



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN MOBILNÍHO TELEFONU PRO SENIORY

DESIGN OF CELL PHONE FOR SENIORS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

PŘEMYSL ČAPÁK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

akad. soch. JOSEF SLÁDEK

BRNO 2011

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Přemysl Čapák

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Průmyslový design ve strojírenství (2301R008)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Design mobilního telefonu pro seniory

v anglickém jazyce:

Design of cell phone for seniors

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Cílem práce je analýza a návrh designu mobilního telefonu pro seniory. Návrh má splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, ergonomické a estetické zákonitosti. Navíc musí vykazovat jistou míru nadčasovosti a invence. Nezbytné bude přihlídnutí ke specifickým požadavkům a zejména omezením, které si s sebou cílová skupina nese.

Cíle bakalářské práce:

Bakalářská práce musí obsahovat:

1. Vývojová, technická a designérská analýza tématu
 2. Variantní studie designu
 3. Ergonomické řešení
 4. Tvarové (kompoziční) řešení
 5. Barevné a grafické řešení
 6. Konstrukčně-technologické řešení
 7. Rozbor dalších funkcí designérského návrhu (psychologická, ekonomická a sociální funkce).
- Forma bakalářské práce: průvodní zpráva (text), sumarizační poster, model.

Seznam odborné literatury:

DREYFUSS, H. - POWELL, E.: Designing for People. New York : Allworth, 2003.

JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.

NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.

TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.

WONG, W.: Principles of Form and Design. New York : Wiley, 1993.

Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID, Idea magazine ap.

Vedoucí bakalářské práce: akad. soch. Josef Sládek

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

V Brně, dne 26.11.2010

L.S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT A KLÍČOVÁ SLOVA

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je návrh mobilního telefonu pro seniory. Jejím cílem je analýza problému po stránce vývojové, technické a designové. Především se pak zabývá vlastním návrhem od variantních řešení po finální projekt.

Klíčová slova

mobilní telefon, senior, design, jednoduchost užití, oslabené smysly



ABSTRACT AND KEYWORDS

Abstract

The subject of the bachelor's thesis is design of a cell phone for elderly people. It is based on historical and technical analysis and analysis of form. The work is aimed at the development of the design from variant proposals to the final project.

Keywords

cell phone, senior, design, easy-to-use, weakened senses



BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ČAPÁK, Přemysl Design mobilního telefonu pro seniory. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 39 s. Vedoucí bakalářské práce akad. soch. Josef Sládek.



PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Design mobilního telefonu pro seniory zpracoval samostatně, za použití zdrojů uvedených v seznamu použité literatury.

Přemysl Čapák



OBSAH

ÚVOD	
1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA	1
1.1 První bezdrátové přenosy	1
1.2 Přes rádiové vlny	1
1.3 Nástup celulárních sítí	2
1.4 První generace celulárních sítí – 1G	3
1.5 Sítě druhé generace – 2G	3
1.6 Sítě třetí generace – 3G	4
1.7 Vývoj mobilní komunikace v ČSR – AMR	5
2 TECHNICKÁ ANALÝZA	6
2.1 O mobilních telefonech obecně	6
2.2 Konstrukce mobilního telefonu	6
2.3 Mobilní sítě a standardy	7
2.3.1 GSM	8
2.3.2 CDMA	8
2.3.3 Nejnovější současné bezdrátové technologie	9
3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA	10
3.1 Vývoj designu mobilních telefonů	10
3.2 Významné modely	12
3.3 Mobilní telefony určené seniorům	15
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	19
4.1 Východiska	19
4.2 Návrh ve variantách	19
5 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	22
5.1 Přístroj	22
5.1.1 Rozměry a tvar	22
5.1.2 Ovládací prvky	22
5.1.3 Vstupy a výstupy	23
5.2 Systém ovládání	24
5.2.1 Grafické uživatelské rozhraní	24
5.2.2 ovládání hlasem a zvuková odezva	26
5.3 Ergonomie návodu k použití	26
6 TVAROVÉ (KOMPOZIČNÍ) ŘEŠENÍ	28
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	30
7.1 Základní barevná řešení	30
7.2 Doplňková barevná řešení	31
7.3 Grafické řešení	31
8 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ	32
8.1 Povrchy a materiály	32
8.2 Konstrukce	32
8.3 Technické parametry	33
9 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU	34
9.1 Psychologické a sociologické vlivy	34
9.2 Umístění na trhu a modifikace	34
10 ZÁVĚR	35
11 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	36
12 SEZNAM OBRÁZKŮ, SEZNAM TABULEK	38
12.1 Seznam obrázků	38
12.2 Seznam tabulek	38
13 SEZNAM PŘÍLOH	39



ÚVOD

Ať chceme nebo ne, s neustálým vývojem technologií se zvyšuje i naše životní tempo. Ten, kdo si je chce udržet, musí jít s technologiemi ruku v ruce. Dobře je toto tvrzení zřetelné u technologií informačních a komunikačních. Čím dál tím víc roste tendence vše digitalizovat a tak si počítačovou negramotnost může dovolit jen málokdo. A budu-li mírně přehánět, mohu klidně říci, že ten, kdo nemá telefon, jako by vůbec nežil. Vždyť mobil dnes má většina náctiletých. Lidé by si svět bez mobilní komunikace snad už vůbec nedokázali představit.

Bohužel zde nastává problém. Stárnoucí populace, která neměla přístup k současné vyspělé technice, jako dnešní mládež, stále narůstá. Věk je k nám neúprosný a jak smysly slábnou, je soužití s elektronikou o to těžší. Tuto skutečnost je však možné zmírnit kvalitním designem. Proto jsem se chtěl zabývat při tvorbě své bakalářské práce něčím, co by mělo v tomto směru smysl. Design mobilního telefonu, který by kladl důraz na jednoduchost ovládání, určený pro lidi se slabým zrakem, hmatem či sluchem, pro lidi, kteří nejsou přílišnými nadšenci pro elektroniku, ale přesto s ní mají nutnost „zápasit“, je tou pravou výzvou.

K seniorům chovám hlubokou úctu a vím, že mnozí mohou brát označení „Seniorský mobilní telefon“ jako téměř hanlivý. Jako něco, co je pro ně navrženo, snad ze slitování, tak „hloupé“, aby to na stará kolena vůbec chápali. Rád bych ale uvedl, že ačkoli práce tímto termínem telefon nazývá, je určen všem, komu by mohl usnadnit život, ať už například trpí „jen“ silnou oční vadou.

Mým cílem je, aby návrh telefonu měl i pokročilejší funkce, které by bylo v případě potřeby možné aktivovat/deaktivovat. Nabídnul adaptabilitu, jednoduchost a přívětivost ovládání. Respektoval veškeré funkční, konstrukční a technologické aspekty a s ohledem na cílovou skupinu měl adekvátní ergonomii. Navíc bych rád, aby návrh byl svým designem také estetický, atraktivní a nadčasový, neboť na vzhled u obdobných produktů mnozí současní výrobci hřeší.

1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA

aneb náhled do historie mobilní komunikace

1.1 První bezdrátové přenosy

Nebudeme-li se zabývat vynálezem heliografu, o kterém první písemný záznam je již ve Xenofóntově díle Helénica z roku 405 př. n. l. Ani kouřovými signály, do kterých zakódoval abecedu už helénský historik Polybius kolem roku 150 př. n. l. či snad vlajkovou signalizací, můžeme pak za počátek mobilní komunikace označit první půli 19. století.

Pravděpodobně první bezdrátový přenos vůbec uskutečnil americký vynálezce **Samuel Morse** (1791–1872). Pět let poté, co vynalezl telegraf, v roce 1842, při jednom z pokusů, vedl část telegrafních drátů pod vodou, ty však právě projíždějící loď přetrhla, ale díky vodivosti vody se signál přesto v pořádku přenesl.

Tou dobou byl vývoj komunikačních technologií převážně soustředěn k přenosu závislému na drátech. Výjimkou byla práce skotského fyzika **Jamese Clerka Maxwella** (1831–1879), v níž autor dochází k teoretickému závěru, že elektřina, magnetismus a světlo mají společný vlnový charakter.

Další prvenství v bezdrátovém přenosu informace, tentokrát již atmosférou, náleží **Mahlonu Loomisovi** (1826–1886). Roku 1865 tento newyorský zubař provedl úspěšně pokus založený na jevu elektromagnetické indukce a podařilo se mu tak komunikovat Morseovou abecedou na vzdálenost cca 24 km



Obr. 1 vlastnoruční Loomisovi poznámky k pokusu dálkové komunikace [1]

1.2 Přes rádiové vlny

Mezi léty 1879 a 1886 se londýnský rodák **David Edward Hughes** (1831–1900) zabýval výzkumem radiových vln, ale Královská vědecká společnost jeho objev mylně považovala za již známou magnetickou indukci, proto svá bádání nezveřejnil. Přesto můžeme tvrdit, že uskutečnil vůbec první mobilní přenosy.

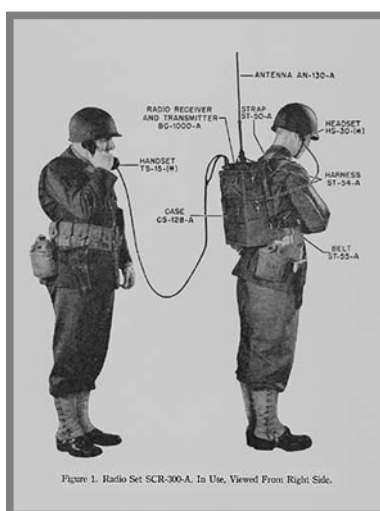
Až roku 1888 německý fyzik **Heinrich Rudolf Hertz** (1857–1894) experimentálně ověřil Maxwellovu teorii o šíření elektromagnetických vln a tedy, že lze atmosférou přenášet elektrické rádiové vlny.

Radiovým spojením se zabývalo mnoho badatelů. Avšak ten kdo sestrojil a nechal si patentovat (1896) bezdrátový telegraf, byl Ital **Guglielmo Marconi** (1874–1937).

V prosinci 1901 se mu podařilo odvysílat písmeno „S“ přes Atlantik a brzy poté se radiotelegrafie začalo běžně užívat v lodní dopravě.

Lidská slova zazněla skrze radiové vlny poprvé na Štědrý den roku 1906, za čímž stál kanadský vynálezce **Reginald Fessenden** (1866–1932).

V 10. a 20. letech 20. stol. dochází k obrovskému rozvoji radiového vysílání. Bohužel zprvu není nijak kontrolován a tak později dochází ke komplikacím při sjednocování sítí. Silnou motivací vývoje byla pak druhá světová válka.



Obr. 2 radiovysílačka Motorola coby nepostradatelný komunikační prostředek na bojišti [2]

Zřejmě prvním řešením pro veřejnost byly radiotelefony do automobilů společnosti AT&T a Southwestern Bell uvedené v červnu 1946. Pracovaly v pásmu 150 MHz, přičemž bylo využíváno zesilovacích antén rozmístěných po lokalitě. Ty pak byly s centrálou propojeny běžnými telefonními dráty.

1.3 Nástup celulárních sítí

1.3

V prosinci 1947 publikovali **Douglas H. Ring** (1907 – 2000) a **William Rae Young** (1915 – 2008) v materiálu Bell Laboratories článek popisující fungování mobilní celulární sítě (dnešní **GSM**). Síť rozdělili na osmiúhelníkové podoblasti tzv. buňky (anglicky cells). V každé z nich byl vysílač s přijímačem a provoz celé sítě kontrolovalo řídicí středisko. Rozdílem oproti dřívější síti bylo znovu využívání frekvencí (frequency reuse), kdy různé buňky mohly užívat shodné frekvence, a telefon se při přechodu z jedné buňky do další přizpůsobil situaci. Bohužel v té době nebylo technologicky toto řešení ještě dosažitelné. Stejněho roku požádala Bell System Americký komunikační úřad (Federal Communications Commission - FCC) o udělení licencí k využití dalších frekvencí. Ten souhlasil, avšak udělil licence také dalším společnostem, aby ve sféře mobilní telekomunikace vznikla konkurence. Převážně stála v čele vývoje společnost AT&T a Bell System, avšak v roce 1948 je předběhla Richmond Radiotelephone Company a spustila první plně automatickou síť. Vypadl tak mezičlánek tvořený lidským operátorem. I přes to se ale u většiny společností setkáváme s manuálními ústřednami až do 60. let.

Roku 1948 uvedla Bell System první tranzistor a roku 1954 společnost Texas Instruments začala s produkcí křemíkových tranzistorů. Téhož roku byl vyroben první tranzistorový rozhlasový přijímač.

V 50. a 60. letech se většina společností zaměřovala na vývoj celulárních sítí. Z neúspěšnějších byla opět společnost Bell System a AT&T. Roku 1971 její inženýři **Richard H. Frenkiel** (nar. 1943) a **Joel Engel** (nar. 1936) za využití počítačů a elektroniky zprovoznili celulární síť, tak jak ji plánoval D. H. Ring s W. R. Youngem. A v květnu 1972 získala patent na "mobilní komunikační síť". Komunikační úřad povolil spustit zkušební provoz ale až v roce 1977.

1.4 První generace celulárních sítí – 1G

Zřejmě první komerční analogovou síť celulárních telefonů spustila v květnu 1978 společnost Batelco v Bahrajnu. Síť původně určená pro královskou rodinu byla dostupná i dalším obyvatelům.

V USA byla první síť **AMPS** (Advanced Mobile Phone Service) spuštěna v červenci 1978 v laboratořích AT&T v Newarku a v testovacím provozu v okolí Chicaga. Pracovala na frekvenci 800 MHz a bylo v ní možno používat zařízení různých výrobců. Komerčně však byla prvně zprovozněna až v roce 1983.

V Evropě byla celulární síť spuštěna roku 1981. Síť **NMT450** (Nordic Mobile Telephone System) pracující na frekvenci 450 MHz byla spuštěna v Dánsku, Finsku, Norsku a Švédsku. Roku 1985 byla ve Velké Británii spuštěna síť **TACS** na frekvenci 900 MHz, v Západním Německu a Rakousku síť **C-Netz**, ve Francii **Radiocom 2000** a v Itálii **RTMS**. V Evropě tak koexistovaly různé sítě, zatímco v USA byla pouze síť AMPS. V roce 1982 proto Evropská komise pro pošty a telekomunikace (sdružující 26 evropských telekomunikačních společností) spustila projekt **GSM** (Groupe Spéciale Mobile). Jednalo se již o plně digitální celoevropskou mobilní telefonní síť pracující na frekvenci 900 MHz.

K digitalizaci celulárních sítí přistoupily i americké společnosti a výsledkem byl v roce 1990 standard **IS-54B** následovaný standardem **IS-95**, jenž je prvním standardem postaveným na CDMA (Code Division Multiple Access), který v dnešní podobě CDMA2000 je hlavním konkurentem GSM.

1.5 Síť druhé generace – 2G

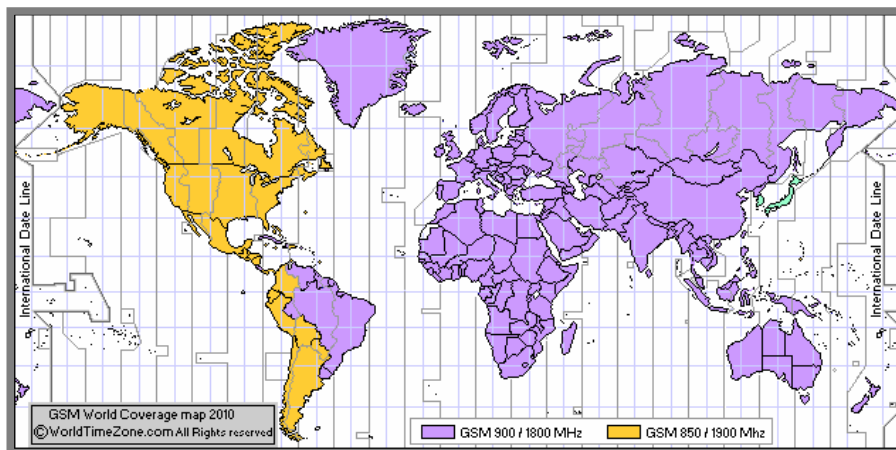
V roce 1989 převzal zodpovědnost nad vývojem GSM Evropský telekomunikační institut a standard byl vydán v roce 1991. Zkratka **GSM** se nyní vysvětluje jako Global System for Mobile Communications.

Ke spuštění prvních sítí došlo v průběhu roku 1992 (Dánsko, Finsko, Francie, Německo, Itálie, Portugalsko a Švédsko). Téhož roku je podepsána první roamingová dohoda mezi finským Telecom Finland a anglickým Vodafone. V roce 1993 využívá GSM síť přes milion zákazníků. GSM asociace má 70 členů ze 48 zemí, mezi nimi také australskou společnost Teatra, čímž zasahuje i mimo Evropu.

Zároveň se ve Velké Británii vyvíjel systém **DCS1800**, který byl založen na standardu GSM, avšak používal frekvenci 1800 MHz. Spuštěn byl v září 1993. Výhodou je, že pásmo 1800 MHz nabízí více kanálů, avšak má menší dosah.

V roce 1994 Americký komunikační úřad (FCC) vydražil množství frekvencí v pásmu 1900 MHz a nově vzniklé sítě používaly upravený standard GSM coby **PCS1900**.

Roku 1995 byl definován standard **GSM Phase 2** (neoficiálně někdy označován za 2.5G), který zavedl nové služby jako např. datové přenosy GPRS či EDGE. Standard DCS1800 je přejmenován na **GSM1800** a PCS1900 na **GSM1900**. V Evropě je používáno obou.



Obr. 3 mapa pokrytí GSM 900/1800 MHz (fialově) a GSM 850/1900 Mhz (žlutě) [5]

1.6 Sítě třetí generace – 3G

1.6

Současné mobilní sítě označujeme za sítě třetí generace **IMT-2000** (International Mobile Telecommunications-2000), často také užíváme zkratku 3G. Využívají standardy GSM EDGE, UMTS, CDMA2000, DECT či WiMAX a umožňují simultánní provoz hlasových a vysokorychlostních datových služeb.

Mobilní telefony už nejsou jen nástrojem pro uskutečňování hovorů. Nyní nám umožňují posílat SMS zprávy, MMS zprávy, přistupovat na internet, uskutečňovat videohovory či sledovat televizní vysílání. Navíc mohou být vybaveny organizátory času, digitálními fotoaparáty, přehrávači multimediálních souborů, GPS navigací popř. standardem pro lokální bezdrátovou síť Wi-Fi.

V blízké budoucnosti nahradí třetí generaci bezdrátových sítí generace čtvrtá (4G). A tak ať chceme nebo ne, pro mnohé z nás jsou mobily již dnes, coby malé univerzální počítače do kapsy, nepostradatelnými pomocníky v digitálním světě.

1.7 Vývoj mobilní komunikace v ČSR – AMR

Na vývoji evropských mobilních sítí NMT a GSM se Československá republika podílet nemohla. I přesto se v Československu začalo s vývojem mobilní telekomunikační sítě zhruba ve stejné době jako v západoevropských zemích. V polovině 70. let Tesla Pardubice vyvíjela projekt **AMR** (automatizovaný městský radiotelefon) celorepublikově spuštěný v roce 1983.

Analogový systém AMR byl vyvíjen pro použití Správy pošt a telekomunikací (SPT) a nebyl určen pro běžné občany. Podporoval pouze služby příchozího a odchozího hovoru, neboť jiných služeb nebylo třeba.

Po Sametové revoluci nabízela Správa pošt a telekomunikací systém i komerčně, avšak logicky neměl slibnou budoucnost a tak byl provoz AMR v roce 1999 zcela ukončen.

2 TECHNICKÁ ANALÝZA

2

2.1 O mobilních telefonech obecně

2.1

Mobilní telefon, zkráceně mobil, je elektronické zařízení rozměrů blízkých lidské dlaní. Podobně jako běžný telefon primárně slouží k uskutečňování dálkové hlasové komunikace. Není však omezen závislostí na telefonních kabelech a nabízí nám i další multimediální funkce.

Mobilní telefonie vznikla díky myšlence spojit technologii původního Bellova vynálezu telefonu z roku 1876 s technologií bezdrátové komunikace začínající vynálezem rádia Nikolaje Tesly z 80. let 19. stol. (formálně prezentované 1984 Italem G. Marconim). V podstatě tedy můžeme říci, že mobil je velmi sofistikovaným rádiem (přesněji vysílačkou).

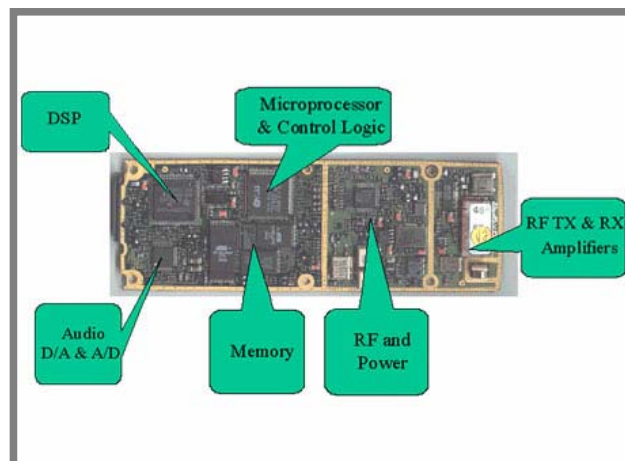
2.2 Konstrukce mobilního telefonu

2.2

Telefony můžeme podle konstrukce těla přístroje dělit na klasické, vysouvací a sklápěcí/otevírací (tzv. „věčka“). U klasických je tělo mobilu jednoduše celkem. Vysouvací konstrukce pak nabízí menší rozměry přístroje díky klávesnici, kterou uživatel vysune z těla přístroje v případě potřeby. Obdobně tak „věčka“ díky sklápěcímu mechanismu, kdy mezi klávesnicí a vlastním tělem telefonu je kloub, jsou většinou menší. To však přináší i jisté nevýhody ve složitějších konstrukčních řešeních, která bývají více náchylná na poruchovost.

Mobilní telefony fungující v různých celulárních sítích (viz dále) mají konstrukci i technické řešení vždy obdobné. Během sekundy jsou schopny provádět miliony výpočtů při komprimaci a dekomprimaci hlasového (případně datového) toku, avšak samy o sobě se skládají jen z několika jednotlivých částí. Jak již bylo řečeno, můžeme považovat mobil za důmyslnější vysílačku a tak v něm nalezneme **reproduktor**, **mikrofon** i **anténu**. Je ovšem vybaven také **klávesnicí**, kterou uživatel zadává přístroji příkazy (u novějších typů telefonů je někdy funkce klávesnice suplována dotykovým displejem). Společně s **displejem** klávesnice tvoří komunikační rozhraní mezi zařízením a uživatelem. Displej může být pasivní, jako například monochromatické či starší barevné displeje, které musely být pro lepší čitelnost posvíceny. Současné telefony mají displeje aktivní, tedy takové, které svítí samy, podobně jako například LCD monitory počítačů. Nynějším trendem jsou pak zmíněné displeje dotykové.

Veškeré výpočetní čipy jsou osazeny na **základní desce plošných spojů** (viz Obr. 4). Z nejdůležitějších jmenujme konvertor **AD/DA** (Analog-Digital Converter - Digital-Analog Converter), který převádí analogový hlasový signál na digitální a zpět. Ten je spojen s **DSP** (Digital Signal Processor) optimalizovaným pro průběžné zpracování velkého množství dat digitálního signálu. Dále **mikroprocesor**, coby hlavní koordinační a výpočetní jednotku. Čipy **ROM** a **Flash paměti** poskytující úložný prostor pro operační systém telefonu a další funkce jako například telefonní adresář. A konečně **RF** (Radio Frequency) **amplifikátory** vedoucí signál k anténě a z ní. Mohou být také zahrnuty moduly pro necelulární bezdrátové sítě jako **Bluetooth**, **Wi-Fi** a **GPS**. Výjimkou nejsou ani komponenty implementující **televizní a rádio přijímač**, **osobní mp3 přehrávač**, **fotoaparát** a podobně.



Obr. 4 deska plošných spojů a její součásti [7]

Aby telefon mohl být v sítích identifikován, je vybaven tzv. **SIM kartou** (z angl. zkratky subscriber identity module). Ta obsahuje unikátní číslo IMSI (International Mobile Subscriber Identity), z něhož je přesně možno určit zemi, mobilního operátora, číslo zákazníka v dané mobilní síti a další údaje. Se SIM kartou uživatel získá své telefonní číslo a služby, jež jsou na ní vázány v rámci smlouvy s operátorem.

Za zdroj energie slouží v mobilním telefonu vyměnitelné akumulátorové **baterie**. Starší, dnes již minimálně využívané, jsou baterie typu NiCd, popř. Ni-MH. Jejich hlavním neduhem je však tzv. paměťový efekt, kdy při častém dobíjení dochází k rychlému snižování kapacity. V současnosti nejhojněji užívané baterie jsou typu Li-Ion či Li-Pol, které jsou schopné dodávat dostatek energie i při náročných výpočetních operacích, které si moderní síť třetí generace žádají.

Na výrobu mobilních telefonů jsou užívány **materiály** obdobné jako na jakoukoli jinou spotřební elektroniku. Obecně platí, že technologie výroby jednotlivých komponent, z nichž se telefon skládá, si žádá různé materiály. Elektronické součásti tedy obsahují, jak kovy, tak plasty, pryskyřice či sklo. Kryty telefonů bývají obvykle z odolných tvrzených plastů. Chce-li výrobce docílit atraktivnější vizáže a preciznější konstrukce, pak je na kryty použito např. ušlechtilé oceli či hliníku.

2.3 Mobilní síť a standardy

Mobilní telefony využívají pro přenos komunikace **celulárních sítí**. Celulární systém rozděluje oblast pokrytí rádiovým (mobilním) signálem na mnoho menších osmiúhelníkových podoblastí – tzv. buněk. Na hranicích každých třech takovýchto buněk se nachází tzv. základová stanice BTS (Base transceiver station) s vysílačem. To umožňuje markantní omezení počtu frekvencí jejich opakovaným využíváním a tak může být síť používána miliony lidí ve stejný okamžik. Klasická příruční krátkovlnná vysílačka funguje jen v jednom komunikačním kanálu a umožňuje pouze jednosměrný hovor (half-duplex). Oproti tomu mobilním telefonem je komunikace obousměrná přes více kanálů (full-duplex) a díky celulárnímu systému (potažmo roamingovým smlouvám mezi jeho provozovateli – tzv. mobilními operátory) je její dosah v dnešní době již takřka neomezený.

2.3.1 GSM

Celosvětově nejrozšířenějším standardem celulárních sítí je tzv. globální systém pro mobilní komunikaci **GSM** (Global System for Mobile Communications), který v současnosti pokrývá více než 80% zemské populace. Jedná se o otevřenou specifikaci vydanou **ETSI** (European Telecommunications Standards Institute) v roce 1990, která spadá do druhé generace (2G) systému mobilních telefonů. Další vývoj nástupce GSM, tedy specifikaci nynější třetí generace (3G), přebíral partner ETSI, **3GPP** (The Third Generation Partnership Project) v roce 1998.

Sítě GSM pracují v Evropě v pásmech 900 MHz a 1800 MHz. V USA pak v pásmu 1900 MHz a 850 MHz. GSM 850 MHz se využívá též v Austrálii, Kanadě a mnoha jihoamerických zemích.

Dále jsou nám dostupné doplňkové služby jako např. krátké textové zprávy SMS (Short Message Service) a to od r. 1995, přístup na internet přes WAP (Wireless Application Protocol) a GPRS (General Packet Radio Service) od r. 2000.

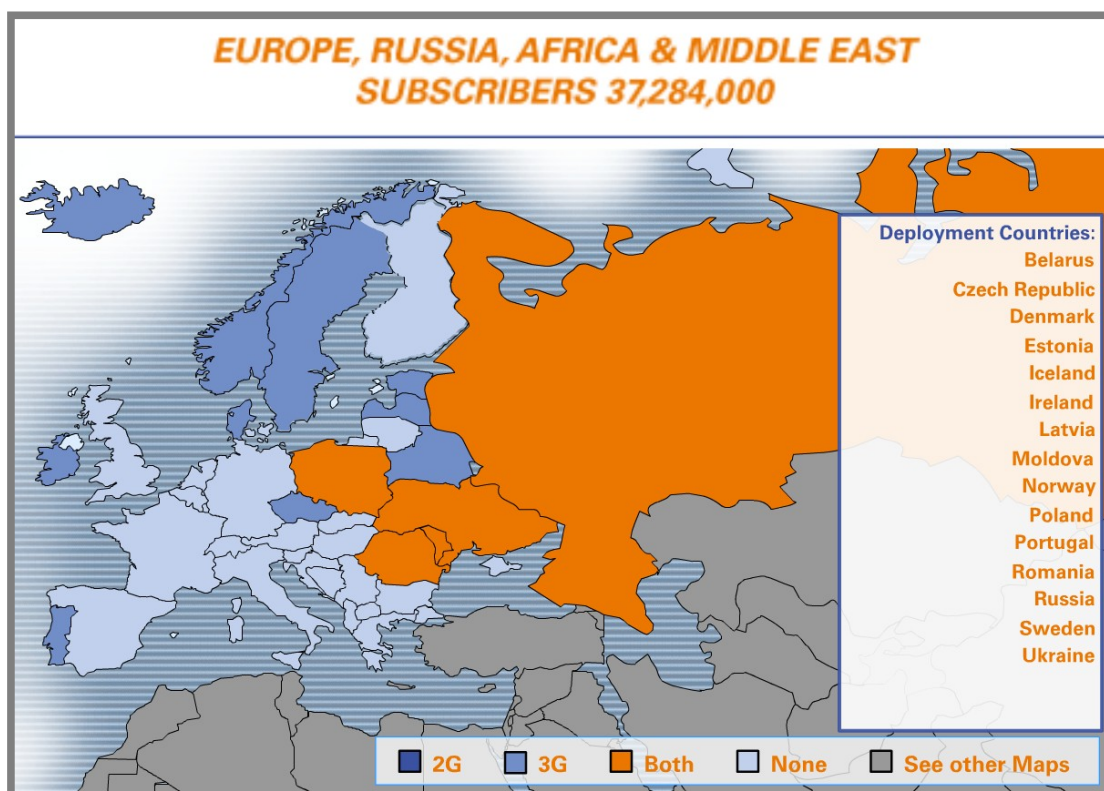
V roce 2001 byly uvedeny sítě **UMTS** (Universal Mobile Telecommunications System) řazené do 3G. Jsou postaveny na přístupu W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) a jsou plně kompatibilním nástupcem GSM, přičemž rozšiřují multimediální služby jako internetový přístup, videotelefonii či televizi a hudbu.

V roce 2002 přicházejí multimediální zprávy MMS (Multimedia Messaging Service), rok na to datový standard EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), později HSPA a HSPA+ (High-Speed Packet Access a High-Speed Packet Access Evolved) v letech 2005 až 2009.

V ČR jsou mobilní služby postavené na systému GSM provozovány operátory Telefónica O2, T-Mobile a Vodafone.

2.3.2 CDMA

Druhým nejvíce užívaným standardem, který prošel souběžným vývojem s GSM je **CDMA** (Code Division Multiple Access), postavený na standardu IS-95 (Interim Standard 95) z devadesátých let. Převážně je zastoupen na americkém kontinentě a v asijských zemích. Standard třetí generace CDMA2000 vyvíjený standardizační skupinou **3GPP2** (The Third Generation Partnership Project 2; nemá souvislost s 3GPP) je silným konkurentem GSM a celosvětově má velmi dobrou pozici. V Evropě se však začal pomalu prosazovat až v průběhu posledních třech let (viz Obr. 5). Pro hlasové služby v ČR je pak zastoupen pouze jedním mobilním operátorem Mobilkom a.s. pod obchodní značkou U:fon od roku 2007. Dříve ho však začal využívat už Eurotel (nynější Telefónica O2) ve variantě CDMA2000 1xEV-DO (Evolution - Data Only) výhradně pro datové přenosy ve frekvenčním pásmu 450 MHz. Dosahoval v té době relativně vysokých rychlostí (reálně kolem 512 kBit/s směrem k uživateli) s menší náročností na počet vysílačů v síti, což bylo pro operátora výhodou.



Obr. 5 oblasti nasazení CDMA v Evropě v 3. čtvrtletí 2010 [8]

3.2.3 Nejnovější současné bezdrátové technologie

Vývoj mobilních sítí směřuje k čím dál tím rychlejším datovým přenosům s co možná nejkratší odezvou. Nynější technologie širokopásmového datového přenosu HSPA+ má limit downlinku 84 MBit/s při využití pokrokové techniky MIMO (Multiple-input multiple-output). Na jejím nástupci, standardu jménem LTE (Long Term Evolution), pracuje jak 3GPP, tak 3GPP2. Již nevyužívá CDMA, nýbrž OFDM (Orthogonal frequency-division multiple access) a můžeme jej považovat za předzvěst příchodu sítí čtvrté generace 4G – nazývaných **IMT-Advanced** (International Mobile Telecommunications Advanced). Současně je nasazována i konkurenční technologie pro bezdrátový širokopásmový přenos dat **mobilní WiMAX** (Worldwide Interoperability for Microwave Access), původně vyvíjená pro venkovní přenos dat, coby doplněk vnitřních datových sítí Wi-Fi (již od roku 1998) a nyní řazená ke generaci pre-4G mobilních telekomunikací.

3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA

3

3.1 Vývoj designu mobilních telefonů

3.1

Vývoj designu přenosných telefonů jde ruku v ruce s vývojem technologií. Teprve v nedávné minulosti byla umožněna další miniaturizace elektroniky a to hlavně díky příchodu mikroprocesorů, který odstartovala firma Intel roku 1971.



Obr. 6 první mobilní telefon (představen Motorolou v dubnu 1973) [20]

První skutečně mobilní příruční telefon využívající ke komunikaci celulárních sítí, obdobně jako je tomu u telefonů dnešních, vyrobila společnost Motorola (viz Obr. 6). Veřejnosti byl představen 3. dubna 1973 v New Yorku.

Neboť nikdo jiný předtím mobilní telefon nezkonstruoval, neměli produktoví designéři jednoduchý úkol. Nutno však říci, že jej zvládli výborně a varianty prototypů jsou v mnohém principiálně velice podobné mobilům současným. Na obrázku níže (viz Obr. 7) jsou vyobrazeny čtyři koncepty. Z nich je zřejmé, že již tehdy vznikla myšlenka výklopných a výsuvných částí, jež známe z nynějších



Obr. 7 prototypy designu pro první mobilní telefon Motoroly [20]

produktů (tzv. flip s mikrofonem chránící klávesnici, vysunovací klávesnice a vysunovací anténa) i celkového ergonomického rozložení jednotlivých prvků telefonu.

Nakonec byl k realizaci zvolen návrh od Kena Larsena, pro svůj tvar pracovní přezdíváný „shoe phone“ (což lze do češtiny volně přeložit jako „telefon-bota“). Tvarovou kompaktností a jednoduchostí byl nejvhodnějším řešením pro dané

požadavky. Ovšem ani ostatní vyhotovené prototypy nepřišly v niveč, protože jasně naznačily směr dalšího vývoje.

Myšlenka mobilního telefonu ale nebyla v té době žádnou novinkou. Zhruba už čtvrt století předtím byly montovány telefony do zavazadlových prostorů osobních automobilů. Kvůli velikým rozměrům a hmotnosti blížící se v některých případech i ke 20 kg nebyla ale možnost, jak technologii dále využít.



Obr. 8 autotelefon Motorola uvedený roku 1964 [18]

Velké oblibě se pak autotelefony těšily v 70. a 80. letech minulého století. Existovaly také jejich přenosné varianty v podobě kufříkových telefonů. Zde uvedu na kufříkový telefon netypický, zcela první mobilní telefonní přístroj firmy Nokia – *Nokia Mobira Senator* z roku 1982 (viz Obr. 9). Ten se taktéž proslavil převážně užíváním v autech a málokdo by v té době odhadl, že se Nokia stane předním výrobcem mobilních telefonů na světě.



Obr. 9 Nokia Mobira Senator [19]

Prvním a v pravém slova smyslu příručním telefonem pro širokou veřejnost byla ale až *Motorola DynaTAC 8000x* (viz Obr. 10) uvedená na trh roku 1983. Ani její rozměry (výška cca 25 cm bez antény) a váha (téměř 0,8 kg) nebyly hodny nošení v kapse. Byla však první vlaštkou a další miniaturizace byla už pouhou otázkou času.



Obr. 10 Motorola DynaTAC 8000x [20]

3.2 Významné modely

V této kapitole bych rád uvedl chronologicky až po současnost některé zajímavější modely mobilních telefonů, jež považuji z hlediska designu za přelomové.



Obr. 11 z leva: Motorola MicroTAC 9800x, Nokia 1011, Nokia 8810 [17]

Z pohledu přenositelnosti, kterou již skutečně můžeme považovat za mobilní, byl převratný telefon *Motorola MicroTAC 9800x* uvedený roku 1989 (viz Obr. 11, vlevo). Jedná se o přístroj s odklopným flipem, jenž chrání klávesnici a obsahuje zabudovaný mikrofón. Anténa je výsuvná. Důležitým prvkem, obdobně jako u *DynaTAC 8000X* (Obr. 5), je jednořádkový LED displej.

Roku 1992 Nokia vyrobila první mobil pracujícím v síti GSM a tím byla *Nokia 1011* (viz Obr. 11, uprostřed). Mezi širší veřejností byla komerčně úspěšná, díky tomu, že delší dobu na poli GSM sítí neměla konkurenci. Co se designu týče, nebyla však nijak výjimečná.

Něco nového přinesl rok 1996, kdy *Nokia* uvedla model *8810* (viz Obr. 11, vpravo). Ten je už na první pohled zaujme vysunovacím krytem a nápaditě prohnutým tělem. Pro něj si získal přezdívku „banana phone“. Byl tou dobou jedním z nejmenších a nejlehčích telefonů na trhu. Popularizoval jej pak film *Matrix*, kde byl ovšem pro efekt vybaven krytem s pružinou, která umožnila dramaturgicky vystřelení krytu klávesnice a tím i přijetí hovoru.

Vystřelovací systém krytu firma *Nokia* komerčně využila až u jeho následovníka z roku 1999 – *Nokia 7110* (Obr. 12). Ta přišla i s dalšími novinkami, jako bylo speciální ovládací rolovací kolečko (tzv. Navi Roller), zabudovaný první WAP prohlížeč či možnost zadávání textu s využitím slovníku predikce (známého jako T9).



Obr. 12 zleva: Nokia 7110, Nokia 3210, Nokia 3310 [14]

Dále je nezbytné zmínit *Nokia 3210* (uvedena 1999) a jejího nástupce *3310* (z roku 2000) – viz Obr. 12. Tyto dva telefony jsou z nejpovedenějších, jež byly uvedeny na přelomu století. *3210* je vůbec prvním telefonem s integrovanou anténou. Design se drží hesla „v jednoduchosti je síla“. Velmi pohodlné ovládání (osvědčilo se už u

Nokie 5110 z roku 1998) a kompaktnost, z nich právem učinily bestsellery ve své kategorii.



Obr. 13 z leva: Razr V3, Nokia 7280, iPhone [17]

Uvedením telefonu *Razr V3* (Obr. 13, vlevo) koncem roku 2004 udala Motorola impuls pro nástup skutečně tenkých přístrojů (tloušťka je necelých 15 mm, což bylo v době představení rekordem). Precizní zpracování kovového těla dodalo punc luxusu a i v současnosti je mnohými považován na nejstylovější telefon v historii. O jeho úspěchu též vypovídá fakt, že se do července 2006 prodalo přes 50 milionů kusů tohoto modelu.

Tentýž rok dal vzniku *Nokii 7280* (Obr. 13, uprostřed), pro charakteristický tvar přezdívány „rtěnkou“. Získala ocenění iF Product Design Award 2005. Nokia zde uplatnila nové uživatelské ovládací rozhraní využívající otočný ovladač Navi, které pro jednoduchost považují za velmi inspirující. Princip bych proto rád přizpůsobil ve svém návrhu pro využití v telefonech cílených na potřeby seniorů.

Revoluci v koncepci designu mobilních telefonů od roku 2007 nastolil *iPhone* společnosti Apple (Obr. 13, vpravo). Vývojáři nevybavili telefon klasickou klávesnicí, nýbrž suplují její funkce velikým dotykovým displejem. Když Apple s tímto řešením komerčně uspěl, přišlo masivní využívání dotykového uživatelského rozhraní i ostatními výrobci. I zde je velký potenciál využití u budoucích seniorských telefonů. V tomto případě bude ovšem klíčové především odladěné softwarové rozhraní. To v kombinaci s velkým kontrastním displejem může přinést pro uživatele se slábnoucími smysly mnoho výhod.

3.3 Mobilní telefony určené seniorům

Výrobci mobilních telefonů se specifickými požadavky lidí se slábnuocími smysly začali zabývat výrazněji až přibližně v polovině minulého desetiletí. Ovšem sehnat tou dobou odladěný telefon pro seniory na českém trhu bylo velmi obtížné a i ceny byly neúměrně vysoké. Mezera na trhu se začala zacelovat až v průběhu posledních tří let.

Díky cílové skupině mají mnohé modely těchto telefonů pochopitelně společné znaky designu, což je mu bohužel často na úkor. Samozřejmostí by měly být velké, dobře od sebe hmatem rozlišitelné ovládací prvky. Tomu podléhají další aspekty designu. Nejdůležitější jsou celkové proporce těla telefonu. Musí pojmout kvalitní kontrastní displej umožňující zobrazit velké znaky textu a v neposlední řadě např. výkonný reproduktor pro vyzvánění i hlasitý odposlech. Je nutné, aby telefon dobře padl do dlaně a umožnil pevný úchop i lidem s oslabenou motorikou prstů.

Co však považuji za tristní, že se objevily i výrobky, jenž na první pohled sice jako seniorské působí, avšak mají mnoho neduhů a výsledkem je, že je jejich ergonomie ovládání nedomyšlená. Nicméně v tomto případě jsou většinou relativně levné a jistě požadavky seniorů přesto splňují, tudíž si své kupce najdou. Bohužel uživatel pak mnohdy zjišťuje, že mu lépe vyhovoval jeho starý „neseniorský“ mobil. Jen kdyby tak zvonil hlasitěji, měl větší tlačítka, či zobrazoval větší font na displeji.



Obr. 14 z leva: Emporia Life [22], Samsung Jitterbug J [21], Just5 CP09 [16]

Mezi seriózní výrobce zabývajícími se problematikou mobilů pro seniory uvedu tři stěžejní: rakouskou společnost Emporia Telecom, švédské Doro AB a nejmladší, avšak neméně dravou, společnost Just5 se sídlem v Lotyšsku.

Prvním výraznějším telefonem určeným pro seniory, kterého si mohla veřejnost více povšimnout, byla *Emporia Life* (Obr. 14, vlevo) uvedená na trh roku 2006. Vysouvací konstrukce, díky níž je klávesnice skryta, je pro uživatele vyžadující jednoduchost, vítaným prvkem, neboť základní funkce je možné ovládat pouze

čtyřmi klávesami na čelní straně pod rozlehlým monochromatickým displejem. Ten je dobře čitelný a kontrastní i na přímém slunečním světle. Jedná se o jeden z prvních telefonů vybavených červeným nouzovým tlačítkem na zadní straně těla pro přivolání pomoci. Jeho klady byly však vyváženy negativy v podobě špatného továrního zpracování, vyšší hmotnosti i rozměrů a hlavně nadhodnocenou prodejní cenou.

Telefonem, který též zaznamenal komerční úspěch jako jeden z prvních je *Samsung Jitterbug* (rok 2006). K dispozici ve dvou verzích – jedna s numerickou klávesnicí a druhá pouze se třemi přednastavitelnými velkými klávesami. Škoda, že jej Samsung neuvedl v České republice. Otevírací „věčková“ konstrukce, velká tlačítka, snadno čitelné popisy, jednoduchá navigace v menu, polstrované sluchátko pro utlumení vnějšího hluku. Vně na horní straně krytu displej s hodinami, datem a zobrazující oznámení zmeškaných událostí. Na obrázku (Obr. 14, uprostřed) jeho mírně redesignovaný nástupce *Samsung Jitterbug J*.

Na českém trhu vešla v povědomí firma Aligator. Pod svojí značkou nabízí převážně seniorské telefony mezinárodní společnosti Just5. Např. velmi dobře přijatý, levný seniorský telefon *Just5 CP09* (Obr. 14 – vpravo) u nás prodáváný jako Aligator A300, získal ocenění iF Produktový design 2009, stejně tak *Just5 CP10* (u nás jako Aligator A500) ocenění iF 2010. A Telefon *Just5 CP11* (Obr. 15, vlevo) dokonce oceněn red dot Produktový design 2010. Poslední zmíněný na trhu v ČR není doposud k dostání (a zřejmě již nebude), ale jistě zaujme vystřelovacím displejem, díky čemuž se šikovně zvětší jeho aktivní zobrazovací plocha. Sám jsem vůči tomuto řešení však skeptický, neboť pro vysunutí displeje je nutné dvojhmatem stisknout malá tlačítka po obou bocích telefonu, což při horších motorických schopnostech může činit potíže.



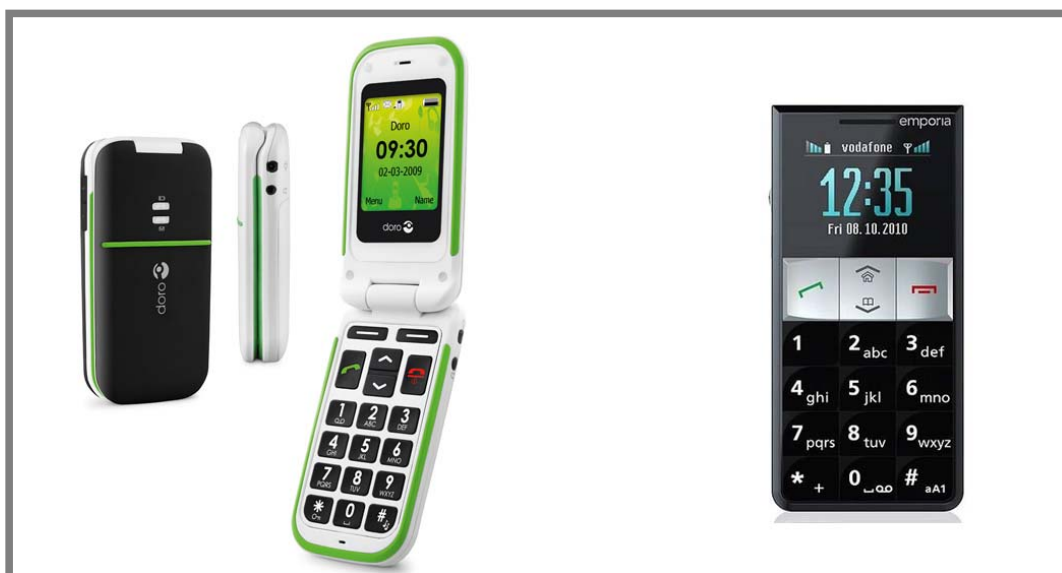
Obr. 15 z leva: Just5 CP11 [16], Doro HandlePlus 334gsm IUP [15], Doro HandlePlus 326i gsm [15]

Kladnými kritikami jsou pak ověřeny švédské produkty Doro. Jednoduchost a uživatelská přívětivost je zde vždy na prvním místě. Uvedu však pouze tři modely, každý pro jinou kategorii uživatelů se slábnoucími smysly.

Jen nejnütnější základ, to je telefonem *Doro HandlePlus 334gsm IUP* (Obr. 15, uprostřed). Místo standardní klávesnice má pouze papírový štítek pro ruční popis čtyř tlačítek přímé volby. Je však vybaven bezpečnostním pohotovostním tlačítkem na zadní straně krytu, pro přímé volání o pomoc (popř. posláni předem napsané SMS na zadané číslo). Tato verze označená IUP oplývá také automatickým systémem varovného volání o pomoc v případě upadnutí majitele (určeno změnou polohy telefonu - tzv. "isolated user protection Mandown function"). Samotný design podléhá funkčním požadavkům.

Druhým zmíněným budiž model *Doro HandlePlus 326i gsm* (Obr. 15, vpravo). Ten je již vybaven klasickou pohodlnou klávesnicí. Nabízí základní funkce volání i psaní sms. Dále čtyři tlačítka přímé volby volaného označená písmeny A až D. Vibrační zvonění je samozřejmostí, stejně jako snadno čitelný, trojřádkový, monochromatický displej obdobně jako u předchozího zmíněného. Pohotovostní tlačítko v tomto případě již výrobce nepovažuje za nezbytné, a tudíž chybí.

Pro uživatele, kteří od telefonu požadují více než „jen“ telefonování tu je *Doro PhoneEasy 410gsm* (Obr. 16, vlevo). Jedná se o telefon „věčkové“ konstrukce. S velmi snadnou navigací v menu, ve kterém je možné deaktivovat nepoužívané položky a tím jej ještě zpřehlednit. Umí přijímat MMS. Pro propojení s externími zařízeními je možné využít bluetooth. Bezpečnostní funkce pro rychlé volání či posláni pohotovostní sms jsou pro Doro standardem. Po zásluze byl oceněn čestným uznáním ceny red dot produktový design 2010, neboť svou uživatelskou přívětivostí patří po všech stránkách mezi nejpovedenější produkty na trhu.



Obr. 16 vlevo Doro PhoneEasy 410gsm [15], vpravo Emporia RL1 [22]

Design, jenž můžeme označit slovem atraktivní však v oblasti seniorských telefonů prozatím nacházíme zřídka. Ale je možno říci, že se již objevují první vlaštovky, čehož je důkazem např. loňská *Emporia Elegance* či mírně hranatější, letos uvedená *Emporia RL1* (Obr. 16, vpravo).

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

4.1 Východiska

Z analýzy situace na trhu mobilních telefonů pro seniory a osoby s oslabenými smysly a studia dokumentů zabývajících se jejich funkcemi, specifiky ovládání a konstrukcí vyplynuly čtyři možnosti konstrukce a na ní navázaného způsobu ovládání – telefon klasické konstrukce, telefon s vysouvací klávesnicí, dotykový telefon a konstrukce speciální (jednoduché zařízení pro příjem hovorů a volání na několik málo předdefinovaných čísel).

Z hlediska cílení na trh se nabízely dvě varianty – levné zařízení schopné zasáhnout širokou uživatelskou obec včetně rozvíjejících se trhů zemí třetího světa nebo přístroj zaměřený na náročnější klientelu, zpřístupňující v této kategorii nezvyklé, přesto žádané funkce (vestavěný fotoaparát) a kladoucí důraz též na estetické působení a kvalitu zpracování.

4.2 Návrh ve variantách

Postupně byly na hliněných modelech v měřítku 1:1 prověřeny kombinace uvedených přístupů. Vždy byla provedena úvaha o možnostech, systému a jednoduchosti ovládání.

Návrh se vyvíjel od známé koncepce seniorského telefonu klasické konstrukce s velikými ovládacími tlačítky a numerickou klávesnicí k telefonu s klávesnicí vysouvací (Obr. 17), jejíž smyslem bylo nabídnout přístroj menších rozměrů s velkým displejem bez nutnosti obětovat pohodlné ovládání a psaní.



Obr. 17 Varianty klasické a výsuvné konstrukce

Zajímavé bylo rovněž uvažovat o návrhu zařízení bez klávesnice, plnící funkci přijímače hovorů, schopného volat na několik přednastavených čísel. Toto řešení nabízelo více volnosti pro tvarování a způsob ovládání (Obr. 17, první dva modely zleva). V tomto případě by stačilo jedno tlačítko vyvolávající seznam a potvrzující hovory, druhé pro negaci a navigační prvek pro pohyb položkami. Zde jsem uvažoval o použití kruhového ovládacího prvku typu jog-dial, s jasně definovanými polohami zářezek. V jedné z variant byl umístěn kolem kruhového displeje, byly tím sníženy nároky na zručnost uživatele (nebyl by potřeba jemný cit pro ovládání voliče), na druhou by bylo nutné vždy použít obě ruce.

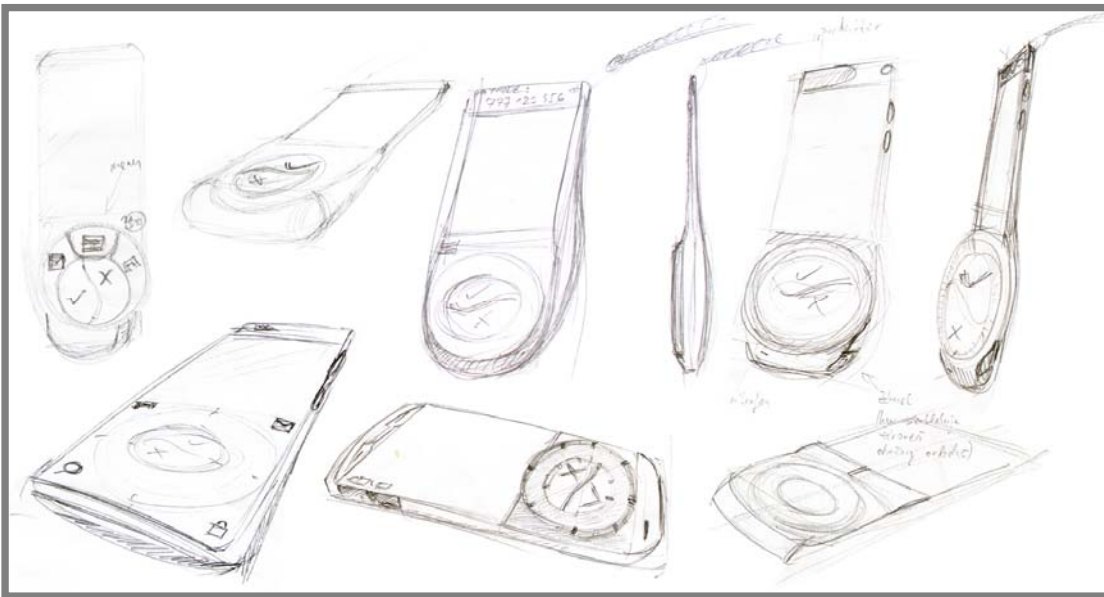
Další zkoumanou variantou byl telefon, jehož ovládání slouží dotykový displej. Uživateli s zhoršenými smysly může působit obtíže absence zpětné vazby mechanických kláves. Proto v žádné z úvah nevznikl ryze dotykový telefon, vždy

byly přítomné základní mechanické klávesy pro volbu a navigaci (další usnadnění ovládání jsou popsána v následující kapitole).



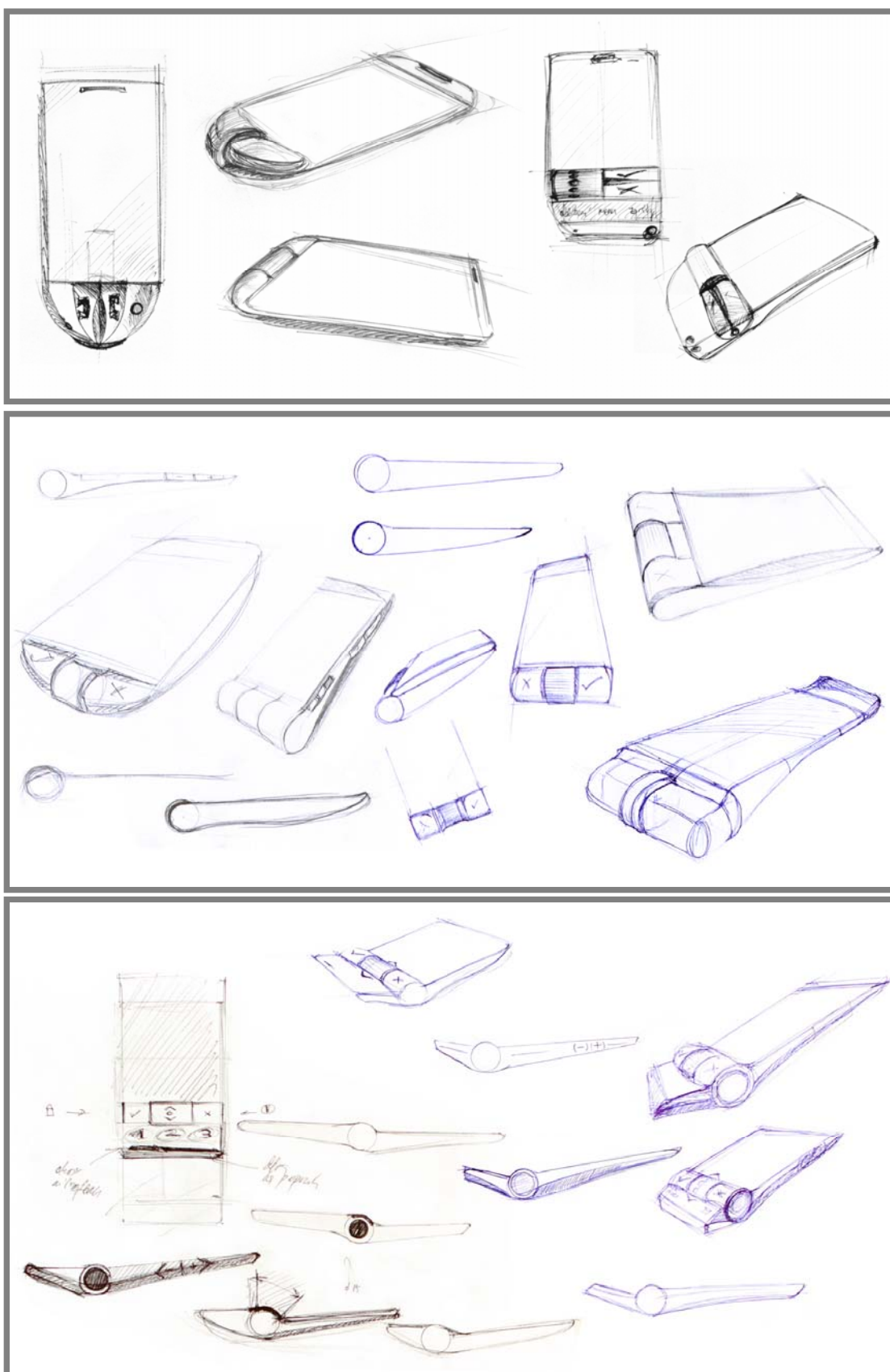
Obr. 18 Varianty bez numerické klávesnice, finální varianta s dotykovým displejem

K dalšímu rozvinutí jsem zvolil poslední dvě zmiňované koncepce (na Obr. 18, dva modely napravo). Jejich vývoj je dokumentovaný na přiložených skicích (Obr. 19, 20, 21, 22). Pro zpracování finálního návrhu byla vybrána varianta s dotykovým displejem.



Obr. 19 Skici dokumentující úvahy o jednoduchém mobilním telefonu bez numerické klávesnice

Důvodem byla touha pokusit se zaplnit mezeru na trhu. Specializovaný dotykový telefon pro důchodce se nevyrábí, dostupné dotykové telefony nebyly navrženy s ohledem na potřeby této skupiny uživatelů, ani jejich prostředí není možné nijak uzpůsobit (např. telefony se systémem Android umožňují změnu velikosti písma pouze v internetovém prohlížeči a editoru zpráv). Varianta byla též vybrána s cílem navrhnout mobilní telefon pro seniory, který se nebude tvarem, rozměry ani váhou podobat cihle.



Obr. 20–22 Skici dokumentující vývoj dotykové varianty

5 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

5

Pokusil jsem se navrhnout dotykový telefon s velkým displejem, vybavený nutným minimem rozměrných fyzických kláves s jasným stiskem, jednoduchým a logickým ovládáním.

5.1 Příklad

5.1

5.1.1 Rozměry a tvar

5.1.1

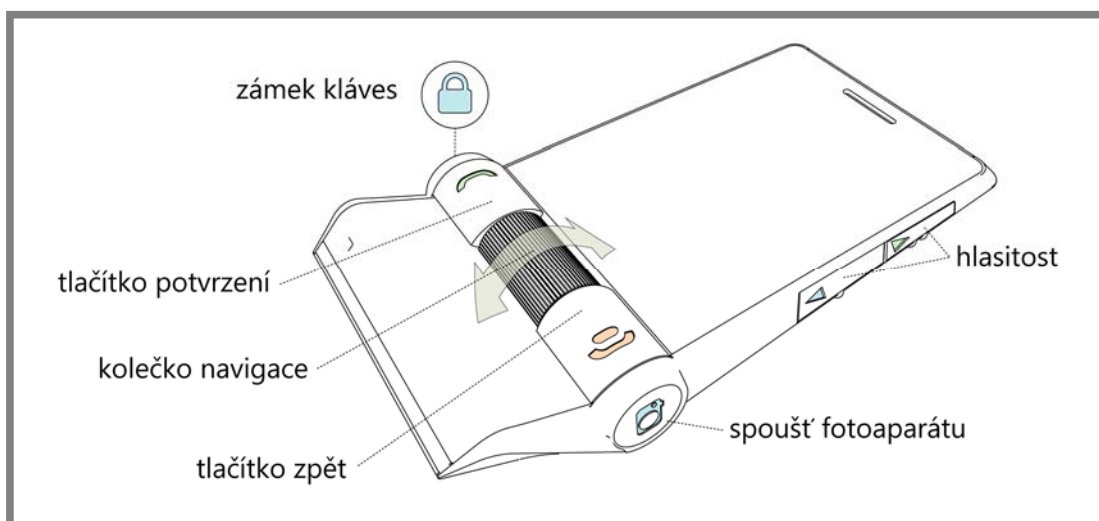
Tvar přístroje je do značné míry definován 2,8 palcovým displejem. Pro pocit připomínající držení klasického telefonního sluchátka je tělo telefonu pod displejem ohnuto. V místě ohybu se nachází funkční klávesy. Toto řešení brání nechtěnému stisku kláves a také poškrábání displeje, jež se při položení zády vzhůru nedotýká podložky. Nemůže tak dojít ke snížení čitelnosti vrypy na sklíčku.

Telefon je možné zavěsit na poutko, které se připevňuje do otvoru na levém boku.

5.1.2 Ovládací prvky

5.1.2

Mým cílem bylo nabídnout uživateli malé množství ovládacích prvků s jasně definovanou funkcí, které se za všech okolností chovají koherentně. Z průzkumů vyplývá, že cílová skupina obtížně chápe a používá tlačítka, jejichž funkce se v závislosti na kontextu mění (soft-keys), je pro ni obtížné spojit si spodní okraj displeje s vrchní řadou kláves a zobrazenou funkci se snaží aktivovat dotykem na displej namísto stisknutím tlačítka.



Obr. 23 ovládací prvky telefonu

Základní ovládací prvky jsou umístěny ve zlomu pod displejem na válcovém tělese. Tvoří je dvojice velkých kláves a otočný válec mezi nimi. Jsou pogumovány, povrch válce pak tvoří jemné gumové lamely. Levé tlačítko zelené barvy slouží pro vyvolání nabídky a potvrzení, pravé červené tlačítko k ukončování, brání úkonů zpět.

Na levém boku pod potvrzovacím tlačítkem se nalézá zámek klávesnice ovládaný zatlačením. V poloze zamknuto fyzicky blokuje stisk funkčních kláves a rotaci ovládacího válečku. Je zapuštěn cca 1,5 mm pod hranu telefonu a odkrývá tak červený lem signalizující uzamčení přístroje. V poloze odemčeno je povrch tlačítka zámku v jedné rovině s levým bokem telefonu.

Na opačné straně přístroje pod pravým funkčním tlačítkem se nachází spoušť integrovaného fotoaparátu. Na pravém boku vedle displeje jsou umístěna dvě rozměrná tlačítka pro ovládání hlasitosti (jak hlasitosti vyzvánění – profily, tak hlasitosti reproduktoru během hovoru). Pro snadné rozlišení hmatem jsou opatřena kulovými výstupky – vrchní tlačítko pro zesílení dvěma, spodní tlačítko pro zeslabení jedním.

Popisy všech tlačítek jsou prosvíceny pro snadnější ovládání za šera a za tmy – po stranách přístroje bíle, levé potvrzovací tlačítko zeleně, pravé odvolávací červeně.

Na telefonu chybí vypínač. Z vlastních zkušeností, analýzy zkušeností, přání a návrhů příspěvatelů internetových diskusních fór věnujících se problematice mobilních telefonů pro seniory vyplývá, že vypínání telefonu není žádoucí. Telefon tak zůstává vždy zapnutý a na příjmu. Pro prvotní zapnutí a případné nutné vypnutí telefonu poslouží dlouhý stisk pravého funkčního tlačítka (4 vteřiny). V případě úplného vybití akumulátoru se telefon automaticky zapne po vložení do nabíjecí kolébky či připojení nabíjecího kabelu.

Jelikož dlouhý stisk patří mezi hůře pochopitelné funkce, není tento úkon, až případ zmíněný výše, pro ovládání telefonu používán.

K ovládání přístroje slouží rovněž dotykový displej, který nahrazuje fyzickou numerickou klávesnici. Pro pohyb v nabídkách telefonu záleží pouze na uživateli, zda dá přednost intuitivnímu ovládání dotykem nebo mechanické odezvě kláves.

5.1.3 Vstupy a výstupy

Kromě mikrofonu na spodní hraně a reproduktoru sluchátka nad displejem se na zadní straně pod ohybem nalézá reproduktor vyzvánění a hlasitého odposlechu. Toto umístění snižuje pravděpodobnost zakrytí a tím ztišení hlasitosti reproduktoru.

Proximity sensor vypínající displej a dotykové ovládání při přiblížení přístroje k uchu během hovoru se nachází nad displejem vedle reproduktoru sluchátka.

Čočka fotoaparátu mírně vystupuje ze zadního krytu pod tlačítky hlasitosti. Její poloha je vhodná při držení přístroje jednou i dvěma rukama na způsob kompaktního fotoaparátu.

Telefon je možné nabíjet v kolébce nebo přímo micro-USB konektorem, jak vyžaduje nařízení Evropské komise. Micro-USB konektor se zapojuje v levém horním rohu. I během nabíjení zůstávají snadno přístupné všechny ovládací prvky.

Lišty kontaktů na přední a zadní straně u spodní hrany vždy snadno najdou své místo v nabíjecí kolébce. Telefon je vybaven kontrolou polarit – nehrozí zkratování při opačném vložení do kolébky.

K synchronizaci telefonu s dalšími zařízeními (aktualizace telefonního seznamu) je v přístroji integrován bluetooth. Ten slouží rovněž k propojení se sadou hands-free.

5.2 Systém ovládání

5.2.1 Grafické uživatelské rozhraní

Telefon je navržený pro ovládání jak dotykovým displejem, tak tlačítky pod ním. Oba způsoby jsou plně zastupitelné. Uživatel si může zvolit způsob, který mu přijde jednodušší. Popisy funkčních kláves pod displejem fungují samy jako virtuální tlačítka. Osoby se slabým hmatem se spolehnou na mechanická tlačítka. Lidé se zhoršeným zrakem budou těžit z ostrého, dobře čitelného písma a přehledných, srozumitelných ikon, jejichž velikost je nastavitelná.

Základní velikost písma odpovídá 12 bodům, což by mělo umožnit používání velkou částí populace. Písmo je použito bezpatkové, uzpůsobené pro digitální displeje. Displej AMOLED se vyznačuje výborným kontrastem i na přímém slunečním světle. Ikony jsou navrženy velice jednoduchých, nezaměnitelných tvarů, jednobarevné, což usnadní orientaci v nabídkách. Žlutá obálka vede do žlutého menu zpráv, modrá



Obr. 24 Ukázka ikon z nabídky menu

kniha do modrého menu telefonního seznamu atd.

Důležitá je koherentní funkce kláves. Zelené levé funkční tlačítko vyvolává nabídku a potvrzuje, pravé červené se vrací o krok zpět, maže zadané znaky. Tento systém vede k mírně delším menu, je za to velmi přehledný. Jedinou nevýhodou může být oddělení seznamu pro rychlé volání a seznamu pro úpravu kontaktů, tak jak tomu bylo u nokií s jednou funkční klávesou (např. Nokia 3310).

5.2.1.1 pohotovostní obrazovka



Obr. 25 uživatelské rozhraní telefonu

Pohotovostní obrazovka informuje uživatele pomocí velikých symbolů o zbývajícím výdrži baterie, síle dostupného signálu pro hovory, zobrazeny jsou digitální hodiny, datum a den v týdnu. Z obrazovky je možné vstoupit do menu, do seznamu pro volání a měnit profily.

5.2.1.2 profily

Změna profilů vyzvánění probíhá přímo na pohotovostní obrazovce stiskem tlačítek hlasitosti. Na výběr jsou čtyři profily: vibrace – potichu – normální – nahlas. Profily je možné v nastavení telefonu upravit potřebám konkrétního uživatele.

5.2.1.3 menu

Nabídka menu je plně uzpůsobitelná. Je možné měnit velikost písma, velikost ikon (plynule přímo v menu pomocí dotykových gest), položky menu přeskupovat a vypínat či přidávat. Při deaktivaci dalších funkcí se z telefonu může stát pouze volající telefonní seznam.

Zde představuji základní verzi s uživatelským rozhraním zaměřeným na seniory. Stejně jako je možné funkce vypínat, bylo by možné funkce přidávat, budou-li o to zákazníci stát. Firmware telefonu by mohl nabízet jakékoliv funkce, známé z běžných telefonů - např. kalendář a události synchronizované s počítačem.

Tab. 1 Struktura prvních dvou úrovní menu

položka menu	podnabídka
volání	hledat
	zadat číslo
	hlasová volba
	--
	seznam kontaktů
zprávy	nová zpráva
	přijaté
	odeslané
hovory	odchozí
	zmeškané
	přijaté
budík	nastavit čas
kontakty	přidat
	hledat
	nastavení
	--
	seznam kontaktů
nastavení	profily
	nabídky
	pohotovostní displej
	telefon
	zabezpečení a komunikace

galerie	přímý vstup do galerie
fotoaparát	focení

Správné uspořádání menu by odhalilo až testování prototypu na dostatečně širokém vzorku cílové skupiny uživatelů.



Obr. 26 základní nabídka telefonu

5.2.1.4 virtuální klávesnice

Pro úpravu kontaktů a psaní zpráv slouží virtuální dotyková klávesnice zobrazená na displeji. Její chování je možné nastavit. V základním módu zobrazuje klasický numerický blok tři na čtyři klávesy, po stisku se zobrazí jednotlivá písmena a číslo pro danou klávesu. Odpadají vícenásobné stisky.

5.2.2 ovládání hlasem a zvuková odezva

5.2.2

Pro osoby se slabšími smysly je vhodné vnímání stimulovat multisensuálními vjemy. Každý úkon se projeví nejen vizuální odezvou, ale zároveň vibracemi a zvukem, to je zvláště důležité u ovládání displejem, který neposkytuje žádnou hmatovou odezvu. Každé tlačítko, i virtuální na displeji, vydává při stisknutí specifický zvuk popřípadě sekvenci vibrací.

Hlasové příkazy a vytáčení usnadní ovládání telefonu osobám se zhoršeným zrakem.

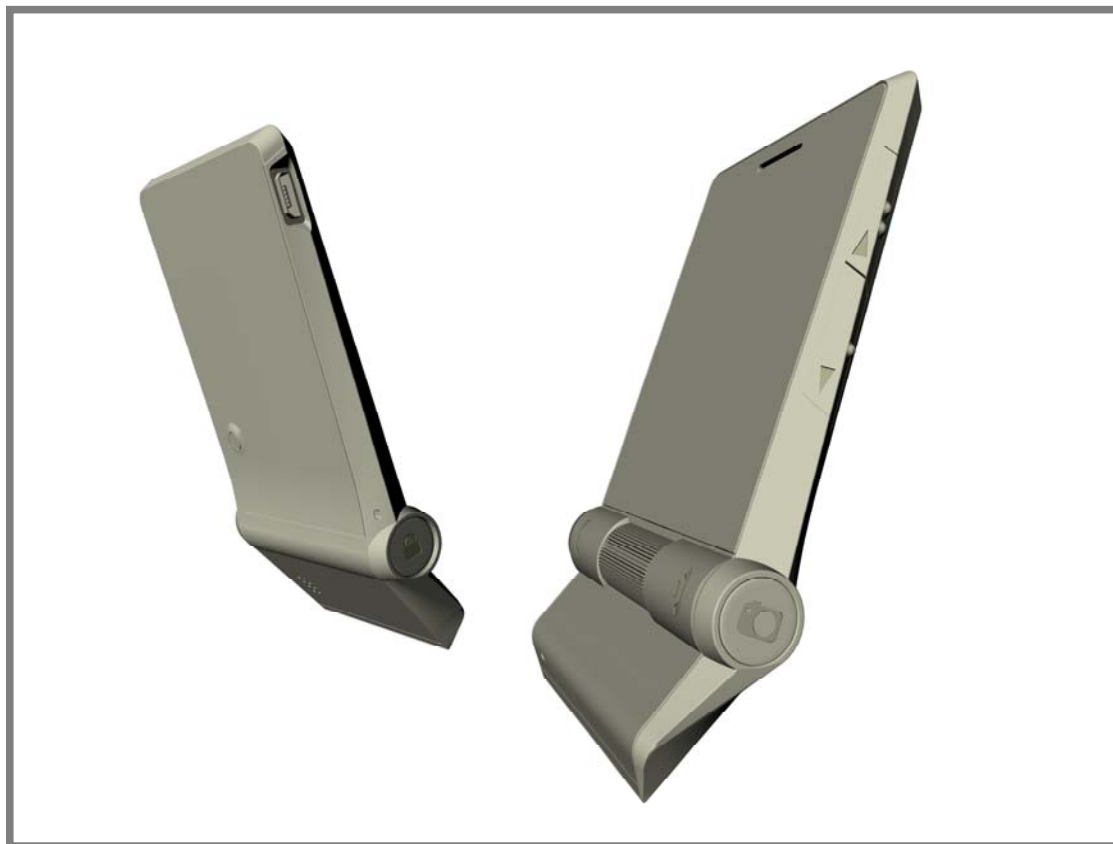
5.3 Ergonomie návodu k použití

5.3

Nedílnou součástí výrobku je návod k obsluze. Jeho zpracování je potřeba věnovat velkou pozornost. Důraz musí být kladen na přehlednost a čitelnost (písmo velikost 12 bodů). Jelikož zařízení disponuje velkou mírou konfigurovatelností, byly by funkce popsány na jednotlivých listech, které by se včleňovaly do pořadače dle zvoleného nastavení (předpokládám pomoc technicky zdatných členů rodiny/pečovatelů).

Kromě nápovědy k jednotlivým funkcím přístupné přímo v telefonu, běžné v dnešních zařízeních, by přístroj uměl vygenerovat manuál k aktuální konfiguraci. Způsobů realizace se nabízí více – při synchronizaci v počítači, stažení z internetu pomocí kódu a sms odeslané serveru výrobce, zpřístupnění aktuálního návodu přes bluetooth v módu Mass Storage.

6 TVAROVÉ (KOMPOZIČNÍ) ŘEŠENÍ



Obr. 27 finální tvarové řešení

Řeknete-li někomu, ať si představí mobilní telefon, většinou první co ho napadne, je předmět podobný plochému kvádru. Ať už je klasické, vysunovací či otevírací („věčkové“) konstrukce, s klávesnicí, nebo dotykovým displejem, tvarování vycházející z hmoty kvádru je vždy převažující. Je to logické řešení vzhledem k dosavadním dostupným technologicko-výrobním postupům. I můj návrh proto vychází z takového tvarování. Ale přesto jsem nechtěl zůstat příliš konzervativní a tvaru dodat dynamičnosti. Stěžejním prvkem je využití rotačního ovladače, který jsem navrhl pro jednoduché, inovativní ovládání v oblasti seniorských telefonů. Tento jsem situoval na svislé ose těla telefonu přibližně v dolní třetině. Vedle něj pak osadil po levé straně tlačítko potvrzení a po pravé zrušení. Získal jsem tři hlavní ovládací prvky tvořící válec prořatý horní plochou těla s displejem a dolní plochou tzv. brady telefonu. Telefon je v oblasti válce zlomený pod úhlem necelých 160° a díky tomu při odložení na čelní stranu nehrozí poškrábání displeje. Bočnice těla jsou zkosené – pravá tak poskytuje výhodný prostor pro tlačítka volby profilů a regulaci hlasitosti, levá pak výřez konektoru micro USB a díрку pro navlečení poutka. Tlačítka hlasitosti jsou pro lepší hmatové rozlišení opatřeny výstupky. Zadní strana brady přiznává osm děr mřížky reproduktoru hlasitého hands-free, zepředu má jen nenápadnou díрку mikrofonu. Důležitými prvky po bocích dělicího válce je mechanické zacvakávací tlačítko zámku telefonu a spoušť fotoaparátu na opačné straně. Členění telefonu na část displeje, válec s ovladači a bradu není náhodné. Rozhodne-li se uživatel fotit, telefon přetočí na šířku a brada telefonu (opatřená

pogumováním) poskytne pevný úchop pro palec a prostředníček pravé ruky. Ukazováček potom snadno dosáhne na spoušť závěrky. Čočka fotoaparátu mírně vystupuje ze zadního krytu, tak aby byla rovnoběžná se sklem displeje na přední straně. Všechny symboly tlačítek jsou reliéfní a tedy hmatem rozlišitelné.

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7

Slovo senior je zaběhlé v kontextu s usedlostí, bylo by tedy chybou nenavrhnout umírněné barevné provedení, které je vkusné, avšak nikterak nebudí na první pohled přílišný zájem okolí. Avšak jak jsem zmínil již v úvodu práce, potencionálními zájemci o tento produkt mohou být i lidé mladí či středního věku, smyslově postižení tak, že jsou pro ně běžné telefony těžko ovladatelné. Tito by jistě širší barevnou škálu uvítali, a proto by barevných provedení bylo možné vyrábět více. Obecně se však od cílové skupiny uživatelů očekává, že budou vážnější povahy. Přílišná extravagance by nemusela být dobře přijata a tedy jsem se jí vyvaroval.

7.1 Základní barevná řešení

Základní barevná řešení jsou čtyři (obr. 28)

- decentnější metalická šed' těla telefonu s bílými hlavními ovládacími tlačítky pro konzervativněji založené (detail v kolečku zobrazuje negační tlačítko v oranžovém provedení pro barvoslepé, kteří mají potíž s rozlišením zelené od červené).
- obměněná první varianta – pro ještě výraznější názornost potvrzovací tlačítko v celé ploše zelené a naopak negační červené
- varianta s polomatnými bílými bočnicemi, černými lesklými hlavními tlačítky a černě pogumovanou dolní částí „brady“ telefonu, výrazná a elegantní.
- varianta se žlutými bočnicemi pro ty, kteří chtějí mít telefon vždy na očích



Obr. 28 základní barevná řešení

7.2 Doplnková barevná řešení

Tři prémiové varianty s pastelově-metalickými bočnicemi a světlým pogumováním „brady“ pro uživatele mladistvé duchem.



Obr. 29 prémiová řešení bočnic pastelových barev

7.3 Grafické řešení

Veškerá grafika, s níž přijde uživatel do kontaktu je podřízena zacílení návrhu a je pojednána podrobněji v kapitole páté – ergonomické řešení.

8 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

8

8.1 Povrchy a materiály

8.1

Plášť přístroje je vyroben z plastu. Jeho povrchová úprava se liší v závislosti na provedení a barevné kombinaci, uplatňují se lesklé povrchy, metalický lak a pogumování. Povrch tlačítek je zdrsňen nebo pogumován. Na sklíčko displeje je použit vysoce odolný a pružný materiál Dragontrail.

8.2 Konstrukce

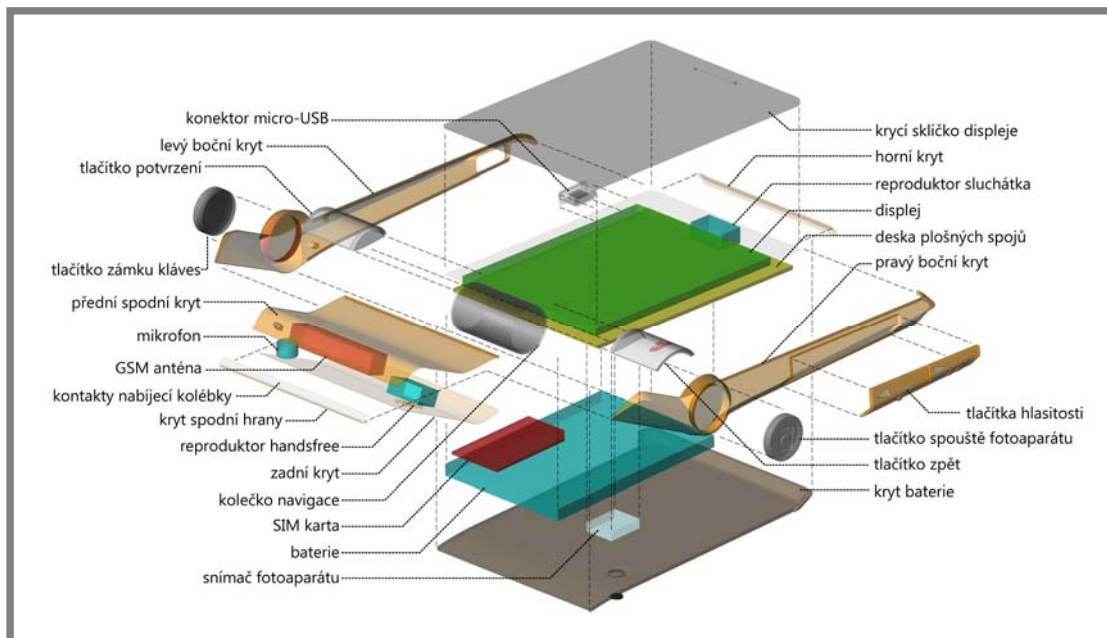
8.2

Přestože celková tloušťka v místě ohybu s ovládacími prvky činí 15 mm, zůstává celkový profil přístroje velice úzký. V části s displejem je to pouze 7 mm. To je umožněno především použitím ploché lithium-polymerové baterie.

Telefon je postaven kolem dvou desek plošných spojů, větší pod displejem, menší ve spodní části přístroje. Mezi nimi je napojen ovládací modul s mechanickým zámkem kláves.

K plošným spojům jsou připojeny jednotlivé komponenty. V horní části telefonu to je displej, konektor micro USB, reproduktor sluchátka, mikrospínače tlačítek hlasitosti, CMOS snímač fotoaparátu, čtečka SIM karet a kontakty baterie.

Na menší desce se nachází anténa GSM, mikrofon, reproduktor integrovaného hands-free, vibrátor, mikroprocesor, paměť a další čipy a součástky nezbytné pro funkci telefonu, napojují se zde rovněž konektory pro nabíjení z kolíčky.



Obr. 30 Rozložená axonometrie

Tlačítka jsou řešena mikrospínači, spoušť fotoaparátu je membránová, zámek kláves je mechanický s pružinou a dvoupolohovým snímačem, otočný navigační váleček funguje na bázi rotačního enkodéru, zarážkou je přibrzdován v deseti krocích (po 36 °).

8.3 Technické parametry

Jelikož se nepředpokládá, že by cílová skupina podnikala zaoceánské cesty, je telefon vybaven duální anténou pro příjem signálu GSM v pásmech 900 a 1800 MHz. V případě uvedení na jiné než evropské trhy, by byla osazena anténa pro mobilní síť používané v dané lokalitě.

Pro propojení s počítačem, synchronizaci kontaktů, přenos a tisk fotografií slouží rozhraní sběrnice USB s kontorem micro USB a bezdrátový Bluetooth. Ten slouží rovněž k připojení handsfree sady.

Integrovaný fotoaparát má rozlišení 5 Mpx a je schopný pořizovat video o velikosti 1280 x 720 px. Je vybaven fix-focus čočkou, což příznivě ovlivňuje prodlevu mezi zmáčknutím spouště a pořizováním snímku.

Baterie telefonu má kapacitu 1050 mAh, což by mělo přístroji bez funkcí náročných na přísun energie zajistit pohotovostní dobu přesahující dva týdny a telefonát v délce až deseti hodin.

Baterie telefonu může být nabíjena jednak micro USB konektorem, jednak z kolébky prostřednictvím kontaktů u spodní hrany telefonu. Obvod hlídající polaritu zaručuje, že nemůže dojít k poškození přístroje při špatném vložení.

Tab. 2 základní technické parametry telefonu

mobilní síť	GSM 900, GSM 1800
displej	2,8" AMOLED, HVGA 320 x 480, dotykový kapacitní
konektivita	Bluetooth, micro-USB,
integrovaná paměť	2 GB
fotoaparát	5 Mpx, HD video (720p)
baterie	1050 mAh
hmotnost	105 g
rozměry	104 x 58 x 16 mm



Obr. 31 kompatibilita návrhu

9 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU 9

9.1 Psychologické a sociologické vlivy

9.1

Současný trh nenabízí elegantní telefon, který by mohly používat osoby se slabším zrakem. Pro starší osoby může být nepříjemné a obtížné připustit si, že je jejich zdravotní stav nutí používat nevzhledné zařízení zastaralé koncepce s monochromatickým displejem a klávesami jak čudlíky ve výtahu.

Nabízím elegantní a stylový výrobek, vybavený dotykovou obrazovkou, trendem posledních let. Jeho ovládání a prostředí bylo navrženo tak, aby ho vždy bylo možné ovládat klávesami s jasnou mechanickou odezvou. Senior dostane dotykovou obrazovku, před vnučaty se nebude muset cítit méněcenný. Klávesy a jejich zámek poskytují naprosto koherentní a intuitivní ovládání. Uživatel si může být jistý, že nebude tápat, což se pozitivně projeví na spokojenosti s produktem.

Další důležitou vlastností telefonu je plně uzpůsobitelná struktura menu. Nemůže se stát, že by telefon byl pro uživatele příliš složitý. Nepotřebné funkce se jednoduše deaktivují. Telefon se může měnit zároveň se svým majitelem. S postupným osvojováním si ovládání je možné funkce přidávat. Tato koncepce zamezí počátečnímu šoku z množství nabídek a letargickému povzdechu: „To se stejně nenaučím.“

9.2 Umístění na trhu a modifikace

9.2

Z výše uvedených důvodů lze předpokládat dobré prodeje výrobku, který na trhu nemá konkurenci. Jeho úspěch bude do značné míry ovlivněn cenou. Nedá se předpokládat, že by se telefon, jehož atypická konstrukce vyžaduje vývoj speciálních součástek, umístil po bok nižší cenové kategorii mobilů pro seniory. Propracovaný design by měl vyšší cenu telefonu obhájit.

Výslednou cenu pak bude možné ovlivnit výběrem materiálů, součástek (obyčejný rezistivní displej z tekutých krystalů namísto kapacitního AMOLED) i dostupných funkcí (bylo by možné vyrobit verzi bez fotoaparátu nebo jednoduché zařízení shodného tvaru bez dotykového displeje, jak bylo naznačeno v kapitole Variantní studie designu).

10 ZÁVĚR

Navrhnul jsem telefon, který na dnešním trhu nemá svou koncepcí obdoby. Pro naplnění všech předpokladů by bylo nutné důkladné testování skutečnými uživateli a důsledné odladění menu za jejich pomoci. Takový úkol by zaměstnal tým specialistů na několik měsíců.

Navržena nebyla kolébka pro nabíjení přístroje. Celou dobu s ní je počítáno, zkosená spodní hrana s kovovými lištami kontaktů byla navržena a tvarována s ohledem na co nejsnazší vkládání přístroje do kolébky. Stala by se standardní součástí balení spolu s micro USB kabelem, vyžadovaným pro napájení Evropskou komisí.

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] *Carnet de Vol* [online]. 2006 [cit. 2011-02-20]. First experimental transmission of wireless telegraph signals. Dostupné z WWW: <<http://www.carnetdevol.org/Wireless/>>.
- [2] SCR-300. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, [cit. 2011-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/SCR-300>>.
- [3] RAMBOUSEK, Adam. *Jan Kučera* [online]. 2003 [cit. 2011-02-20]. Historie mobilní komunikace. Dostupné z WWW: <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003/xrambous_index.htm>.
- [4] FARLEY, Tom . Mobile telephone history. *Telektronikk* [online]. 4.2005, 3, [cit. 2011-05-22]. Dostupný z WWW: <http://www.telenor.com/en/resources/images/Page_022-034_tcm28-45007.pdf>.
- [5] *World Time Zone* [online]. 2010 [cit. 2011-03-22]. GSM World Coverage Map and GSM Country List. Dostupné z WWW: <<http://www.worldtimezone.com/gsm.html>>.
- [6] TROLLER, Pavel. *Z historie telefonu I. Bellův vynález* [online]. [2003] [cit. 2010-01-17]. Dostupný z WWW: <http://www.foxcom.cz/work/gts/client/pdf_files/62.pdf>.
- [7] BRAIN, Marshall. *How Stuff Works* [online]. c2011 [cit. 2011-03-01]. Inside a Cell Phone. Dostupné z WWW: <<http://electronics.howstuffworks.com/inside-cell-phone.htm>>.
- [8] *CDMA Development Group* [online]. c2011 [cit. 2011-03-05]. CDG : Worldwide. Dostupné z WWW: <<http://www.cdg.org/worldwide/index.asp>>.
- [9] *ITU International Telecommunication Union* [online]. c2009 [cit. 2011-03-04]. 2G / 3G / 4G ... Dostupné z WWW: <http://www.itu.int/ITU-D/imt-2000/Revised_JV/IntroducingIMT_item3.html>.
- [10] *GSM World* [online]. c2011 [cit. 2011-03-26]. History. Dostupné z WWW: <<http://www.gsmworld.com/about-us/history.htm>>.
- [11] *ETSI World Class Standards* [online]. c2011 [cit. 2011-03-26]. UMTS. Dostupné z WWW: <<http://www.etsi.org/WebSite/Technologies/UMTS.aspx>>.
- [12] PETERKA, Jiří. *EArchiv.cz* [online]. 2008 [cit. 2011-03-28]. Data v mobilních sítích. Dostupné z WWW: <<http://www.earchiv.cz/a008s200/a008s200.php3>>.
- [13] LAGESSE, David. *U.S.News and World Report* [online]. July 29, 2008 [cit. 2011-04-15]. 4 Cellphones for Seniors. Dostupné z WWW: <<http://money.usnews.com/money/business-economy/technology/articles/2008/07/29/4-cellphones-for-seniors>>.
- [14] Mladá fronta a.s. *Http://www.mobilmania.cz* [online]. c2000-2011 [cit. 2011-04-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.mobilmania.cz>>.
- [15] Doro AB. *Doro* [online]. c2011 [cit. 2011-04-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.doro.com>>.
- [16] Just5. *Just5* [online]. c2009-2011 [cit. 2011-05-24]. Dostupné z WWW: <<http://www.just5.eu/>>.
- [17] *Webdesigner depot* [online]. c2011 [cit. 2011-04-15]. The Evolution of Cell Phone Design Between 1983-2009. Dostupné z WWW:

- <<http://www.webdesignerdepot.com/2009/05/the-evolution-of-cell-phone-design-between-1983-2009/>>.
- [18] Motorola Inc. *Motorola* [online]. c2011 [cit. 2011-04-15]. Dostupné z WWW: <www.motorola.com>.
- [19] Nokia Corporation. *Nokia on the web* [online]. c2011 [cit. 2011-04-15]. Dostupné z WWW: <www.nokia.com>]
- [20] *American Heritage* [online]. 2007-03-20 [cit. 2011-04-15]. Hold the phone. Dostupné z WWW: <http://www.americanheritage.com/articles/magazine/it/2007/3/2007_3_20.shtml>.
- [21] Samsung. *Samsung Jitterbug* [online]. c2011 [cit. 2011-04-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.samsung.com/us/mobile/cell-phones/>>.
- [22] Emporia Telecom. *Emporia Telecom* [online]. c2011 [cit. 2011-04-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.emporia.at/home/>>.
- [23] HALLENGREN, Erik. *A Simplified User Interface for Mobile Phones* [online]. [s.l.], 2004. 64 s. Diplomová práce. Lund University. Dostupné z WWW: <<http://www.certec.lth.se/doc/asimplifieduserinterface/>>.
- [24] STONE, R.G., 2008. *Mobile touch interfaces for the elderly* [online]. IN: Bradley, G. (ed.). Proceedings of ICT, Society and Human Beings 2008, 22-24 July, Amsterdam. Dostupné z WWW <<http://hdl.handle.net/2134/3583/>>.

12 SEZNAM OBRÁZKŮ, SEZNAM TABULEK**12****12.1. Seznam obrázků****12.1**

Obr. 1 vlastnoruční Loomisovi poznámky k pokusu dálkové komunikace [1]	1
Obr. 2 radiovysílačka Motorola [2]	2
Obr. 3 mapa pokrytí GSM 900/1800 MHz a GSM 850/1900 Mhz [5]	4
Obr. 4 deska plošných spojů a její součásti [7]	7
Obr. 5 oblasti nasazení CDMA v Evropě v 3. čtvrtletí 2010 [8]	9
Obr. 6 první mobilní telefon (představen Motorolou v dubnu 1973) [20]	10
Obr. 7 prototypy designu pro první mobilní telefon Motoroly [20]	10
Obr. 8 autotelefon Motorola uvedený roku 1964 [18]	11
Obr. 9 Nokia Mobira Senator [19]	11
Obr. 10 Motorola DynaTAC 8000x [20]	12
Obr. 11 zleva: Motorola MicroTAC 9800x, Nokia 1011, Nokia 8810 [17]	12
Obr. 12 zleva: Nokia 7710, Nokia 3210, Nokia 3310 [14]	13
Obr. 13 zleva: Razr V3, Nokia 7280, iPhone [17]	14
Obr. 14 zleva: Emporia Life [22], Samsung Jitterbug J [21], Just5 CP09 [16]	15
Obr. 15 zleva: Just5 CP11 [16], Doro HandlePlus 334gsm IUP [15], Doro HandlePlus 326i gsm [15]	16
Obr. 16 vlevo Doro PhoneEasy 410gsm [15], vpravo Emporia RL1 [22]	17
Obr. 17 Varianty klasické a výsuvné konstrukce	19
Obr. 18 Varianty bez numerické klávesnice, finální varianta s dotykovým displejem	20
Obr. 19 Skici dokumentující úvahy o jednoduchém mobilním telefonu bez numerické klávesnice	20
Obr. 20–22 Skici dokumentující vývoj dotykové varianty	21
Obr. 23 ovládací prvky telefonu	22
Obr. 24 Ukázka ikon z nabídky menu	24
Obr. 25 uživatelské rozhraní telefonu	24
Obr. 26 základní nabídka telefonu	26
Obr. 27 finální tvarové řešení	28
Obr. 28 základní barevná řešení	30
Obr. 29 prémiová řešení bočnic pastelových barev	31
Obr. 30 Rozložená axonometrie	32
Obr. 31 Kompatibilita návrhu	33

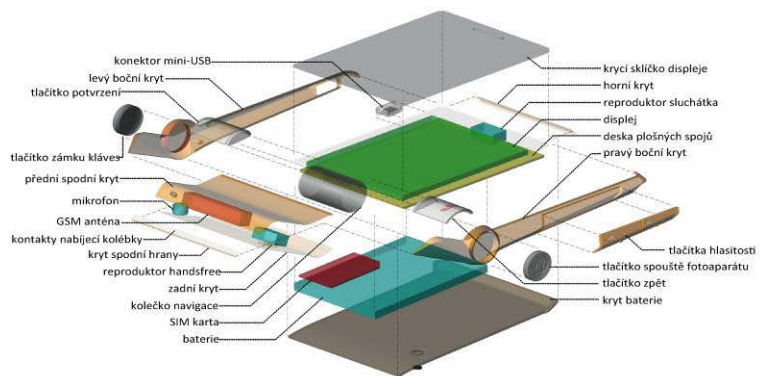
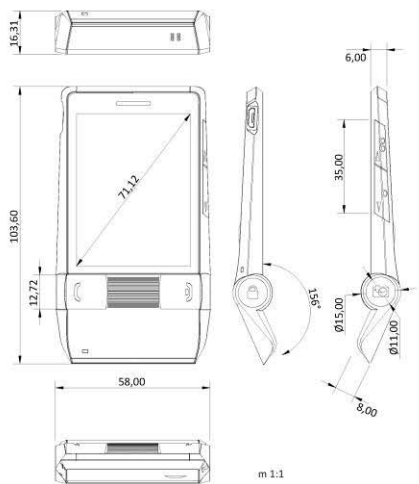
Obrázky bez uvedeného zdroje jsou autorovým dílem.

12.2 Seznam tabulek

Tab. 1 Struktura prvních dvou úrovní menu	25
Tab. 2 základní technické parametry telefonu	33

13 SEZNAM PŘÍLOH

1. Zmenšený sumarizační poster A4
2. Sumarizační poster A1
3. Model M 1:1
4. Fotodokumentace modelu
5. CD s bakalářskou prací v elektronické podobě



DESIGN MOBILNÍHO TELEFONU PRO SENIORY



GSM GSM 900 & GSM 1800

USB micro USB

Bluetooth

hearing aid compatible

Čas je neúprosný. Naše smysly s věkem slábnou. O to se pak stává těžší soužití s dnes již takřka nepostradatelnou elektronikou. Tuto skutečnost je však možné zmírnit kvalitním designem. Chtěl jsem se proto zabývat při tvorbě své bakalářské práce něčím, co by mělo v tomto směru smysl. Design, který by kladl důraz na jednoduchost ovládání, určený pro lidi se slabým zrakem, hmatem či sluchem. Pro lidi, kteří nejsou přílišnými nadšenci elektronikou, ale přesto s ní mají nutnost „zapasit“. Mobilní telefony k takovému řešení přímo vybízí. Při svém návrhu jsem si kladl za cíl, aby mobil umožnil využívat uživatelským i pokročilejší funkce, které by bylo v případě potřeby možné aktivovat/deaktivovat. Bylo třeba respektovat funkční, konstrukční a technologické aspekty, při čemž hrála důležitou roli ergonomie. V neposlední řadě jsem se však snažil, aby návrh byl působivý svým zevnějškem a dosáhl tak jisté nadčasovosti.



Bakalářská práce na téma mobilní telefon pro seniory

fotografie modelu

Přemysl Čapák, 3. ročník 2010/11, červen 2011

vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování, Obor průmyslový design ve strojírenství