 5.7 – Příklad horní aplikační lišty s otevřeným menu v nativní aplikaci OS Android (Zdroj: autor)

Na liště je umístěno logo webu, které kromě toho, že dává vždy vědět, na jaké stránce se uživatel nachází, slouží také pro navigaci na úvodní obrazovku a tím tak opět navazuje na zvyklosti Androidu (ikonka aplikace je u výchozích aplikací na tomto místě) a iOS (na tomto místě bývá tlačítko pro návrat zpět).

Dále je zde vždy název aktuální stránky a tlačítko na rychlé sdílení aktuální stránky na sociální síti, vyhledávání a menu s navigací do dalších sekcí webu (viz Obrázek 5.6).

Aby byly tyto akce vždy rychle dostupné, zůstává lišta přichycena k hornímu okraji okna a neodsouvá se tak s dalším obsahem mimo displej. Pro displeje, které mají definovaný viewport na výšku menší než 300 px, je ovšem tato lišta pomocí media queries umístěna běžně do stránky a odsouvá se společně s dalším obsahem a neubírá tak místo na displeji.

Fixní umístění lišty k hornímu okraji nebylo z technických důvodů možné provést pouze na Windows Phone 7, který tuto vlastnost nepodporuje. V nové verzi Windows Phone 8 už ale fixní pozicování objektů podporováno je. [104]

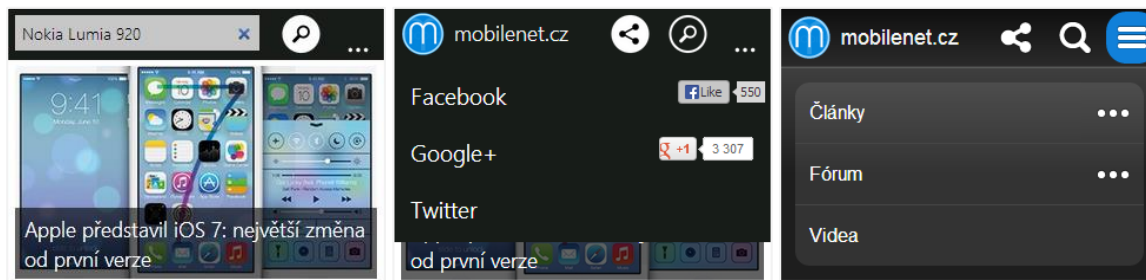


Obrázek 5.8 – Ukázky přizpůsobení prostředí pro iOS. Poslední obrázek je pro porovnání nativní aplikace Zprávy. (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)

Pro systém iOS byla například změněna podoba lišty a tlačítek tak, aby odpovídala stylu z iOS. Veškeré změny probíhají v CSS a HTML kód stránky je stejný pro každou platformu. Vizuální styl

tlačítek byl také zhotoven čistě pomocí CSS. Nezvyšuje se tím tedy datová náročnost, jelikož není potřeba používat obrázky. Podoba webu v iOS je znázorněna výše (viz Obrázek 5.8) společně s podobou nativní aplikace pro porovnání.

Podobný přístup byl aplikován také u Windows Phone a Symbianu (Obrázek 5.9).



Obrázek 5.9 – Ukázky přizpůsobení prostředí pro Windows Phone a Symbian (Nokia Belle) (Zdroj: mobileenet.cz, 2013)

5.5.2. Galerie obrázků

Jako jeden z potenciálních problémů v použitelnosti původní verze bylo zmíněno prohlížení obrázků ve článcích. Pro mobilní zařízení byl zvolen přístup, který se především způsobem ovládání snažil co nejvíce přiblížit tomu, jak se chovají nativní galerie.

Obrázek se ve výchozím pohledu vždy přizpůsobí velikosti displeje tak, aby ho uživatel nemusel přibližovat nebo oddalovat. Posouvání mezi dalšími obrázky ve článku je řešeno gesty, obdobně jako v nativních aplikacích. Posunutím prstu na displeji z jedné strany na druhou dojde plynulému přesunu na předchozí nebo následující obrázek. Jednoduchým dotykem je možné skrýt popisek obrázku a tlačítko a jeho přiblížení.

Listování gesty mezi obrázky je řešeno pomocí JavaScript API Touch Events, které je součástí návrhu organizace W3C. Tato technologie funguje bez problémů na všech cílených platformách, kromě Windows Phone. Na Windows Phone 7, které byly aktuální v době implementace, neexistovala žádná nativní možnost, jak dotyková gesta snímat. Ve Windows Phone 8 už přibyla nová technologie Pointer Events, která byla rovněž navržena ke standardizaci ve W3C. Bohužel ta není s rozšířenými Touch Events kompatibilní a žádný jiný prohlížeč, než Internet Explorer, ji nepodporuje. [105]

Ačkoliv by snímání dotykových gest bylo možné emulovat pomocí dostupných JavaScript knihoven třetích stran i na Windows Phone 7 [106], bylo vzhledem k jeho nízkému podílu přistoupeno ke snadnějšímu řešení, kdy jsou uživatelům nabídnuta běžná tlačítka na posun mezi fotkami, pokud je detekována nepodpora Touch Events API.

Podpora dotykových gest pro novější Windows Phone 8 nebyla zatím zpětně implementována, ale v budoucnu by to neměl být problém. Pouze bude nutné udržovat kód pro dvě různé skupiny platform.



Obrázek 5.10 – Posouvání mezi obrázky v galerii obrázků pomocí gest (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)

5.5.3. Problémy v posuvném menu

Navigační menu stránky se otevírá tlačítkem nejvíce vpravo na horní liště. Úroveň navigace je dvouúrovňová a při rozkliknutí nabídky do druhé úrovně může dojít k tomu, že bude zobrazené menu vyšší, než je velikost displeje. Proto bylo nutné počítat s tím, že pokud je oblast menu větší, než volný prostor v prohlížeči, musí být nabídka posuvná.

Toho by mělo jít velice snadno docílit nastavením CSS vlastnosti elementu obsahující celé menu `overflow: scroll`. Potom by vše mělo fungovat automaticky a nativně. Tato vlastnost jde potom ještě vylepšit speciálním parametrem pro prohlížeče s jádrem WebKit, který zajistí, že posun obsahu tohoto elementu bude používat stejných technik, jako nativní posun stránek: – `webkit-overflow-scrolling: touch`. Většina moderních systémů totiž používá takzvané kynetické posouvání, které dovoluje pohodlněji manipulovat s dlouhými posuvnými nabídkami. [107]

Při implementaci bylo bohužel zjištěno, že tento model posouvání pomocí CSS není možné použít, protože ho různé verze Androidu a iOS implementují rozdílně (ačkoliv oba systémy používají prohlížeče založené na WebKitu) a není možné se na tuto funkčnost spoléhat na všech systémech. Kynetické posouvání tím pádem také není možné použít.

Vše bylo tedy opět vyřešeno JavaScriptem pomocí Touch Events. Ty sice nejsou ve Windows Phone podporovány, ale jelikož se v nich horní lišta zobrazuje běžně ve stránce, posuv menu probíhá společně se stránkou.

V následujícím kódu je ukázáno, jak konkrétnímu elementu přidat vlastní funkci, která zpracovává údaje z pohybů prstu po tomto elementu (`touchmove`). Důležitý je také příkaz `preventDefault()`, který zabraňuje, aby se společně s nabídkou menu posouvala také stránka pod ním.

```
var touchMoveFnc = function(event) {
    event.preventDefault();
    this.scrollTop = scrollStartPos - event.touches[0].pageY;
}
nav.addEventListener("touchmove", touchMoveFnc, false);
```

5.6. Reklamní systém

Jedním z cílů projektu bylo pokusit se vyřešit problém s inzercí v mobilní verzi. Klasické reklamní formáty, které se na webu používají, nejsou s responzivním přístupem k designu na mobilních zařízeních příliš kompatibilní. Běžné reklamy jsou totiž vyráběny ve fixních rozměrech a často ještě uložené ve formátu Flash, která se na většině mobilních platform nezobrazí vůbec. [97]

Základní problémy jsou ovšem dva. Jeden je čistě technologický a řeší, jak flexibilně zobrazovat reklamní formáty, které běžně flexibilní nejsou. Druhý je pak spíše obchodního charakteru a naráží na nedůvěřivost inzerentů a neochotu investovat do nových, v praxi ne moc zavedených, formátů na mobilních stránkách. Tento problém ovšem nespadá do zaměření této práce, řešení inzerce na mobilní verzi mobilnenet.cz zde bude rozebráno pouze z technologické stránky.

5.6.1. Implementace Google AdSense

Google AdSense je reklamní systém pro poskytovatele obsahu, skrze který je možné zobrazovat kontextovou reklamu od různých inzerentů. Google, provozovatel této služby, zde působí jako sprostředkovatel a provozovateli webu tak v tomto případě odpadá práce se získáváním inzerentů. Google si za tyto služby strhává podíl z ceny, kterou inzerent zaplatí.

Služba funguje tak, že provozovatel webu pouze zpřístupní konkrétní pozice o daném rozměru a dále už nemá přímou možnost ovlivňovat, jaké konkrétní reklamy bude Google dodávat. Existuje samozřejmě možnost kategoricky ovlivnit formát reklamy (text, obrázek, video) a případně blokovat konkrétní inzerenty, ale systém nefunguje na principu výběru konkrétních kampaní a reklam. [108]

Google AdSense byl, stejně jako na původní verzi webu, zvolen jako jeden z kanálů pro zobrazování inzerce i na mobilní verzi mobilenet.cz.

Problém ovšem představují fixní formáty nabízené systémem AdSense. Google sice nabízí jeden konkrétní formát zaměřený na mobilní telefony o rozměrech 320 × 50 px, ale je pro širokou škálu zařízení, na které tento projekt cílí, nedostatečné. Tento rozměr sice dle testování přesně sedí na smartphony s displeji do úhlopříčky o velikosti 4“, ale u větších zařízení už celý displej v položení na výšku pokrýt nedokáže. Jakkoliv je toto na většině smartphonů problém spíše jen vizuální, na tabletech už se stává tento formát nepoužitelným. Jeho rozměry jsou příliš malé.

Ačkoliv systém AdSense nenabízí přímo flexibilní formát reklamy, který by byl pro mobilní web nejvhodnější, je možné tento problém částečně vyřešit tak, že se pro konkrétní rozměry okna prohlížeče zobrazují různé formáty reklam, které AdSense nabízí. Není tak sice možné nabídnout reklamy plně přizpůsobené rozměrům displeje, ale je možné vybrat co nejbližší formát, který například velkou šířku displeje na tabletu pokryje lépe, než malá reklama o rozměrech 320 × 50.

Na mobilních zařízeních je ale nutné počítat také s tím, že ho uživatel v průběhu čtení stránky může otočit o 90 stupňů a tím změni orientaci a rozměry okna prohlížeče. Pro tento účel byl vyvinut systém, který reaguje na změnu velikosti okna a podle toho dynamicky nabízí nejlepší vhodné formáty reklam, které jsou k dispozici.

Detekce změny a načtení jiného rozměru reklamy není technologicky příliš náročná. Stačí použít základní událost v JavaScriptu sledující změny velikosti obrazovky, kterou podporují všechna zařízení, na které je cíleno.

```
window.addEventListener("resize", function() { mobAds.screenResized(); });
```

Problém ovšem vyvstává při použití systému AdSense. Ten je totiž možné inicializovat pouze jednou, při načítání stránky. K tomu ovšem při otočení displeje nedochází. A není žádoucí, aby se při otáčení displeje stránka znovu načítala.

Vše je tedy řešeno speciálním API AdSense for Ajax, které nabízí možnost asynchronně AdSense reklamy načítat. Bohužel Google v lednu 2012 dokumentaci k tomuto API uzavřel a nehodlá ho dále podporovat. [109] Samotné API je ale stále funkční a řešení tak prozatím funguje.

V kódu níže je ukázáno, jak lze pomocí volání JavaScript API asynchronně kdykoliv načíst novou reklamu o rozměru 728 × 90 px. Aby dokázal Google získat také kontext a základní téma aktuální stránky, je možné mu v parametru `hints` předat klíčová slova charakterizující obsah stránky. V této implementaci bylo zvoleno načítání klíčových slov z hlavičky HTML dokumentu, která jsou vždy aktuální vzhledem k právě otevřené stránce.

```
new google.ads.Ad("pub-XXX", htmlElement, {
  "hints" : document.getElementById("metaKeywords").getAttribute("content"),
  "format": google.ads.LEADERBOARD_728x90,
  "ad_slot": "XXX"
});
google.load("ads", "1");
```

Při změně velikosti obrazovky se tak najde nejvhodnější formát a dojde k jeho načtení a vykreslení do příslušného umístění. Pokud uživatel otáčí displej tam a zpět, dochází pouze ke zobrazování a skrývání již dříve načtených reklam, aby se zbytečně nezvyšoval počet požadavků na zobrazení nových reklam, ačkoli uživatel stránku znovu ve skutečnosti nenačítá.

5.6.2. Ostatní reklamy

Pro případ zobrazení reklamy získané přímo od inzerenta, tedy ne přes AdSense, je možné použít velice obdobný systém. Vyžaduje ale, aby inzerent dodal více různých formátů a velikostí ke každé kampani, aby bylo možné pokrýt alespoň základní škálu zařízení. Systém tak může fungovat obdobně, jako u implementace AdSense a zobrazovat nejvhodnější dostupný formát pro aktuální velikost okna prohlížeče.

Lepším řešením ovšem je, pokud se podaří s inzerentem zajistit více podklady v takové formě, že je možné reklamu flexibilně přizpůsobovat šířce každého displeje. Reklama tak vždy perfektně zapadá do zbylého obsahu a nevznikají žádná prázdná místa na stránce.

Ideálním řešením je, ve spolupráci s inzerentem vyvinout responzivní HTML banner, který bude počítat s různorodými proporcemi, avšak v jakékoliv velikosti bude vždy čitelný a kvalitní.

Jednodušším řešením je potom připravit dostatečné množství statických variant reklamy ve formě obrázku, který se bude vždy roztahovat na požadovanou oblast. Aby nebylo nutné stahovat zbytečně vysoká rozlišení pro každou možnou variantu, zajišťuje systém opět

asynchronní načítání variant v potřebném rozlišení a poměru stran, vzhledem k aktuální velikosti plochy, kterou má reklama vyplnit.

Tento systém je tak proti variantě responzivní HTML reklamy pro inzerenta jednodušší na výrobu, jelikož stačí zajistit několik statických variant jedné reklamy a systém se potom postará o její správné přizpůsobení. Nevýhodou je opět fakt, že v některých případech může docházet k viditelné ztrátě kvality reklamy, pokud není dodáno dostatečné množství podkladů.

5.7. Výsledek implementace

Projekt, který měl za úkol nabídnout lepší uživatelský zážitek návštěvníkům přistupujících z mobilních zařízení na portál mobilenet.cz, byl dokončen a jeho výsledky nasazeny do reálného provozu 25. 6. 2012.

Po zvážení několika možností byla vybrána varianta vývoje oddělené mobilní verze, která je určena pro chytré mobilní telefony a tablety vybraných platforem.

V této kapitole bylo postupně popsáno, jak a proč docházelo k některým důležitým rozhodnutím, které jsou z hlediska optimalizace pro mobilní zařízení zajímavá, a bylo vysvětleno, jakým způsobem došlo ke splnění vytýčených jednotlivých cílů projektu implementace.

Podle předpokladů neprobíhalo při reálném vývoji vše čistě podle teorií sepsaných v předchozí části práce a muselo tak docházet k některým kompromisům, které byly vysvětleny a popsány.

6. Analýza výsledků implementace

Předchozí části této práce se zabývaly teorií, proč jsou mobilní přístroje a s nimi související trh důležité a jak správně připravit mobilní aplikaci tak, aby byla úspěšná. Popisována byla také praktická implementace mobilní verze internetového magazínu mobilenet.cz. Tato kapitola se pokusí odpovědět na to, zda byla optimalizace mobilenet.cz pro mobilní zařízení provedena správně a jaké případně přínosy ve výsledku měla. Tyto poznatky pak mohou sloužit také jako vodítko k tomu, zda má smysl se optimalizací pro mobilní zařízení zabývat obecně – u libovolných jiných hypotetických projektů.

6.1. Stanovení metrik

Pro hodnocení výsledků a přínosů implementace mobilní verze mobilenet.cz jsou použita data ze systémů Google Analytics, které slouží k měření a analýze návštěvnosti a ze systému Google AdSense, který poskytuje výstupy o výkonu reklam provozovaných v tomto systému. Web mobilenet.cz je měřen také pomocí služby Gemius, jehož data používá také český NetMonitor, ale tato služba neposkytuje příliš podrobná data o mobilních návštěvnících, proto použit není.

Metriky jsou rozděleny na dvě části, podle toho, zda čerpají data z Google Analytics nebo AdSense. Jedna část se tedy zaměřuje na to, jak se uživatelé na mobilních zařízeních na měřeném webu chovají a druhá potom na výkonnost reklam systému AdSense.

Každá metrika obsahuje čtyři parametry, na základě kterých je poté slovně analyzován význam uvedených hodnot. Tyto parametry jsou:

- Hodnota metriky u návštěvníků z mobilních zařízení v roce 2012
- Hodnota metriky u návštěvníků z mobilních zařízení v roce 2013
- Změna hodnoty mezi rokem 2012 a 2013 na mobilních zařízeních
- Změna hodnoty mezi rokem 2012 a 2013 na počítačích

Parametry udávající změnu hodnot na počítačích slouží pro porovnání s celkovým vývojem návštěvnosti celého portálu a pro další analýzu těchto dat.

Data pro každý rok byla měřena vždy za období 1. ledna až 31. května. V roce 2012 se tak jedná o období těsně před spuštěním mobilní verze, kdy návštěvníci z mobilních zařízení navštěvovali měřený web na jednotné verzi, která nebyla pro mobilní zařízení optimalizována. Stejný úsek v roce 2013 potom představuje období, kdy už mobilní verze webu byla spuštěna a primárně na ní byli přesměrováváni všichni návštěvníci z mobilních telefonů a tabletů.

Záměrně byly porovnávány stejné měsíce v obou letech, aby se z měření vytěsnily rozdíly mezi sezonními výkyvy, které se opakují každý rok a souvisí především s pravidelným konáním důležitých akcí a konferencí a dalších sezónních událostí, jako jsou například Vánoce, které mají vliv na návštěvnost.

6.1.1. Počet návštěv

Základní údaj měření, který udává informaci o míře návštěvnosti webu. Jedna návštěva odpovídá skutečné jedné návštěvě konkrétního uživatele. Jedna návštěva se může skládat z více

zobrazených stránek na webu a dalších akcí. Jedna návštěva může trvat také hodiny, pokud bude uživatel stále aktivní. Pokud bude ale neaktivní více, než 30 minut a poté se vrátí na web, bude započítán jako návštěva nová. [110]

6.1.2. Podíl návštěv na celkové návštěvnosti

Jedná se o podíl počtu návštěv z daného typu zařízení k celkovému počtu návštěv za stejné období. Poskytuje podobnou informaci, jako předchozí metrika, jen je vyjádřena v poměru.

6.1.3. Počet stránek na jednu návštěvu

Jedná se o průměr poměru mezi počtem zobrazených stránek za jednu návštěvu. Tato metrika napovídá o tom, jak moc dokáže web zaujmout návštěvníka dalším souvisejícím obsahem a tedy, kolik dalších stránek při jedné návštěvě zobrazí.

6.1.4. Průměrná doba trvání návštěvy

Tato metrika určuje průměrnou dobu trvání jedné návštěvy. Podobně, jako předchozí metrika, ukazuje i tuto délku udržení návštěvníka na webu, pouze v časové hodnotě.

6.1.5. Podíl nových návštěv

Jedná se o odhadovaný podíl návštěvníků, kteří web navštívili poprvé. Údaj nemusí být úplně přesný, protože technicky není možné rozpoznat téhož návštěvníka, který web navštíví z různých zařízení a přes jinou internetovou konektivitu. Takovýto návštěvník se měřicímu systému jeví jako nový, i když se fyzicky může jednat o osobu, která web už dříve navštívila odjinud. Naopak na zařízeních, která sdílí více uživatelů, může docházet k opačnému efektu.

Metrika vypovídá především o tom, jak velkou část návštěvnosti tvoří náhodní uživatelé v poměru k těm, kteří se na web častěji vrací a dají se považovat za věrné čtenáře.

6.1.6. Míra okamžitého opuštění

Míra okamžitého opuštění určuje podíl návštěv, které po zobrazení první stránky na webu neprovedou žádnou další interakci. Tedy typicky nezobrazí v rámci jedné návštěvy žádnou další stránku. Tato metrika opět napovídá o tom, zda se daří nebo nedaří uživatele při návštěvě nalákat k prohlédnutí také dalšího obsahu.

6.1.7. Podíl výdělku z inzerce

Jedná se o podíl, jakým se jednotlivé zdroje podílely na celkovém výdělku z reklamního systému Google AdSense.

6.1.8. CTR zobrazených reklam

CTR (Click Through Rate) je ukazatel vyjadřující poměr mezi počtem kliknutí na reklamu a celkovým počtem zobrazení reklamy. Tato metrika tak určuje, jak moc je reklama úspěšná a jakou část uživatelů donutí na ni kliknout. Tato metrika je užitečná především u reklam, kdy je placeno za proklik, ne za zobrazení.

6.1.9. Počet impresí reklamní plochy

Tato metrika vyjadřuje počet, kolikrát byla zobrazena reklamní plocha. Slouží především pro porovnání toho, kolik se podařilo zobrazit reklamních pozic za dané období.

6.2. Analýza návštěvnosti

Tabulka 6.1 – Výsledky měření návštěvnosti mobilenet.cz za 1. – 5. měsíc let 2012 a 2013 (Zdroj: Google Analytics, 2013)

Metrika	2012	2013	Změna za rok	
			Mobilní zařízení	Počítače
Počet návštěv	213 278	987 694	363%	123%
Podíl návštěv	9,73 %	18,30 %		
Stránek / návštěvu	2,55	2,23	-13%	-26%
Průměrná doba návštěvy	2:49	2:40	-5%	-32%
Podíl nových návštěv	36,35	42,81	18%	44%
Míra okamžitého opuštění	54,63 %	58 %	6%	-4%

6.2.1. Návštěvnost

Podle prvních dvou metrik je vidět, že návštěvnost z mobilních zařízení se mezi obdobími před nasazením mobilní verze webu a po ní zvýšila. Konkrétně se jednalo o 363procentní nárůst počtu návštěv z mobilních zařízení proti 123% nárůstu z počítačů. Podobně podíl návštěv na celkové návštěvnosti se z mobilních zařízení zvýšil z 9,73 % na 18,30 %.

Podle toho by se dalo usuzovat, že ačkoliv mezi lety výrazně rostla také celková návštěvnost portálu, návštěvnost směřovaná z mobilních zařízení narostla mnohem výrazněji.

Pokud se podíváme na výsledky měření společnosti Gemius, která měří velkou část největších českých webů všech zaměření, zjistíme, že se jedná o trend celého českého trhu. Podle měření Gemius bylo 6,4 % zobrazení webových stránek v dubnu 2013 vedeno z mobilních zařízení. Oproti stejnému měsíci v roce 2012 se jedná o nárůst o 207 %, což je druhý nejvyšší nárůst v regionu střední Evropy (po Slovensku). [111]

Konkrétní čísla z měření Gemius nejsou známa, ale pokud převedeme nárůst z měření návštěvnosti mobilenet.cz na stejnou metodiku, zjistíme, že počet návštěv mezi lety 2012 a 2013 vzrostl o 463 %. To je stále mnohem vyšší nárůst, než podle měření Gemius zaznamenal celý český trh.

Z hlediska zvýšení počtu návštěv a podílu mobilních návštěvníků se tak dá implementace mobilní verze analyzovaného webu považovat za úspěšnou.

6.2.2. Udržení návštěvníka

Cílem optimalizace ovšem nebylo pouhé navýšení počtu návštěv, ale také snaha o efektivnější využití každé návštěvy, tedy udržení návštěvníka, aby při jedné návštěvě zůstal na webu déle a navštívil více stránek, případně si web oblíbil a později se vrátil znovu. O tom vypovídají zbývající metriky v tabulce (Tabulka 6.1).

Změna u návštěv z mobilních zařízení vychází u všech metrik negativně. Počet zobrazených stránek na návštěvu klesl 13%, průměrná doba návštěvy 5% a míra opuštění stoupla 6%. Podobně podíl nových návštěv stoupl 18% oproti měření z roku 2012.

Při hodnocení těchto metrik je ovšem potřeba se znovu podívat na vývoj těchto ukazatelů také na celém portálu. Jak bylo uvedeno, celý web zaznamenal oproti předchozímu roku celkově výrazný nárůst návštěvnosti, což s sebou přineslo velké množství nových návštěvníků (celkově 39% nárůst), kteří web navštěvují spíše příležitostně a zajímají se více jen o obsah, kvůli kterému na web přišli a nevyhledávají zde další. To vyplývá také z ostatních ukazatelů, jako počet zobrazených stránek na návštěvu a průměrné strávené době na webu, které se globálně na portálu zhoršily.

Při porovnání vývoje těchto metrik u mobilních zařízení a počítačů lze ale stále odhadnout, zda byl pokles údajů způsobený spíše globálním vývojem návštěvnosti nebo špatně provedenou optimalizací.

U všech uvedených metrik, kromě míry opuštění, je pokles hodnot u návštěv z mobilních zařízení v mnohem menší míře, než u návštěv z počítačů. Dá se tak odhadnout, že zavedení mobilní verze webu dopomohlo ke zmírnění globálně nepříznivého vývoje těchto metrik, jelikož jejich pokles u návštěv vedených z počítačů je mnohem vyšší.

Pouze míra okamžitého opuštění se u přístupů z mobilních zařízení 6% zvýšila z 54,63 % na 58 %, což je v rozporu s celkovou statistikou, kde se tato míra oproti roku 2012 naopak snížila přibližně o jedno procento.

Tento údaj může souviset se skutečností, že v roce 2013 přibýlo několikanásobně uživatelů z mobilních zařízení a zároveň je u nich i v roce 2013 nižší podíl nových návštěvníků (42,81 % u mobilních proti 57,61 % u návštěvníků na počítačích). To znamená, že i přes mnohem vyšší nárůst počtu, je u mobilních návštěv větší podíl stálých uživatelů, kteří se pravidelně vrací.

To ve spojení s fenoménem popisovaným v Kapitole 2.2.1, kdy velká část mobilních uživatelů využívá svůj telefon především v krátkých chvílích volna, například při čekání, může znamenat, že návštěvníci mobilenet.cz z mobilních zařízení využívají často svůj telefon právě v těchto chvílích. Přečtou si právě jeden nový článek, který je zajímavý, a pokračují dále. Nevěnují pozornost souvisejícím článkům, protože se neplánují na webu zdržovat déle, než na přečtení jednoho vybraného článku.

Tomu, že se jedná o změnu vycházející spíše z odlišného způsobu chování mobilních návštěvníků, jejichž řady se výrazně rozšířili, napovídají také ostatní ukazatele (počet stránek na návštěvu a průměrná strávená doba), které měly mezi srovnávanými obdobími výrazně příznivější vývoj, než na počítačích. Tím pádem je možné vyloučit, že by mobilní verze hůře motivovala nové návštěvníky k další interakci a webu a z tohoto důvodu, častěji než na verzi webu pro počítače, odešli bez zobrazení další stránky.

Souhrnně tak lze říci, že i přes to, že vybrané ukazatele pro měření udržení návštěvníka vykazovaly zhoršení oproti situaci před zavedením mobilní verze, dá se optimalizace nazvat za úspěšnou, protože míra poklesu těchto údajů je nižší, než u návštěv z počítačů a dá se tak odhadovat, že díky provedeným optimalizacím se podařilo úpadek míry udržení návštěvníka udržet v mnohem nižších mírách, než na původní neoptimalizované verzi.

6.3. Analýza výdělečnosti inzerce

Jelikož systém Google AdSense poskytuje navíc také dělení na tablety a mobilní telefony, byla data z mobilních zařízení v tabulce níže zobrazena také pro tyto dvě kategorie zvlášť.

Tabulka 6.2 – Výsledky výkonnosti AdSense inzerce mobilenet.cz za 1. – 5. měsíc let 2012 a 2013 (Zdroj: Google AdSense, 2013)

Metrika		Mobilní zařízení			Počítače	Celkem
		Telefony	Tablety	Celkem		
Výdělek	2012	1,82 %	1,17 %	2,99 %	97,01 %	100 %
	2013	5,88 %	8,00 %	13,88 %	86,12 %	100 %
	Změna	237,24%	613,91%	384,50%	-7,30%	4,43%
CTR	2012	0,39 %	0,50 %	0,42 %	1,39 %	1,35 %
	2013	0,30 %	0,44 %	0,35 %	0,64 %	0,59 %
	Změna	-23,08%	-12,00%	-17,00%	-53,96%	-56,27%
Počet impresí	2012	252 801	116 916	369 717	8 209 991	8 579 708
	2013	1 919 587	1 118 791	3 038 378	13 898 075	16 936 453
	Změna	659,33%	856,92%	721,81%	69,28%	97,40%

Jak je vidět z tabulky výše, celkový výdělek se mezi porovnávanými obdobími téměř nezměnil. Změna výdělku byla pouze 4,43% v pozitivním směru. Vzhledem k tomu, že se ale počet impresí zvýšil téměř o 100 %, je jasné, že celkově muselo dojít k výraznému propadu efektivity reklam. Jedním z dostupných parametrů, který tomu nasvědčuje, je 56% propad CTR.

Ovšem systém AdSense nepracuje pouze s modelem PPC (Pay Per Click), který určuje výdělek pouze podle počtu kliknutí na reklamu, ale některé kampaně jsou zpoplatněné také podle zobrazení a CTR tak není jediným parametrem, který efektivitu výdělků určuje. Zároveň je potřeba podotknout, že CTR závisí jak na správném umístění reklamy, tak především na jejím provedení a relevanci, což je plně v rukou AdSense a inzerenta. [112] Z tohoto parametru tedy bohužel není možné jednoduše hodnotit efektivitu optimalizace webu.

6.3.1. Výdělek

Co se týče vývoje výdělku z reklam zobrazovaných na mobilních zařízeních, zde je výsledek jednoznačný. Zatímco celkový výdělek z AdSense na počítačích zaznamenal 7,3% pokles, mobilní zařízení zaznamenala celkově 384,5% nárůst objemu výdělků. Dá se tedy říci, že jen díky nárůstu výdělků z mobilních zařízení neskončil celkový výdělek za rok 2013 pod úrovní roku předchozího.

To ilustruje také podíl na tržbách, který se u mobilních zařízení posunul z necelých 3 % na 13,88 % v roce 2013. Pro výdělky z AdSense se tedy mobilní platformy staly mnohem významnějším faktorem v celkových tržbách.

6.3.2. CTR

Jak už bylo uvedeno, míra CTR výrazně v roce 2013 poklesla globálně na celém měřeném webu. Stejně tak klesla také u návštěv vedených z mobilních zařízení. Opět zde ale pokles nebyl tak výrazný, jako u reklam zobrazovaných na počítačích.

Ačkoliv vývoj CTR není, jak bylo vysvětleno výše, 100% směrodatný pro hodnocení efektivity optimalizace webu pro mobilní zařízení, jeho příznivější vývoj, než u zobrazení z počítačů a mnohem výraznější nárůst celkových výdělků napovídá opět tomu, že implementace mobilní verze mobilenet.cz byla i z hlediska výdělečnosti reklamy úspěšná.

6.3.3. Vlastní inzertní systém

Za dobu fungování mobilní verze mobilenet.cz proběhly také dvě reklamní kampaně se stejným inzerentem. Obě kampaně trvaly 1 měsíc. Díky tomu, že inzerce byla dohodnuta přímo s inzerentem a ne zprostředkovaně skrze Google AdSense, mohl být využit vlastní reklamní systém popisovaný v Kapitole 5.6.

Reklamy byly zobrazovány ve formě responzivních obrázků, které se přizpůsobovaly libovolné velikosti displeje. Ve stejných termínech také na verzi pro počítače běžely shodné kampaně na stejné produkty a s podobnými reklamami. Je tedy možné porovnat efektivitu těchto obou kampaní.

Údaje uvedené v následující tabulce jsou naměřené vlastním systémem mobilenet.cz. Kampaně probíhaly v prosinci 2012 a v lednu 2013.

Tabulka 6.3 – Výsledky měření kampaní skrze vlastní systém na verzi pro počítače a mobilní zařízení (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)

Verze webu	Pozice reklamy	Počet impresí	CTR
<i>Pro počítače</i>	01	8 764 464	0,06 %
<i>Mobilní</i>	03	181 048	0,54 %
	04	664 230	0,25 %
	06	484 198	0,60 %
	03 + 04 + 06	1 329 476	0,42 %

Umístění jednotlivých reklamních pozic vypsanych v této tabulce je znázorněno na ilustracích níže (viz Obrázek 6.1 a Obrázek 6.2).

Jak výsledky měření v tabulce výše ukazují, všechny reklamní pozice zobrazované v mobilní verzi webu byly v míře prokliků mnohem úspěšnější. Reklama ve verzi pro počítače dosahovala CTR pouze 0,06 %. Úspěšnost pozic v mobilní verzi se pohybovala od 0,25 % do 0,60 % CTR.

Jelikož byl inzerentem český e-shop a odkazy z reklam vedly přímo na konkrétní zboží v obchodě, bylo pro inzerenta nejdůležitějším ukazatelem právě počet prokliků, které mohly ústit k nákupu, ze kterých prodejce profituje. Jelikož bylo za tyto kampaně placeno paušálně za stanovený počet impresí, byla pro inzerenta kampaň z mobilní verze mnohem efektivnější.

Za předpokladu, kdyby inzerent platil stejnou částku za jednu impresi na mobilní i počítačové verzi, z hlediska získaných příchodů do svého e-shopu by v tomto případě kampaň na mobilní verzi byla o 695% efektivnější a tím pádem levnější.

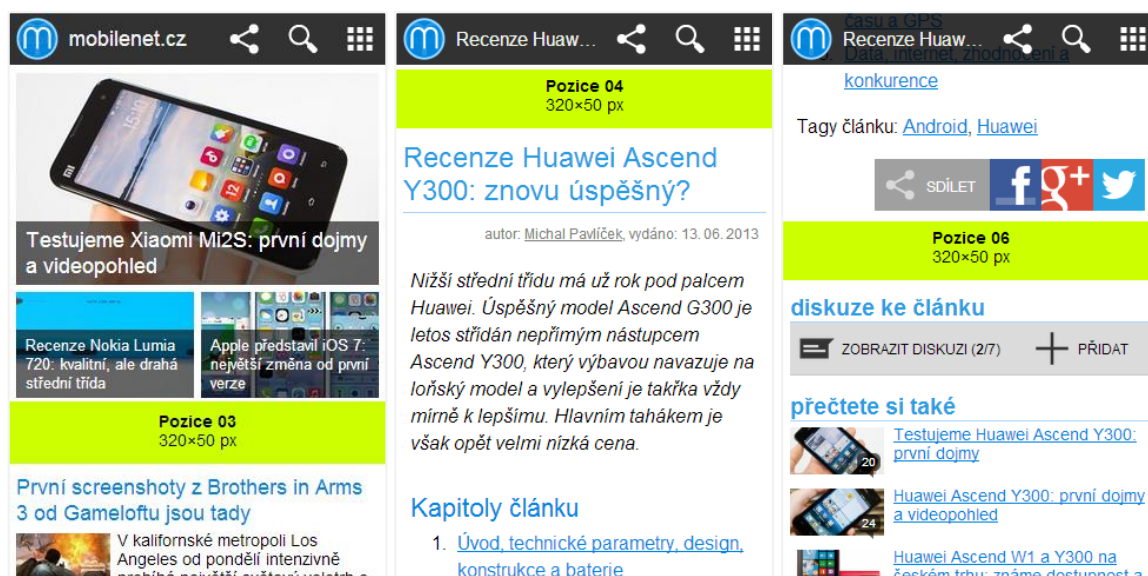
Pro finální vyhodnocení přínosů kampaní na obou verzích mobilenet.cz z hlediska inzerenta by bylo potřeba znát ještě konverzní poměr návštěv, které nakonec vedly k nákupu a jaký byl jejich

obnos. Tato data bohužel nemá autor práce k dispozici. Ovšem už rozdíl v efektivitě prokliků je výrazný.

Zároveň je potřeba poznamenat, že se jednalo pouze o jednu specifickou kampaň jednoho inzerenta vedenou ve dvou měsících. Tato data tak nemohou být brána jako obecně platná měřítko, platící u všech dalších kampaní. Určitou informaci o potenciální efektivitě dobře zpracované kampani pro mobilní zařízení to ale poskytuje.



Obrázek 6.1 – Umístění reklamní pozice 01 na počítačové verzi mobilenet.cz (Zdroj: mobilenet.cz 2013)



Obrázek 6.2 – Umístění reklamních pozic 03, 04 a 06 na mobilní verzi mobilenet.cz (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)

6.4. Shrnutí poznatků

Při porovnání vybraných údajů z měření návštěvnosti pomocí Google Analytics a měření úspěšnosti kampaní v Google AdSense bylo zjištěno, že zavedení optimalizované mobilní verze přineslo zkoumanému webu pozitiva při porovnání se stavem, kdy uživatelé mobilních zařízení museli používat verzi neoptimalizovanou.

Zároveň byla provedena analýza reklamní kampaně, která byla vedena zároveň na mobilní a počítačové verzi webu a poskytla tak zajímavá data vypovídající o potenciálu inzerce připravené speciálně pro potřeby mobilního webu. Jediným problémem tak zůstává především neochota inzerentů zkoušet tyto nové formáty.

Monetizace mobilního obsahu

Obecně je monetizace mobilního obsahu na webu stále problematická. Podle výzkumu Flurry Analytics v roce 2011 uživatelé strávili na mobilních zařízeních 23 % času v porovnání s ostatními médii, jako je televize, tisk, rádio a web na počítači. Ovšem pouze 1 % z celkové útraty na reklamách šlo právě do inzerce v mobilních zařízeních. [113]

Od roku 2011 se situace hodně změnila. Podle výzkumů Inneractive vzrostly v roce 2012 investice do mobilní reklamy o 464 %. Výnosy z těchto reklam vzrostly o 522 %. [114] Gartner uvádí, že v roce 2013 budou celosvětové příjmy z mobilní reklamy činit 11,42 miliard Dolarů. V roce 2016 by to potom mělo být 24,56 miliard Dolarů. [115]

Tabulka 6.4 – Odhad příjmů z mobilní reklamy celosvětově (v milionech USD) (Zdroj: [115])

	2012	2013	2014	2016
<i>Severní Amerika</i>	3 181,50	3 825,70	4 694,90	8 866,20
<i>Východní Evropa</i>	1 600,50	1 941,40	2 367,80	4 445,40
<i>Asie</i>	4 333,00	4 864,90	5 506,70	9 480,20
<i>Zbytek světa</i>	644,10	788,00	960,60	1 768,30
<i>Celkem</i>	9 759,10	11 420,00	13 530,00	24 560,10

Gartner v tomto průzkumu dále uvádí, že větší část výdělku současných mobilních reklam má na starosti inzerce umístěná v nativních aplikacích. To by se ale podle jeho odhadů mělo změnit v roce 2015, kdy v objemech příjmů z reklam mobilní web překoná nativní mobilní aplikace. [115]

Tuto situaci ilustruje také současný stav mobilních inzertních systémů. Naprostá většina z nich se zaměřuje pouze na inzerci v nativních aplikacích. [116] Úplně na trhu chybí globální hráč, který by se zaměřoval na mobilní reklamu na webu. Například Google DoubleClick a Google AdSense sice nabízejí podporu pro mobilní reklamy, ale ve skutečnosti se ve formátech omezují pouze na rozměr 320 × 50 a nenabízejí žádný systém, jak nabízet reklamy, které se dokáží přizpůsobovat responzivním webům. [117]

Zmiňovaná nevole inzerentů připravovat kampaně na míru mobilnímu responzivnímu webu je pochopitelná. Pro inzerenta to znamená náklady navíc na přípravu podkladů, které mohou být mnohem složitější, než jeden statický formát na běžný web nebo mobilní nativní aplikaci.

Vzhledem k uvedeným faktům o růstu mobilní reklamy a odhadům jejího vývoje do budoucna ve prospěch webu by se ale tato situace měla postupem času změnit, jak bude růst tlak ze strany poptávky po mobilní reklamě a zvyšování výdajů na mobilní reklamu.

Inzerenti by měli mít zájem o to, aby vynaložené náklady na mobilní reklamu byly co nejefektivnější, což jim mobilní reklama může splnit nejen tím, že bude lépe optimalizovaná pro zobrazení různých formátů, ale také díky rozšířenému potenciálu zacílení.

Ke všem současným metodám pro zvyšování relevance zobrazených reklam, totiž na mobilních zařízeních může inzertní systém získat ještě širší kontext v podobě přesné aktuální polohy potenciálního zákazníka. Tím se rozkrývá potenciál pro hyperlokální inzerci na mobilních zařízeních.

Jako modelový příklad může sloužit hypotetický uživatel, který sedí v kavárně v nákupním centru a čte si na svém mobilním telefonu aktuální zprávy. Jelikož o něm už inzertní systém na základě předchozích hledání zobrazených článků ví, že pravděpodobně shání nový fotoaparát a na základě přesné polohy ví, že se právě nachází v tomto nákupním centru, může mu nabídnout reklamu například na slevovou akci místního obchodu s elektronikou na nákup nové fototechniky. Taká reklama bude mít mnohem větší míru relevance, než náhodná reklama, která nebere v úvahu aktuální polohu.

Závěr

V rámci práce byla shrnuta specifika mobilních zařízení a souvisejícího ekosystému a bylo vysvětleno, proč se jedná o lukrativní trh, který má do budoucna potenciál ještě výrazně růst, což by mělo sloužit jako argument pro investice nebo minimálně jako motivace pro věnování pozornosti tomuto segmentu. To bylo také jedním z vedlejších cílů této práce.

Jedním z hlavních cílů práce bylo vybrat a popsat metody uplatnitelné při návrhu a vývoji mobilních aplikací se zaměřením na aplikace webové a zhodnocení toho, jaké možnosti nabízejí současné technologie pro vývoj mobilního webu ve srovnání se schopnostmi aplikací nativních. Tomuto cíli byly věnovány další dvě kapitoly.

První kapitola dala prostor designu mobilních aplikací se zaměřením na metody použitelné při návrhu webových stránek pro mobilní zařízení a byly rozebrány jejich silné a slabé stránky. Byla zde také popsána a vysvětlena specifika a omezení mobilních zařízení, která jsou důležitá pro pochopení cílů popisovaných metod a následných rozhodnutí pro jejich aplikaci a jejich hodnocení.

Následně byly vybrány a popsány důležité technologie pro vývoj mobilního webu se zaměřením na ty, které jsou pro mobilní segment specifické a dokáží nabízet některou specifickou funkčnost, která dříve byla vyhrazena pouze aplikacím nativním. Důležité technologie byly doplněny také krátkými příklady kódu, které mohou pomoci při pochopení těchto technologií při následné implementaci.

Následující část práce se věnovala jednomu z praktických cílů, jenž spočíval v implementaci výše popsaných poznatků, metod a technologií v reálném projektu. Nejdříve byl popsán výchozí stav vybraného webu, na kterém byla prováděna optimalizace pro mobilní zařízení a byla rozebrána také motivace a další okolnosti a omezení, které sloužily pro pochopení následujících rozhodnutí při implementaci.

V implementační části byly nejdříve zváženy různé způsoby provedení uplatnění dříve popisovaných metod pro design a vývoj a následně vytýčeny základní cíle implementace. Jejich naplnění bylo poté popsáno a rozebráno při popisu samotné implementace. Důraz byl věnován popisu poznatků a problémů, na které autor při implementaci narazil, což bylo jedním z cílů této části práce.

Hlavním cílem práce byla následná analýza provedené implementace, jejímž úkolem bylo ověřit, zda dokáže optimalizace webu pro mobilní zařízení přinést reálně měřitelné přínosy. Nejdříve byly stanoveny metriky, které se zaměřovaly na změnu v návštěvnosti a míře udržení návštěvníka na webu a na změny ve výkonosti reklam zobrazovaných na mobilních zařízeních.

Z analýzy vyplynulo, že objem návštěvníků z mobilních zařízení a objem příjmů z reklamního systému Google AdSense se mezi obdobími před optimalizací a po ní výrazně zvýšil. Hodnocení efektivity udržení návštěvníka a zobrazených AdSense reklam už nebylo tak jednoznačné, jelikož došlo ke globálnímu poklesu těchto ukazatelů v rámci celého webu. Jelikož ale poklesy těchto ukazatelů byly u návštěv z mobilních zařízení výrazně nižší, než u zbytku návštěvnosti, byla optimalizace webu vyhodnocena jako úspěšná a přínosná. Prostor byl věnován také porovnání a

analýze konkrétní reklamní kampaně, která byla vedena zároveň na verzi webu počítače i pro mobilní zařízení, což poskytlo možnost přímého srovnání efektivity reklamy na obou platformách.

Všechny cíle práce tak byly splněny s tím, že u teoreticky zaměřených částí musel být volen kompromis mezi zevrubností popisu jednotlivých metod a technologií a mezi zaměřením se spíše na vysvětlení jejich fundamentálních principů a cílů a jejich zasazení do praktického využití. Kde to bylo prospěšné, byly použity názorné ukázky pro pochopení tématu. Tyto části práce ale nemohou sloužit jako kompletní výklad nebo příručka, na základě které by bylo možné je bez dalšího studia použít v praxi. To by vzhledem k šířce tématu celé práce přesahovalo její záměr a rozsah.

Přínosem práce je tak především nabídnutí komplexního náhledu do celé problematiky mobilního trhu a vývoje mobilních webových aplikací a souhrn použitelných metod a technologií s jejich zasazením do praxe a jejich reflektováním v praxi. Přínosem jsou popsány a vysvětlené problémy a nástrahy, které při reálném použití těchto teoretických metod vyplynuly a jejich možná řešení za použití fungujících technologií.

Hlavním přínosem práce je závěrečná analýza, která na reálném projektu dokládá, že je optimalizace webu pro mobilní zařízení přínosná, a to jak z hlediska spokojenosti uživatelů, tak také jeho monetizace.

Tato analýza zároveň může být vztažena obecně i na libovolný jiný podobný projekt jako argumentace pro investici do optimalizace a doklad o vrůstající perspektivě celého mobilního trhu.

Terminologický slovník

Termín	Zkratka	Význam [zdroj]
.NET		.NET Framework je rodina technologií vyvíjená Microsoftem, která dovoluje spouštění aplikací typicky na systémech Windows, ale díky projektům jako je například Mono, je možné takovéto aplikace provozovat také na jiných platformách [118]
Asynchronous JavaScript and XML	AJAX	Technologie pro vývoj interaktivních asynchronních webových aplikací pomocí JavaScriptu a XML. Díky této technologii není nutné pro načítání nového obsahu znovu načítání celé stránky. [119]
Application Programming Interface	API	Jedná se o označení pro standardizované aplikační rozhraní využitelné při vývoji. Díky API je možné přistupovat k funkcím jiných aplikací nebo částí systému. [120]
Advanced RISC Machine	ARM	ARM je obecné označení pro architekturu procesorů vyvíjených stejnojmennou společností. Procesory se vyznačují nízkou spotřebou a jsou typicky používány v mobilních zařízeních. [121]
Bitmapový obrázek		Jedná se typ obrázku, který je uložen pomocí mapy bodů, které nesou informace o barvě každého bodu. Specifikum tohoto formátu je, že při jeho zvětšování dochází k viditelnému snižování kvality z důvodu nedostatku podrobnějších informací. [122]
Celulární rádiová síť		Funguje na principu pokrývání území jednotlivými vysílači (buňkami), které se navzájem překrývají a dovolují tak uživateli automatické přepínání mezi jednotlivými vysílači. [123]
Cookie		Označení pro malé množství dat, které se ukládají v paměti prohlížeče a posílají se serveru při každém požadavku. [124 str. 9]
Dalvik		Virtuální stroj na operačním systému Android, který se stará o běh a spouštění aplikací. [125]
Form factor		Vyjadřuje styl provedení určitého zařízení, který definuje jeho typické tvary, velikost nebo způsob jeho ovládání. [126]
Framework		Software sloužící pro podporu vývoje softwarových projektů. Skládá se typicky z knihoven, návrhových zdrojů, API a dalších nástrojů pro usnadnění vývoje a návrh softwaru. [127]
Global System for Mobile Communications	GSM	Otevřený standard pro celulární sítě 2. generace. [123]
Hypertext Markup Language 5	HTML5	Poslední verze značkovacího jazyku, který je standardem pro zapisování obsahu a formy dokumentů na internetu. Často se pod tímto termínem myslí také celý balík souvisejících technologií, jako CSS 3, JavaScript a podobně. [4 str. 209]
Hypertext Transfer Protocol	HTTP	Protokol pro přenos dat po síti, spjatý především webovými stránkami a jejich obsahem. [128]

Chytrý telefon / smartphone		Za chytrý telefon se obecně považuje mobilní telefon s otevřeným operačním systémem, který umožňuje instalaci aplikací třetích stran a další pokročilejší práci (internet, multimédia, kancelářské dokumenty, atd.) [definice autora]
Layout		Grafické rozložení všech prvků na stránce. [129]
SQL databáze		Typ databáze využívající strukturovaný dotazovací jazyk (Structured Query Language) jejímu ovládání a získávání dat. Jedná se o jeden z nejběžnějších typů databáze používaných na webu. [130 str. 12]
World Wide Web Consortium	W3C	Organizace sdružující experty z různých společností, která na základě vytvořených pracovních skupin navrhuje a schvaluje webové standardy jako je HTML nebo CSS. [131 str. 3]
Web Hypertext Application Technology Working Group	WHATWG	Komunita odborníků starající se o vývoj HTML technologií. WHATWG stála také na počátku návrhu HTML5, který poté přebrala W3C. [132]

Citovaná literatura

1. SINGER, Dirk. Ten stats to show we're entering the post PC age. *Lies, Damned Lies & Statistics*. [Online] 1. 1. 2013. [Citace: 8. 5. 2013.] <http://liesdamnedliesstatistics.com/2013/01/ten-stats-to-show-were-entering-the-post-pc-age.html>.
2. JOHNSON, Nicole Blake. CIOs' goals: Shift investments to mobile, cloud. *Federal Times*. [Online] Gannett Government Media Corporation, 10. 1. 2013. [Citace: 8. 5. 2013.] <http://www.federaltimes.com/article/20130110/IT03/301100006/CIOs-8217-goals-Shift-investments-mobile-cloud>.
3. Mobile vs. Desktop from 2008 to 2013. *StatCounter Global Stats*. [Online] StatCounter, květen 2013. [Citace: 6. 6. 2013.] http://gs.statcounter.com/#mobile_vs_desktop-ww-yearly-2008-2013.
4. FLING, Brian. *Mobile Design and Development*. Sebastopol, CA : O'Reilly Media, Inc., 2009. ISBN 978-0-596-15544-5.
5. FIRTMAN, Maximiliano. *Programming the Mobile Web*. Sebastopol : O'Reilly Media, 2010. ISBN: 978-0-596-80778-8.
6. MARCOTTE, Ethan. *Responsive Web Design*. New York, NY : A Book Apart, 2011. ISBN 978-0-9844425-7-7.
7. WROBLEWSKI, Luke. *Mobile First*. New York : A Book Apart, 2011. ISBN 978-1-937557-02-7.
8. ČAPEK, Michal. *Přístupy k řešení grafického designu mobilních webových aplikací*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2011.
9. KAMENÍČEK, Lukáš. *Použití webových technologií při vývoji mobilních aplikací na platformě Android*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2011.
10. HRUBEŠ, Jan. *Mobilní technologie v ERP*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2011.
11. JOHA, Miroslav. *Mobilní webová analytika Nástroj pro analýzu návštěvnosti mobilního portálu*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2011.
12. BÁRTÍK, Radovan. *Formáty webové reklamy přizpůsobené mobilním zařízením*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2010.
13. BROWN, Travis. *Historical First Patents: The First United States Patent for Many Everyday Things*. Metuchen, NJ : Scarecrow Press, 1994. ISBN 0-8108-2898-7.
14. History of mobile phones. *Wikipedia: the free encyclopedia*. [Online] 10. 12. 2011. [Citace: 18. 12. 2011.] http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_mobile_phones.
15. 2G. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] 14. 12. 2011. [Citace: 17. 12. 2011.] <http://en.wikipedia.org/wiki/2G>.

16. Media Statistics > Mobile phones (most recent) by country. *NationMaster.com*. [Online] 2011. [Citace: 18. 12. 2011.] http://www.nationmaster.com/graph/med_mob_pho-media-mobile-phones.
17. ODBOR STATISTIK ROZVOJE SPOLEČNOSTI. Využívání informačních a komunikačních technologií v domácnostech a mezi jednotlivci 2011. *Český statistický úřad*. [Online] 16. 11. 2011. [Citace: 17. 12. 2011.] [http://czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/t/510025FD70/\\$File/970111.pdf](http://czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/t/510025FD70/$File/970111.pdf). ISBN: 978-80-250-2129-3.
18. MORGAN STANLEY RESEARCH. The Mobile Internet Report. *Morgan Stanley*. [Online] 15. 12. 2009. [Citace: 17. 12. 2011.] http://www.morganstanley.com/institutional/techresearch/pdfs/mobile_internet_report.pdf.
19. Ericsson. Ericsson predicts Mobile Data Traffic to grow 10-fold by 2016. *Ericsson*. [Online] 7. 11. 2011. [Citace: 19. 12. 2011.] <http://www.ericsson.com/thecompany/press/releases/2011/11/1561267>.
20. DOLEŽAL, Slavomír. Mobilní trh v číslech. *Internet Advertising Conference 2011*. [Online] 4. 5. 2011. [Citace: 19. 12. 2011.] <http://i.iinfo.cz/files/iac/95/dolezal-slavomir-2.pdf>.
21. ALEXANDER, Anson. Smartphone Usage Statistics 2012 [Infographic]. *AnsonAlex.com*. [Online] 24. 1. 2012. [Citace: 19. 6. 2013.] <http://ansonalex.com/infographics/smartphone-usage-statistics-2012-infographic/>.
22. Gartner Says Asia/Pacific Led Worldwide Mobile Phone Sales to Growth in First Quarter of 2013. *FierceMobileIT*. [Online] FierceMarkets, 14. 5. 2013. [Citace: 6. 6. 2013.] <http://www.fiercemobileit.com/press-releases/gartner-says-asiapacific-led-worldwide-mobile-phone-sales-growth-first-quar-0>.
23. Samsung Takes Top Spot as Smartphone Market Grows 42.6% in the Third Quarter, According to IDC. *IDC - Press Release*. [Online] 3. 11. 2011. [Citace: 19. 12. 2011.] <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23123911>.
24. Smartphones Outstrip Feature Phones for First Time in Western Europe as Android Sees Strong Growth in 2Q11, Says IDC. *IDC - Press Release*. [Online] 9. 9. 2011. [Citace: 19. 12. 2011.] <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUK23024911>.
25. YATES, Jonathan. Emerging market feature phone sales may save Nokia. *Emerging Money*. [Online] Emerging Money, 10. 10. 2012. [Citace: 6. 6. 2013.] <http://emergingmoney.com/technology/nokia-nok-aapl-msft/>.
26. Why Mobile Ads in Emerging Markets are the Future. *Jana*. [Online] Jana Mobile, 2012. [Citace: 6. 6. 2013.] <http://www.jana.com/blog/why-mobile-ads-in-emerging-markets-are-the-future/>.
27. 4G. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] 20. 12. 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] <http://en.wikipedia.org/wiki/4G>.

28. Mapa pokrytí a prodejen. O2. [Online] 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] http://www.o2.cz/osobni/199436-mapa_pokryti_a_prodejen/.
29. 3G. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] 17. 12. 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] <http://en.wikipedia.org/wiki/3G>.
30. Cisco Systems. Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015. *Cisco Systems*. [Online] 1. 2. 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html.
31. LÁSKA, Jan. HSPA+ u T-Mobilu a Vodafoneu: Kdo je rychlejší? *MobilMania.cz*. [Online] 8. 12. 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] <http://www.mobilmania.cz/clanky/hspa-u-t-mobilu-a-vodafoneu-kdo-je-rychlejsi/sc-3-a-1319045/default.aspx>.
32. Služby. *U:fon*. [Online] 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] <http://www.ufon.cz/cz/sluzby/>.
33. PULTZNER, Martin. Vodafone spouští testovací provoz LTE v Karlových Varech. *mobilenet.cz*. [Online] 24net s.r.o., 4. 6. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://mobilenet.cz/clanky/vodafone-spousti-testovaci-provoz-lte-v-karlovyh-varech-12176>.
34. Zpráva o vývoji trhu elektronických komunikací se zaměřením na rok 2010. ČTÚ. [Online] září 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] http://www.ctu.cz/cs/download/statisticke_udaje/rok_2011/zprava_vyvoj_trhu_ek_2010.pdf.
35. FARGHALI, Hany. Telefónica posiluje 3G síť rychleji než plánovala. *Telefónica Czech Republic*. [Online] 1. 12. 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] http://www.telefonica.cz/tiskove-zpravy/269041-Telefonica_posiluje_3G_sit_rychleji_nez_planovala.html.
36. PETERKA, Jiří. Budování 3G sítí v ČR neskončilo teď, ale fakticky už v polovině loňského roku. *Lupa.cz*. [Online] Internet Info, 25. 2. 2013. [Citace: 19. 6. 2013.] <http://www.lupa.cz/clanky/budovani-3g-siti-v-cr-neskoncilo-ted-ale-fakticky-uz-polovine-lonskeho-roku/>.
37. KEMROVÁ, Martina. 3G skóre za rok 2011: 80 % populace pokryto. *T-Mobile t-press*. [Online] 12. 12. 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] http://t-press.cz/tiskove_zpravy/2011/1320/.
38. ČEPICKÝ, Miroslav. Do konce března Vodafone pokryje signálem 3G dalších více než šedesát měst a obcí. *Vodafone*. [Online] 1. 12. 2011. [Citace: 21. 12. 2011.] http://www.vodafone.cz/o_vodafoneu/tiskove_centrum/tiskove_zpravy/tiskove_zpravy.htm?lang=cz&id=839&year=2011.
39. StatCounter. Top 8 Mobile Operating Systems in Czech Republic. *StatCounter Global Stats*. [Online] StatCounter, 1. 2. 2013. [Citace: 1. 2. 2013.] http://gs.statcounter.com/#mobile_os-CZ-monthly-201301-201301-bar.
40. KELLOGG, Don. 40 Percent of U.S. Mobile Users Own Smartphones; 40 Percent are Android. *Nielsen Wire*. [Online] 1. 9. 2011. [Citace: 22. 12. 2011.]

http://blog.nielsen.com/nielsenwire/online_mobile/40-percent-of-u-s-mobile-users-own-smartphones-40-percent-are-android/.

41. Google. Develop apps for Chrome Mobile browsers. *Google Developers*. [Online] Google, 5. 12. 2012. [Citace: 31. 1. 2013.] <https://developers.google.com/chrome/mobile/>.

42. Android Open Source project. Dashboards. *Android Developers*. [Online] Android Open Source project, 1. 2. 2013. [Citace: 1. 2. 2013.] <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html#Platform>.

43. Sights. The HTML5 test - How well does your browser support HTML5? [Online] Sights, 11. 2012. [Citace: 1. 2. 2013.] <http://html5test.com/results/mobile.html>.

44. Dashboards. *Android Developers*. [Online] Google, 2. 4 2013. [Citace: 21. 4 2013.] <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>.

45. GRAZIANO, Dan. More than half of all iPhones are on iOS 6, 45% of iPads. *BGR*. [Online] BGR Media, 2. 11. 2012. [Citace: 2. 2. 2013.] <http://bgr.com/2012/10/02/ios-6-adoption-rate-iphone-ipad-ipod-touch/>.

46. Phil. Nokia to transfer Symbian software activities to Accenture. *Nokia Conversations : the official Nokia blog*. [Online] Nokia, 27. 4. 2011. [Citace: 2. 2. 2013.] <http://conversations.nokia.com/2011/04/27/nokia-to-transfer-symbian-software-activities-to-accenture/>.

47. Nokia. Nokia Corporation Q4 and full year 2012 Interim Report. *Nokia Corporation*. [Online] 24. 1. 2013. [Citace: 2. 2. 2013.] http://www.results.nokia.com/results/Nokia_results2012Q4e.pdf.

48. PULTZNER, Martin a POSPÍŠIL, Jan. Videorozhovor s René Keyzlarem o všem kolem Windows Phone 8. *mobilenet.cz*. [Online] 24net s.r.o., 11. 1 2013. [Citace: 21. 4 2013.] <http://mobilenet.cz/clanky/videorozhovor-s-rene-keyzlarem-o-vsem-kolem-windows-phone-8-10994>.

49. SHEPHERD, Eric, KEIICHI a SVELTO, Gabriele. Introduction to Firefox OS. *MDN*. [Online] Mozilla, 15. 3 2013. [Citace: 27. 4 2013.] https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Mozilla/Firefox_OS/Introduction.

50. REED, Brad. Android tablets take a huge chunk of iPad's market share in Q3. *BGR*. [Online] BGR Media, 26. 10. 2012. [Citace: 3. 2. 2013.] <http://bgr.com/2012/10/26/android-tablets-take-a-huge-chunk-of-ipads-market-share-in-q3/>.

51. Tablet Shipments Soar to Record Levels During Strong Holiday Quarter, According to IDC. *IDC Home*. [Online] International Data Corporation, 31. 1. 2013. [Citace: 2. 2. 2013.] <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23926713#.UQ1qNaXxbPp>.

52. MAZAL, Jan. NPD: Trh tablet PC v roce 2013 překoná trh notebooků. *ChannelWorld.cz*. [Online] IDG Czech Republic, 10. 1. 2013. [Citace: 2. 2. 2013.] <http://channelworld.cz/hardware/npd-trh-tablet-pc-v-roce-2013-prekona-trh-notebooku-7906>.

53. SURF4FUN. Data Structures class using Windows 8 Modern UI design. *MSDN Blogs*. [Online] Microsoft Corporation, 9. 8. 2012. [Citace: 27. 4. 2013.] <http://blogs.msdn.com/b/socal-sam/archive/2012/08/09/data-structures-class-using-windows-8-modern-ui-design.aspx>.
54. Microsoft. Windows RT: FAQ. *Microsoft Windows Help*. [Online] Microsoft Corporation, 2013. [Citace: 27. 4. 2013.] <http://windows.microsoft.com/en-us/windows/windows-rt-faq>.
55. Browsing in the Windows Metro style UI for web developpe. *Internet Explorer Dev Center*. [Online] Microsoft, 7. 3. 2012. [Citace: 29. 4. 2013.] [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ie/hh801221\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ie/hh801221(v=vs.85).aspx).
56. GARYALI, Natasha. BlackBerry: BB 10 OS update for WiFi and 4G PlayBook tablets by the end of 2013. *Know Your Mobile India*. [Online] Dennis Publishing, 19. 3. 2013. [Citace: 29. 4. 2013.] <http://www.knowyourmobile.in/products/7522/blackberry-bb-10-os-update-wifi-and-4g-playbook-tablets-end-2013>.
57. Web browser engine. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, Inc., 8. 1. 2013. [Citace: 10. 2. 2013.] http://en.wikipedia.org/wiki/Web_browser_engine.
58. Top 5 Browsers from Jan to Dec 2012. *StatCounter Global Stats*. [Online] StatCounter, 10. 2. 2013. [Citace: 10. 2. 2013.] <http://gs.statcounter.com/#browser-ww-monthly-201201-201212-bar>.
59. Mobile/Tablet Browser Market Share. *NetMarketShare*. [Online] Net Applications.com, 10. 2. 2013. [Citace: 10. 2. 2013.] <http://www.netmarketshare.com/>.
60. CORTÁZAR, Daniel Izquierdo. Report on the activity of companies in the WebKit project. *Bitergia's blog*. [Online] Bitergia, 6. 2. 2013. [Citace: 29. 4. 2013.] <http://blog.bitergia.com/2013/02/06/report-on-the-activity-of-companies-in-the-webkit-project/>.
61. GILBERTSON, Scott. WebKit Isn't Breaking the Web. You Are. *Webmonkey*. [Online] Wired.com, 9. 2. 2012. [Citace: 29. 4. 2013.] <http://www.webmonkey.com/2012/02/webkit-isnt-breaking-the-web-you-are/>.
62. LAWSON, Bruce. 300 million users and move to WebKit. *Opera Developer News*. [Online] Opera Software, 12. 2. 2013. [Citace: 5. 5. 2013.] <http://my.opera.com/ODIN/blog/300-million-users-and-move-to-webkit>.
63. Adapting your WebKit-optimized site for Internet Explorer 10. *Windows Phone Developer Blog*. [Online] Microsoft, 16. 11. 2012. [Citace: 5. 5. 2013.] http://blogs.windows.com/windows_phone/b/wpdev/archive/2012/11/15/adapting-your-webkit-optimized-site-for-internet-explorer-10.aspx.
64. BRIGHT, Peter. Xamarin 2.0 reviewed: iOS development comes to Visual Studio. *Ars Technica*. [Online] Condé Nast, 20. 2. 2013. [Citace: 5. 5. 2013.] <http://arstechnica.com/information-technology/2013/02/xamarin-2-0-reviewed-ios-development-finally-comes-to-visual-studio/>.

65. Overview - Runtime for Android apps. *BlackBerry Developer*. [Online] BlackBerry, 2013. [Citace: 5. 5. 2013.] http://developer.blackberry.com/android/documentation/mastertopic_1849583_11.html.
66. List of mobile software distribution platforms. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 22. 4. 2013. [Citace: 7. 5. 2013.] http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mobile_software_distribution_platforms.
67. KEE, Tameka. Surge in mobile in-app payments could benefit publishers in 2011. *Econsultancy*. [Online] E-consultancy.com, 9. 12. 2010. [Citace: 8. 5. 2013.] <http://econsultancy.com/cz/blog/6958-surge-in-mobile-in-app-payments-could-benefit-publishers-in-2011>.
68. BALLVE, Marcelo a LEE, Tammy. The Future Of Mobile Development: HTML5 Vs. Native Apps [SLIDE DECK]. *Business Insider*. [Online] Business Insider, 23. 4. 2013. [Citace: 6. 6. 2013.] <http://www.businessinsider.com/html5-vs-native-apps-for-mobile-2013-4?op=1>.
69. POSPÍŠIL, Jan a PULTZNER, Martin. Vyzkoušeli jsme nový Firefox OS: videopohled z MWC. *mobilenet.cz*. [Online] 24net s.r.o., 7. 3. 2013. [Citace: 8. 5. 2013.] <http://mobilenet.cz/clanky/vyzkouseli-jisme-noy-firefox-os-videopohled-z-mwc-11461>.
70. User interface. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 9. 5. 2013. [Citace: 11. 5. 2013.] http://en.wikipedia.org/wiki/User_interface.
71. MILLER, Dain. UI vs UX: what's the difference? *Webdesigner Depot*. [Online] 4. 1. 2012. [Citace: 11. 5. 2013.] <http://www.webdesignerdepot.com/2012/06/ui-vs-ux-whats-the-difference/>.
72. SOLLENBERGER, Kyle. 10 User Interface Design Fundamentals. *Treehouse Blog*. [Online] Treehouse Island, 7. 8. 2012. [Citace: 12. 5. 2013.] <http://blog.teamtreehouse.com/10-user-interface-design-fundamentals>.
73. MORRIS, Jason. *Android User Interface Development: Beginner's Guide*. Birmingham : Packt Publishing, 2011. ISBN 978-1-849514-48-4.
74. Multi-resolution apps for Windows Phone 8. *Windows Phone Dev Center*. [Online] Microsoft, 3. 5. 2013. [Citace: 15. 5. 2013.] [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windowsphone/develop/jj206974\(v=vs.105\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windowsphone/develop/jj206974(v=vs.105).aspx).
75. Jak Češi využívají mobilní internet? *Seznam blog*. [Online] Seznam.cz, 6. 5. 2013. [Citace: 20. 5. 2013.] <http://seznam.sblog.cz/2013/05/06/515>.
76. BROWNE, Brennan. Five Lessons from a Year of Tablet UX Research. *UX Magazine*. [Online] UX Magazine, 5. 8. 2011. [Citace: 21. 5. 2013.] <http://uxmag.com/articles/five-lessons-from-a-year-of-tablet-ux-research>.
77. In the U.S., Tablets are TV Buddies while eReaders Make Great Bedfellows. *Nielsen*. [Online] Nielsen Company, 19. 5. 2011. [Citace: 21. 5. 2013.]

<http://www.nielsen.com/us/en/newswire/2011/in-the-u-s-tablets-are-tv-buddies-while-ereaders-make-great-bedfellows.html>.

78. MARCOTTE, Ethan. Responsive Web Design. *A List Apart*. [Online] A List Apart, 25. 5. 2010. [Citace: 25. 5. 2013.] <http://alistapart.com/article/responsive-web-design>. ISSN 1534-0295.

79. HOLST, Christian. Adaptive Vs. Responsive Layouts And Optimal Form Field Labels. *Smashing Magazine*. [Online] Smashing Media, 8. 11. 2012. [Citace: 25. 5. 2013.] <http://uxdesign.smashingmagazine.com/2012/11/08/ux-design-qa-with-christian-holst/>.

80. Responsive Design. I don't think that word means what you think it means. *Jeffrey Zeldman Presents The Daily Report*. [Online] 6. 7. 2011. [Citace: 25. 5. 2013.] <http://www.zeldman.com/2011/07/06/responsive-design-i-dont-think-that-word-means-what-you-think-it-means/>. ISSN 1534-0309.

81. POLACEK, John. What The Heck Is Responsive Web Design? [Online] leden 2012. [Citace: 28. 5. 2013.] <http://johnpolacek.github.io/scrolldeck.js/decks/responsive/>.

82. WROBLEWSKI, Luke. Mobile First. *LukeW*. [Online] 3. 11. 2009. [Citace: 29. 5. 2013.] <http://www.lukew.com/ff/entry.asp?933>.

83. JOHNSON, Joshua. Mobile First Design: Why It's Great and Why It Sucks. *Design Shack*. [Online] Compact Creative, 5. 4. 2013. [Citace: 29. 5. 2013.] <http://designshack.net/articles/css/mobilefirst/>.

84. PATEL, Jay, ORCHARD, Les a 范圣刚. HTML5. *Mozilla Developer Network*. [Online] Mozilla, 9. 5. 2013. [Citace: 30. 5. 2013.] <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/HTML/HTML5>.

85. PILGRIM, Mark. Video on the Web. *Dive Into HTML5*. [Online] 2011. [Citace: 31. 5. 2013.] <http://diveintohtml5.info/video.html>.

86. ROUGET, Paul a NYMAN, Robert. Firefox Development Highlights – H.264 & MP3 support on Windows, scoped stylesheets + more. *Mozilla Hacks*. [Online] Mozilla, 23. 1. 2013. [Citace: 31. 5. 2013.] <https://hacks.mozilla.org/2013/01/firefox-development-highlights-h-264-mp3-support-on-windows-scoped-stylesheets-more/>.

87. Cascading Style Sheets. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 1. 6. 2013. [Citace: 1. 6. 2013.] https://en.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets.

88. RIVOAL, Florian, LIE, Håko Wium a ÇELIK, Tantek. Media Queries. *World Wide Web Consortium (W3C)*. [Online] W3C, 19. 6. 2012. [Citace: 4. 6. 2013.] <http://www.w3.org/TR/2012/REC-css3-mediaqueries-20120619/>.

89. fantasai. How to unprefix -webkit-device-pixel-ratio. *CSS WG Blog*. [Online] W3C, 14. 6. 2012. [Citace: 4. 6. 2013.] <http://www.w3.org/blog/CSS/2012/06/14/unprefix-webkit-device-pixel-ratio/>.

90. FIRTMAN, Maximiliano. Mobile HTML5. [Online] 1. 11. 2012. [Citace: 4. 6. 2013.] <http://mobilehtml5.org/>.
91. POPESCU, Andrei. Geolocation API Specification. *World Wide Web Consortium (W3C)*. [Online] W3C, 10. 5. 2012. [Citace: 5. 6. 2013.] <http://www.w3.org/TR/geolocation-API/>.
92. HICKSON, Ian. Web Storage. *World Wide Web Consortium (W3C)*. [Online] W3C, 9. 4. 2013. [Citace: 5. 6. 2013.] <http://www.w3.org/TR/webstorage/>.
93. —. Web SQL Database. *World Wide Web Consortium (W3C)*. [Online] W3C, 18. 11. 2010. [Citace: 5. 6. 2013.] <http://dev.w3.org/html5/webdatabase/>.
94. IndexedDB. *Can I use...* [Online] 31. 5. 2013. [Citace: 5. 6. 2013.] <http://caniuse.com/#feat=indexeddb>.
95. HICKSON, Ian. Offline Web applications. *HTML Standard*. [Online] WHATWG, 5. 6. 2013. [Citace: 6. 6. 2013.] <http://www.whatwg.org/specs/web-apps/current-work/multipage/offline.html>.
96. Online aplikace NetMonitoru. *NetMonitor*. [Online] SPIR, červen 2013. [Citace: 7. 6. 2013.] <http://online.netmonitor.cz/>.
97. ISAAC, Mike. Jobs Was Right: Adobe Abandons Mobile Flash, Backs HTML5. *Wired.com*. [Online] Condé Nast, 11. 9. 2011. [Citace: 7. 6. 2013.] <http://www.wired.com/gadgetlab/2011/11/adobe-kills-mobile-flash/>.
98. Skrytý text a odkazy. *Nápověda Nástroje pro webmastery*. [Online] Google, 27. 5. 2013. [Citace: 8. 6. 2013.] <http://support.google.com/webmasters/bin/answer.py?hl=cs&answer=66353>.
99. HOLST, Christian. Readability: the Optimal Line Length. *Baymard Institute*. [Online] Baymard Institute, 1. 11. 2010. [Citace: 9. 6. 2013.] <http://baymard.com/blog/line-length-readability>.
100. WEYL, Estelle. Clown Car Technique: Solving Adaptive Images In Responsive Web Design. *Smashin Coding*. [Online] Smashing Media, 2. 6. 2013. [Citace: 11. 6. 2013.] <http://coding.smashingmagazine.com/2013/06/02/clown-car-technique-solving-for-adaptive-images-in-responsive-web-design/>.
101. Initializing JavaScript - Old and Modern Methods. *Dynamic Web Coding*. [Online] [Citace: 9. 6. 2013.] <http://www.dyn-web.com/tutorials/init.php>.
102. UI Overview. *Android Developers*. [Online] Google. [Citace: 10. 6. 2013.] <http://developer.android.com/design/get-started/ui-overview.html>.
103. User Experience Guidelines. *iOS Human Interface Guidelines*. [Online] Apple, 1. 5. 2013. [Citace: 10. 6. 2013.] http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/UEBestPractices/UEBestPractices.html#//apple_ref/doc/uid/TP40006556-CH20-SW1.

104. Web development for Windows Phone. *Windows Phone Dev Centre*. [Online] Microsoft, 3. 5. 2013. [Citace: 11. 6. 2013.] [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windowsphone/develop/ff462082\(v=vs.105\).aspx#BKMK_BehaviorofFixedPositioning](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windowsphone/develop/ff462082(v=vs.105).aspx#BKMK_BehaviorofFixedPositioning).
105. MORRIS, Charles. Adapting your WebKit-optimized site for Internet Explorer 10. *Windows Phone Developer Blog*. [Online] Microsoft, 16. 11. 2012. [Citace: 11. 6. 2013.] http://blogs.windows.com/windows_phone/b/wpdev/archive/2012/11/15/adapting-your-webkit-optimized-site-for-internet-explorer-10.aspx.
106. MagicTouch.js by Boris Smus. *GitHub*. [Online] GitHub, 2011. [Citace: 11. 6. 2013.] <https://github.com/borismus/MagicTouch>.
107. BROOK, Johan. Native style momentum scrolling to arrive in iOS 5. *Johan Brook*. [Online] 25. 6. 2011. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://johanbrook.com/browsers/native-momentum-scrolling-ios-5/>.
108. AdSense. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 10. 6. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://en.wikipedia.org/wiki/AdSense>.
109. AdSense for Ajax (Unavailable). *Google Developers*. [Online] Google, 17. 1. 2012. [Citace: 12. 6. 2013.] <https://developers.google.com/adsense-for-ajax/>.
110. Jak se ve službě Analytics počítají návštěvy. *Nápověda Google Analytics*. [Online] Google, 3. 4. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <https://support.google.com/analytics/answer/2731565?hl=cs&topic=2524483&ctx=topic>.
111. Návštěvnost z mobilů tvoří v ČR 6,4 % všech zobrazení stránek, na Slovensku je to 20 %. *Gemius SA*. [Online] Gemius, 10. 6. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <https://cz.gemius.com/cz/novinky/2013-06-10/01>.
112. SWANSON, Tommy. CTR: An Up-And-Comer in the Ranking Factors? *Soshable*. [Online] 6. 4. 2011. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://soshable.com/ctr-an-up-and-comer-in-the-ranking-factors/>.
113. SADRA, Maor. The Wild Mobile Monetization West. *The Inneractive Blog*. [Online] 27. 5. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://blog.inner-active.com/2013/05/the-wild-mobile-monetization-west/>.
114. PANZARINO, Matthew. Mobile ads exploded in the last year, with Apple up 981% and Android up 759%. *The Next Web*. [Online] The Next Web, 1. 2. 2012. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://thenextweb.com/mobile/2012/02/01/mobile-ads-exploded-in-the-last-year-with-apple-up-981-and-android-up-759/>.
115. Gartner Says Worldwide Mobile Advertising Revenue to Reach \$11.4 Billion in 2013. *Gartner*. [Online] Gartner, 17. 1. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://www.gartner.com/technology/pressRoom.do?id=2306215>.
116. GOLAN, Alan. How Mobile Publishers Can and Should Manage Their Ad Revenue. *The Inneractive Blog*. [Online] 10. 6. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://blog.inner-active.com/2013/06/how-mobile-publishers-can-and-should-manage-their-ad-revenue/>.

117. DoubleClick for Publishers Mobile. *DoubleClick*. [Online] Google, 2012. [Citace: 12. 6. 2013.] http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/www.google.com/en//doubleclick/pdfs/mobile.pdf.
118. ROBINSON, Simon, a další. *C# Programujeme profesionálně*. Brno : Computer Press, a.s., 2003. ISBN 80-251-0085-5.
119. AJAX. *Wikipedie*. [Online] Wikimedia Foundation, 5. 4. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://cs.wikipedia.org/wiki/AJAX>.
120. API. *Wikipedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 5. 4. 2013. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://cs.wikipedia.org/wiki/API>.
121. Processors. *ARM*. [Online] ARM Ltd., 2013. [Citace: 29. 4. 2013.] <http://www.arm.com/products/processors/index.php>.
122. Bitmap. *Wikipedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 11. 6. 2012. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://en.wikipedia.org/wiki/Bitmap>.
123. Cellular network. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] 1. 11. 2011. [Citace: 17. 12. 2001.] http://en.wikipedia.org/wiki/Cellular_network.
124. FLANAGAN, David. *JavaScript Kompletní průvodce*. Praha : Computer Press, 2002. ISBN 80-7226-626-8.
125. Dalvik (software). *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, Inc., 18. 3. 2013. [Citace: 21. 4. 2013.] [http://en.wikipedia.org/wiki/Dalvik_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Dalvik_(software)).
126. Mobile phone form factor. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, Inc., 22. 4. 2013. [Citace: 27. 4. 2013.] http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone_form_factor.
127. Framework. *Wikipedie*. [Online] Wikimedia, 16. 3. 2013. [Citace: 26. 5. 2013.] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Framework>.
128. Hypertext Transfer Protocol. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 4. 5. 2013. [Citace: 8. 5. 2013.] http://en.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol.
129. Layout. *Wikipedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 21. 3. 2013. [Citace: 18. 6. 2013.] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Layout>.
130. DUBOIS, Paul. *MySQL profesionálně*. Praha : Mobil Media, 2003. ISBN 80-86593-41-X.
131. LEWIS, P. Emily. *Microformats Made Simple*. Berkley, CA : New Riders, 2010. ISBN 0-321-66077-3.
132. WHATWG. *Wikipedia*. [Online] Wikimedia Foundation, 25. 2. 2012. [Citace: 12. 6. 2013.] <http://en.wikipedia.org/wiki/WHATWG>.

133. Worldwide Mobile Phone Market Experiences Slower Growth as Smartphone Purchases Soften in the Third Quarter, According to IDC. *IDC - Press Release*. [Online] 27. 10. 2011. [Citace: 19. 12. 2011.] <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23112511>.

Rejstřík výrazů

.NET	29, 36	iPad	30, 32
AJAX	68, 77	iPhone	30, 32, 37, 53, 54
Android .	16, 29, 32, 36, 37, 41, 52, 62, 67, 72, 75	JavaScript	33, 37, 47, 51, 56, 58, 72, 74, 75, 77
API.....	38, 56, 57, 58, 74, 77	media queries.....	47, 54, 55, 65, 69, 71, 72, 73
ARM	32	MeeGo	31
Bada OS	31, 67	Mobile First	15, 48, 49, 65, 68
bitmapový obrázek	41, 54, 55, 56, 71	Modern UI	32
BlackBerry	28, 31, 33, 36, 52, 62, 67	Opera	28, 34, 52
celulární rádiová síť	17, 22, 27, 34	Safari	30
cookie.....	57	smartphone	19, 20, 21, 27, 29, 31, 34, 40
CSS	33, 37, 47, 51, 53, 55, 56, 71, 74, 75	Symbian	27, 30, 62, 67, 74
Dalvik.....	29, 36	Tizen.....	31
feature phone.....	27, 28, 36	Trident.....	31, 32, 34
Firefox OS	31, 38	W3C	33, 52, 53, 57, 74
framework.....	47	WebKit	29, 30, 31, 33, 34, 75
Google Chrome.....	29, 44	WebOS	31
GSM.....	18, 23, 25, 26	Windows 8	32
HTML.....	16, 33, 37, 47, 51, 53, 55, 56, 77	Windows Phone	31, 32, 36, 37, 41, 52, 62, 67, 73,
HTML5	15, 29, 38, 51, 69, 72	74, 75	
HTTP.....	37, 56	Windows RT	32
iOS...30, 32, 36, 37, 41, 52, 62, 63, 64, 67, 72, 73,			
75			

Rejstřík obrázků

Obrázek 2.1 – Ukázka zpracování stránky neoptimalizované pro mobilní zařízení v prohlížeči Google Chrome. (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	45
Obrázek 2.2 – Ukázka responzivního designu na webu nearfield.cz na počítači a mobilním telefonu (Zdroj: nearfield.cz, 2013)	46
Obrázek 4.1 – Úvodní stránka mobilenet.cz v prosinci 2011 (Zdroj: archiv mobilenet.cz)	60
Obrázek 5.1 – výpis nových článků po sloučení rozdělených rubrik na mobilní verzi (vlevo) a verzi pro počítače (vpravo) (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	68
Obrázek 5.2 – Podoba dialogu pro načítání starších článků na verzi pro počítače před a po implementaci mobilní verze mobilenet.cz (Zdroj: mobilenet.cz, 2011, 2013)	68
Obrázek 5.3 – Výchozí stav designu v okně o velikosti 320 × 480 px (Zdroj: mobilenet.cz, 2013).	69
Obrázek 5.4 – Rozložení obsahu v okně o velikosti 550 × 825 px (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	70
Obrázek 5.5 – Dvousloupcový layout úvodní stránky v okně o velikosti 1 280 × 720 px (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	71
Obrázek 5.6 – Horní lišta mobilenet.cz a její jednotlivé akce na OS Android (Zdroj: mobilenet.cz, 2013).....	73
Obrázek 5.7 – Příklad horní aplikační lišty s otevřeným menu v nativní aplikaci OS Android (Zdroj: autor)	73
Obrázek 5.8 – Ukázky přizpůsobení prostředí pro iOS. Poslední obrázek je pro porovnání nativní aplikace Zprávy. (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	73
Obrázek 5.9 – Ukázky přizpůsobení prostředí pro Windows Phone a Symbian (Nokia Belle) (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	74
Obrázek 5.10 – Posouvání mezi obrázky v galerii obrázků pomocí gest (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	75
Obrázek 6.1 – Umístění reklamní pozice 01 na počítačové verzi mobilenet.cz (Zdroj: mobilenet.cz 2013).....	85
Obrázek 6.2 – Umístění reklamních pozic 03, 04 a 06 na mobilní verzi mobilenet.cz (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	85

Rejstřík tabulek

Tabulka 1.1 – prodeje mobilních telefonů v západní Evropě (Zdroj: [24])	21
Tabulka 1.2 – přehled rychlostí aktuálních technologií mobilních sítí (Zdroj: [27])	22
Tabulka 1.3 – pokrytí českých operátorů k 31. 12. 2010 (Zdroj: [34]).....	26
Tabulka 2.1 – Srovnání vlastností nativních a webových aplikací (Zdroj: [68])	38
Tabulka 3.1 – Vybrané parametry media queries důležité pro mobilní web (Zdroj: [87])	55
Tabulka 4.1 – Podíl návštěv z mobilních operačních systémů na mobilenet.cz v roce 2011 (Zdroj: Google Analytics).....	62
Tabulka 4.2 – Podíl mobilních návštěv podle rozlišení displejů na mobilenet.cz v roce 2011 (Zdroj: Google Analytics)	62
Tabulka 4.3 - Srovnání použití mobilních aplikací na českých webech (Zdroj: Prezentace jednotlivých webů, březen 2013)	63
Tabulka 4.4 – Srovnání použití mobilních aplikací na zahraničních webech (Zdroj: Prezentace jednotlivých webů, březen 2013)	64
Tabulka 6.1 – Výsledky měření návštěvnosti mobilenet.cz za 1. – 5. měsíc let 2012 a 2013 (Zdroj: Google Analytics, 2013)	81
Tabulka 6.2 – Výsledky výkonnosti AdSense inzerce mobilenet.cz za 1. – 5. měsíc let 2012 a 2013 (Zdroj: Google AdSense, 2013)	83
Tabulka 6.3 – Výsledky měření kampaní skrze vlastní systém na verzi pro počítače a mobilní zařízení (Zdroj: mobilenet.cz, 2013)	84
Tabulka 6.4 – Odhad příjmů z mobilní reklamy celosvětově (v milionech USD) (Zdroj: [114])	86

Rejstřík grafů

Graf 0.1 – Vývoj počtu přístupů na web z počítačů a mobilních zařízení na celém světě (Zdroj: [3])	13
Graf 1.1 – Míra počtu mobilních telefonů vzhledem k počtu obyvatel (Zdroj: [16])	18
Graf 1.2 – Vývoj podílu občanů ČR používajících mobilní telefon podle věkových kategorií (Zdroj: [17] (Údaje za rok 2010 ve zdroji chybí)).....	19
Graf 1.3 – Odhad počtu uživatelů internetu podle zařízení (Zdroj: [18])	20
Graf 1.4 – odhad objemu přenesených dat v mobilních sítích podle obsahu (Zdroj: [30]).....	24
Graf 1.5 – Podíl typů telefonů a jednotlivých OS v České republice (Zdroj: [20]).....	27
Graf 1.6 – Podíly mobilních operačních systémů podle měření přístupu na internet za rok 2011 a leden 2013 (Zdroj: [39])	28
Graf 1.7 – Podíl typů telefonů a jednotlivých OS v USA (Zdroj: [40])	28
Graf 1.8 – Rozložení verzí Androidu na aktivních zařízeních (Zdroj: [44])	30
Graf 2.1 – Způsoby používání smartphonů a tabletů uživateli v USA (Zdroj: [77])	43