

Design dětského mobilního telefonu
a konstrukce jeho modelu
s využitím vakuového odlévání plastů



Středoškolská odborná činnost
2009/2010

Obor 09:
Strojírenství, hutnictví, doprava
a průmyslový design

Autor:
Charlota Blunárová
7. ročník
Gymnázium Vyškov,
Komenského 16
Konzultant práce:
Ing. Daniel Koutný, Ph.D.
Fakulta strojního inženýrství
VUT Brno

Vyškov 2010

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem během zpracování textové části čerpala, jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Ve Vyškově dne 30. března 2010

Charlota Blunárová

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Ing. Danielu Koutnému, Ph.D., který mou práci odborně vedl, za jeho trpělivost a velkou pomoc. Také chci poděkovat slečně Ing. Olze Minaříkové za její podnětné připomínky a nápady v oblasti designu.

Děkuji Jihomoravskému centru pro mezinárodní mobilitu (JCMM) za finanční podporu, díky které jsem mohla tuto práci vypracovat, a Gymnáziu Vyškov za pomoc a vstřícnost během vypracovávání mé práce.

Také děkuji rodině a přátelům za podporu, nápady a připomínky.

Anotace

Cílem práce bylo navrhnout design dětského mobilního telefonu, který bude splňovat estetické i ergonomické požadavky, a vyrobit jeho model. Mobilní telefon je určený dětem předškolního a školního věku prvního stupně základní školy, tedy od 6 do 11 let.

3D vícedílný model mobilního telefonu EFFY byl vytvořen ve studentské verzi programu Autodesk Inventor 2010. Metodou Rapid Prototyping byl vytisknut master model, pro který byly vyrobeny silikonové formy. Z nich se následně technologií vakuového odlévání plastů odlily všechny části.

Výsledkem této práce SOČ je designová studie a reálný výrobek.

Klíčová slova:

Mobilní telefon, děti, Rapid Prototyping, vakuové odlévání plastů, design, samolepky

Annotation

Tendency of this SPA was to design cellular phone, which will match the aesthetic and ergonomic requirements, and create its model. This cellular phone named EFFY is dedicated to age group of pre-school and school children on the 1st grade of elementary school, that is from 6 to 11 years of age.

The multipart 3D model of the cellular phone EFFY was created in a student version of Autodesk Inventor 2010. The mastermodel was printed by the method of Rapid Prototyping and then was used for creating silicon forms. All parts of the model were casted from plastic material by the technology of vacuum casting.

The outcome of this SPA is a design study and real product.

Keywords:

Cellular phone, children, Rapid Prototyping, vacuum casting of plastic materials, design, stickers

Obsah

1. Úvod	11
2. Cíle	13
3. Historie	15
3.1 První průkopníci	15
3.2 První mobilní telefon	15
3.3 Srovnání mobilů 1. generace se současnými	17
3.3.1 Displej	17
3.3.1.1 Rezistivní displej	17
3.3.1.2 Kapacitní displej	17
3.3.2 Anténa	18
3.3.3 Baterie	18
4. Design	19
4.1 Současné modely na trhu	19
4.2 Idea dětského mobilního telefonu	21
4.3 Dětské mobily na trhu	21
4.4 Variantní návrhy	24
4.4.1 Varianta č. 1 – Vajíčko	25
4.4.2 Varianta č. 2 – Kostka	26
4.4.3 Výsledný koncept – EFFY	27
4.5 Samolepky	28
4.6 Barevnost	29
5. Ergonomie	30
3.1 Základní rozměry	31
6. Tvorba 3D modelu	32
3.1 CAD	32
3.2 Využití CAD technologií v designu	32
3.3 Práce v CAD parametrickém modeláři	33
7. Konstrukce master modelu	35
3.1 Rapid Prototyping	35
3.2 Povrchová úprava modelu	37
8. Technologie vakuového odlévání plastů	39
3.1 Silikony	39
3.2 Licí materiály	39
3.3 Postup odlévání	39
3.4 Konečné opracování modelu	42
9. Závěr	43
10. Použité zdroje	44
11. Seznam příloh	47

1. Úvod

Na dnešním trhu mobilních telefonů můžeme najít spoustu druhů, lišící se od sebe designem nebo funkcemi. Hlavní výrobci přichází každoročně na trh s několika modely telefonů – kromě jejich primárních funkcí také uzpůsobenými k přehrávání videí, poslouchání hudby, fotografování, surfování po internetu, etc. Zaměřují se na dvě hlavní cílové skupiny: mladí lidé 15 – 30 let, kterým jsou nabízeny designové a technologické novinky, a lidé v produktivním věku od 30 let výše, kteří mají nejraději jednoduché klasické modely se širokou základnou funkcí.

Svoji práci jsem zaměřila na krajní strany spektra. Nejen proto, že mi tyto okrajové věkové skupiny připadaly opomíjené, ale také proto, že na hlavní skupiny zákazníků soustředí pozornost bezpočet týmů designérů s mnohaletou praxí, kterým bych jako středoškolská studentka nemohla konkurovat. Původně jsem uvažovala o designu mobilního telefonu pro seniory, ale pro tuto věkovou skupinu se v období minulého roku objevilo několik kvalitních variant, že na tomto poli nebyla možná žádná větší inovace. Raději jsem se proto zaměřila na věkovou kategorii, která je dle mého názoru v oblasti mobilních telefonů neprávem opomenuta a to děti ve věku od 6 do 11 let.

Děti jsou velmi učenlivé a v dnešní době, kdy je život většiny lidí spojen s technologickými vymoženostmi, ať už při práci, zábavě nebo komunikaci, jsou už od malička v domácnosti konfrontovány s počítači a mobilními telefony. Dnešní děti patří ke generaci, která tyto věci bere jako samozřejmost, vyrůstají s nimi, takže jejich ovládání a pochopení principů, jak fungují, jim nedělá velké problémy.

Dle mého názoru děti představují také velkou kupní sílu, přestože nemají vlastní příjmy. Dítě je existenčně závislé na rodičích, kteří jsou pro svého potomka schopni udělat téměř cokoliv. Aby byl výrobek typu dětského mobilního telefonu prodejný, je důležitá marketingová strategie mířená jak na rodiče, tak na děti. V potaz lze vzít obecně prokázaný fakt, že dítě se stává kritickým divákem televizní reklamy teprve až od 11 let. [1] Do té doby většina dětí věří, že to, co je řečeno v reklamě, je pravda. Toho často využívají reklamy cílené na dětské diváky, které nabízejí neustále stejný sortiment, jehož cena mnohdy převyšuje kvalitu, a přesvědčují děti o nutnosti mít takovou věc (panenky, autodráhy). Dítě se pak snaží rodiče přinutit ke koupi takového výrobku a často bývá úspěšné.

V případě marketingové strategie pro dětský mobilní telefon by rodiče, kteří ho dětem koupí, měli být přesvědčeni o jeho větším využití a nepovažovat ho za zbytečnost nebo hračku. Rodiče by měli mít pocit, že je vhodnější svému potomkovi koupit věc, kterou prakticky využije jak on sám, tak oni – a nepůjde přitom o něco, co dítě po čase začne nudit.

2. Cíle

Původní zadání mé práce SOČ bylo vytvořit kryt na již existující typ mobilního telefonu. V praxi jsem si tak měla vyzkoušet vytvoření 3D modelu v parametrickém modeláři a výrobu master modelu technologií Rapid Prototyping. Zalitím master modelu do silikonu jsem měla vytvořit formu a do ní následně vakuově odlít z plastu všechny části krytu mobilního telefonu.

Během prvních schůzek s mým konzultantem Ing. Danielem Koutným, Ph.D., jsme se ale rozhodli spojit tuto práci s designem nového mobilního telefonu, aby se hodnota této práce zvýšila a nebyla jen vyzkoušením uvedených technologií v praxi a otestováním jejich přesnosti. Mým úkolem bylo tedy navrhnout mobilní telefon určený pro vybranou cílovou skupinu, který by se jistou mírou lišil od těch současných, ale zároveň byl přizpůsobený ergonomickým a estetickým požadavkům dnešní doby. Druhou částí mé práce SOČ bylo podle výše uvedeného postupu vyrobit model navrhnutého mobilního telefonu.

3. Historie

Od doby, kdy byl zkonstruován první mobilní telefon, uplynulo již 37 let. Byl označen DynaTAC a přezdívalo se mu „cihla“, protože přesně tak vypadal. Když srovnáme DynaTAC s dnešními mobilními telefony, nestačíme se divit. Za tak krátkou dobu se na tomto poli událo mnoho změn, především se mobilní telefony staly nedílnou součástí života více jak dvou miliard lidí na světě. Většina z nás si již nedovede představit, že bychom se nemohli spojit a komunikovat s přáteli nebo s rodinou z téměř jakéhokoliv místa na zemi. Avšak kromě komunikace na dálku mají dnešní mobily bezpočet dalších funkcí. Umí natáčet, fotografovat, přehrávat hudbu, video, můžete díky nim surfovat na internetu. Je jen otázkou, jaké funkce nám v budoucnosti ještě přinesou.

3.1 První průkopníci

Roku 1947 laboratoře firmy Bell zformovaly koncept tzv. celulárního systému pro mobilní komunikaci. Tím odstartovaly 1. generaci bezdrátové komunikace nahrazující dosavadní radiotelefony. Princip celulárního systému spočívá v seskupení buněk, které tvoří vysílač i přijímač signálu.

Bellovy laboratoře nebyly jediné, které patřily mezi průkopníky. Vývoj mobilních komunikačních zařízení výrazně ovlivnila americká Motorola, založena roku 1928. Mezi její první úspěchy patří radiopřijímače do aut nebo příruční radiostanice, která se uplatnila během 2. světové války. Díky Motorole a jejímu radiovému zařízení mohl první člověk na Měsíci, Neil Armstrong, pronést legendární slova: „Je to malý krůček pro člověka, ale velký skok pro lidstvo.“

První prototyp mobilního telefonu vznikl až v roce 1973. Sestrojil ho Rudy Krolopp se svým týmem pouze za šest týdnů. Tři týdny vznikaly technické výkresy a další tři realizace prototypu. První mobil byl na světě. Nedalo se z něj sice volat, k tomu chyběla potřebná infrastruktura, ale k demonstraci schopnosti techniků Motoroly to stačilo. [2]

3.2 První mobilní telefon na trhu

Uběhlo dalších deset let, než se pod jménem DynaTAC 8000X (označení znamenalo: Dynamic = dynamické, adaptive = adaptivní, Total = úplné, Area = územní, Coverage = pokrytí) dostal na trh. Během té doby prošel výraznou odtučňovací kúrou, původně by totiž překryl papír velikosti A4. Ale i tak ho nelze srovnávat s dnešními lehkými telefony. DynaTAC vážil okolo 800 g, takže jeho označení jako „přenosný“ může dnes budit úsměv na tváři. Nejen hmotnost, ale i cena byla na dnešní poměry astronomická, stál 3 995 dolarů. To ale zájemce o tuto novinku neodradilo, právě naopak. Existovaly pořadníky čítající tisícovky žadatelů. Co se týče funkcí, DynaTAC vydržel na jedno nabití pouze 30 minut hovoru, popř. 8 hodin pohotovostního stavu. Velký zájem o DynaTAC samozřejmě vedl Motorolu k vývoji modelu příjemnějších rozměrů a s větší výdrží. [3]



3.1. Model Motorola DynaTAC 8000X [1], [2]

Motorola ale nebyla jediným výrobcem mobilních telefonů. Finská značka Nokia v oblasti mobilních telefonů o sobě dává poprvé vědět v roce 1982, kdy přichází na trh s modelem Mobira Senator, mobilním telefonem určeným do auta, o čtyři roky později s podobným modelem Mobira Talkman. Skutečně mobilní telefon Mobira Cityman 900, představila trhu až v roce 1987.

Mezi další významné evropské výrobce patří také Siemens, přestože svůj první mobil do auta uvedl až v roce 1986. Jmenoval se Siemens C1 a vážil 8,8 kg. O dva roky později přichází Siemens s dvěma novými modely – C2 a C2 Portable. První je stále určený do auta, ale C2 Portable je prvním telefonem tohoto výrobce, který ke svému provozu automobil nepotřebuje.



3.2 Mobilní telefony Motorola MicroTAC a MicroTAC Elite [3]

Z výrobců mobilů 1. generace nesmím opomenout švédské výrobce Comvik a Ericsson, jejich mobily Comvik Conqueror a Ericsson Hotline 900 se vzhledem těm dnešním blíží nejvíce.

V roce 1989 představila Motorola model MicroTAC s téměř geniální myšlenkou flipu – odklopného krytu, který brání nechtěnému stisku tlačítek a zároveň je ideálním místem pro umístění mikrofonu. [4] Prodávala se základní verze tohoto mobilu a nadstandardní s na tehdejší dobu průkopnickým vibračním vyzváněním. Následoval model MicroTAC Elite s dvouřádkovým LED displejem a vážící pouze 110 g. Další revoluční mobil od Motoroly přišel s flipem, který chránil nejen klávesnici, ale i displej. Tím se jeho velikost podstatně zmenšila a stal se tak v té době nejmenším a nejlehčím mobilem na světě. Tomu odpovídala i zaváděcí cena, přibližně 70 000 Kč. Zajímavé je, že tento model se prodával až do roku 2002 a na světě se ho prodalo neuvěřitelných 50 milionů kusů.

3.3 Srovnání mobilů 1. generace se současnými

Analogové mobily první generace byly podobně jako první mobilní radiostanice velmi těžké, drahé a energeticky náročné. V této době se o hlavní (nejen technologický, ale i z hlediska designu zásadní) rozvoj zasadila Motorola, která zavedla trend miniaturizace a líbivého vzhledu. Existující nedostatky se však netýkaly pouze mobilních telefonů, ale také sítí. Analogový přenos se dá totiž velice snadno odposlouchávat, často i nechtěně. Sítě první generace mobilů byly primárně určené k přenosu hlasového hovoru, služby SMS, faxové a datové přenosy byly instalovány až později. V případě slabého signálu často nastával problém, že SMS byla odeslána, zaplácena, ale už nedoručena. Tyto nedostatky omezovaly větší rozvoj, skutečný boom mobilů přinesla až druhá generace mobilů a sítí. [5]

3.3.1 Displej

Displeje prvních mobilů nám připomínají spíše kalkulačky, byly monochromatické, většinou se lišily pouze barvou, počtem řádků a podsvícením. Později přišly grafické a více řádkové displeje, které zobrazovaly i stav mobilu, jako úroveň signálu, stav nabití, doručené sms, vyzváněcí profil apod. [6]

U dnešních mobilů je standardem barevný displej, klade se důraz na co největší úhlopříčku a rozlišení. Rozlišení displeje se udává ve dvou jednotkách, v pixelech a palcích. Nejčastější rozlišení displeje jsou 128×160 px, 176×220 px, 240×320 px. Velký boom zažívají dotykové displeje, díky kterým se stává klávesnice téměř zbytečnou nebo se redukuje na několik základních tlačítek. Dotykové displeje dělíme na dva typy:

3.3.1.1 Rezistivní displej

Na povrchu displeje se nachází pružná membrána, zevnitř pokrytá velmi tenkou kovovou vrstvou. Pod pružnou membránou se nachází další vodivá vrstva, avšak pevná. Mezi těmito vrstvami se nachází tenká vzduchová mezera vymezená podpěrami, která od sebe dvě vodivé vrstvy izoluje. Při dotyku displeje se horní vrstva mírně prohne, tím se přiblíží spodní vrstvě a místem dotyku začne procházet elektrický proud. Na základě analýzy velikosti procházejícího proudu vyhodnocovací jednotka vypočítá a určí polohu bodu dotyku. Takový displej lze ovládat jak stylusem, tak i například nehtem, který stylus nahrazuje. U rezistivního displeje není možné použít sklo, pouze plast, proto často dochází k opotřebenosti nebo odření. Multitouch (ovládání mobilu více prsty najednou) je u rezistivních displejů možný, ale není příliš využitý. Samotný multitouch je spíše záležitost softwaru.

3.3.1.2 Kapacitní displej

Funkčnost takového displeje je založena na vodivosti lidského těla. Povrch je pokrytý vodivou vrstvou, při dotyku prstem vznikne okraj displeje a vodivou rukou kapacita, přes kterou se uzavře elektrický obvod. Kontroler poté analýzou vzniklých kapacit přesně určí polohu prstu. Výhodou kapacitních displejů je jejich velká odolnost, jednoduché ovládání pouze prstem. Nevýhodou je, že na ovládání musí být použit elektricky vodivý předmět, což

například obyčejný stylus není. Dále může nastat problém například u žen s dlouhými nehty, které také nejsou vodivé. Ovládání kapacitního displeje se tak pro ně může stát mnohem náročnější. Kapacitní displeje jsou mírně dražší než rezistivní. [7]

3.3.2 Anténa

Signál zajišťovaly ze začátku velmi dlouhé, často vysunovací, antény. Někdy byly téměř stejně dlouhé jako samotné tělo mobilu. Postupně, díky kvalitnějšímu pokrytí, se začaly zmenšovat do podoby malého špalíku a dnes jsou většinou zabudované.



3.3 Průběh minaturizace antény [4]

3.3.3 Baterie

Tehdejší baterie neměly příliš velkou výdrž. Většinou se pohybovala okolo několika hodin pohotovostního stavu a nejvýše 100 minut hovoru. Baterie také byla nejtěžší součástí telefonu a kvůli vysoké teplotě, které při telefonování dosahovaly, se jim přezdívalo „žehličky“. Dnešní výdrž telefonů je několikanásobně větší.

4. Design

V první generaci mobilů některé modely vážily i několik kilo. Odnímatelné sluchátko bylo k telefonní „krabici“ s velmi dlouhou anténou připojeno klasickou spirálovitou šňůrou. Takovéto mobily se vyznačovaly rozměrnými bateriemi, avšak s nízkou kapacitou. Tato zařízení na trhu vystřídaly tzv. „cihly“ – mobily, které se vzhledem blíží těm klasickým. Přesto byly stále velmi těžké a rozměrné. Teprve až Motorola přišla na trh s modelem MicroTAC, který se vyznačoval odlišnou konstrukcí díky flipu. Existovala i „věčka“, např. veleúspěšný StarTAC.



4.1 Různé druhy konstrukcí mobilních telefonů 1. generace [5]

4.1 Současné modely na trhu

Dnes existuje na trhu několik kategorií mobilních telefonů, ovšem některé modely se můžou pohybovat ve více kategoriích najednou.

Klasický mobilní telefon

Telefon, s klasickým umístěním displeje a klávesnicí (pod displejem), s klasickými ovládacími prvky.

Stylový telefon

Mobily, které korespondují s aktuálními trendy, módou, designem a životním stylem. Vynikají větší barevností a originálním tvarovým zpracováním. Většinou jsou určeny ženám, které mobilní telefon využívají i jako módní doplněk, a mladým lidem, kteří ocení atraktivní nekonvenční vzhled.

Odolný telefon

U těchto modelů je kladen důraz na odolnost vůči prachu, vlhku, nárazům a mechanickému poškození. Jsou určeny hlavně lidem, kteří vyznávají aktivní způsob života a potřebují se na svůj telefon sto procentně spolehnout. Někdy jsou vybavené funkcemi jako například krokoměr, GPS navigace nebo měření rychlosti běhu.

Miniaturní telefon

Mobily, u kterých je kladen důraz na co nejmenší hmotnost a velikost. Často bývají typu „věčka“.

Smartphone

Do kategorie Smartphone se řadí mobilní telefony, které disponují operačním systémem (Symbian, Windows Mobile), čímž rozšiřují klasické možnosti telefonu o nastavení vlastního pracovního prostředí, synchronizaci kontaktů s poštovním klientem nebo o nahrání vlastních aplikací vytvořených pro platformy mobilních operačních systémů.

Komunikátor

Mobily, spadající pod tuto kategorii, mají stejně jako smartphony operační systém, ale jsou navíc doplněné i QWERTZ nebo QWERTY klávesnicí.

PDA s telefonem

Mobilní telefony, které jsou kombinací telefonu a PDA (personal digital assistant - osobní digitální pomocník či palmtop - malý kapesní počítač). Jsou vybaveny dotykovým displejem a operačním systémem a uzpůsobeny k přehrávání videí, čtení e-booku a organizování času a kontaktů. [8]



4.2 HTC P3300 jako zástupce druhu mobilního telefonu kombinovaného s PDA [6]

4.2 Myšlenka dětského mobilního telefonu

Výrobci mobilních telefonů zaměřují svou pozornost především na věkově co nejširší cílové skupiny, což je pochopitelné vzhledem k co nejvyšším tržbám, které chtějí mít. S vývojem nových technologií se každá značka snaží přivést na trh mobil s co nejvíce funkcemi. Během vývoje mobilních telefonů došlo k velké miniaturizaci, za nejmodernější se v dnešní době obecně považuje co nejmenší, nejtenčí a nejlehčí mobil. To s sebou přináší trend zmenšování tlačítek na klávesnici nebo rovnou její omezení jen na několik nutných tlačítek. Telefon se ovládá pomocí dotykového displeje, který vytlačuje klávesnici a v příštích letech lze čekat její úplné vymizení.

V průběhu vývoje mobilních telefonů tvůrci často zapomínají na primární funkci telefonu jako takového – telefonování. Existují věkové skupiny lidí, které většinu z nabízených funkcí telefonu nevyužijí, jsou pro ně zbytečné a často jim komplikují snadné ovládání telefonu. Současný trh jim však nemá téměř co nabídnout.

Začala jsem se zabývat myšlenkou dětského telefonu hlavně proto, že jsem si všimla této mezery na trhu. Když se blíže zaměříme na skupinu dětí od 6 do 11 let (předškolní věk až 5. třída základní školy), zjistíme, že ve většině případů děti dědí mobilní telefony po svých rodičích. Mobilní telefon vlastní děti přibližně už od třetí třídy a v dětském kolektivu se jeho vlastnění jeví téměř jako nutnost. Dnešní děti jsou také více aktivní než v minulosti. Dopoledne tráví ve škole a odpoledne často chodí do různých zájmových kroužků. Můžou tedy nastat situace, kdy dítě nebude v blízkosti rodičů a bude potřebovat se s nimi rychle spojit. Také rodič bude klidnější, když bude moci snadno zjistit, kde se jeho dítě právě nachází.

Po přečtení velkého množství diskuzí na téma děti a mobil jsem vyvodila, že velká část rodičů by koupila mobilní telefon svému dítěti i dříve – musel by ale být jednoduchý na ovládání, bez zbytečných funkcí a za nízkou cenu přibližně do 2 tisíc korun. Podobné nároky jsou i na mobily pro seniory, které mají s dětskými telefony hodně společného. Především jde o snadné pochopení ovládání, s kterým mají obzvláště starší lidé problémy. Děti se v tomto ohledu učí rychle a snadno, navíc netrpí strachem nebo nechutí používat moderní přístroje, protože s nimi od malička vyrůstají.

4.3 Dětské mobily na trhu

Před započítím designové studie mobilního telefonu určeného dětem jsem se snažila zjistit co nejvíce informací o již existujících modelech. Na trhu je několik druhů dětských mobilních telefonů, ale v České republice jsou k dostání momentálně pouze dva a to MyMo a Teddyfone. Většinou jsou zaměřeny na děti od 2 do 6 let, což není cílová skupina, která by se shodovala s mojí. Tyto dětské mobily se obvykle vyznačují absencí displeje a mají pouze tlačítka pro několik navolených čísel, přijetí a odmítnutí hovoru. Díky absenci displeje a jeho podsvícení je výdrž baterie mnohem delší. Z hlediska designu jsou tyto mobily menší, než je obvyklé, a často přebírají podobu nějakého zvířete. Oproti klasickým mobilním telefonům jsou výrazně barevnější.

Dětský mobil MyMo (My Mobile)

Mobil, na který lze navolit pouze 5 čísel. Chybí displej, indikátorem stavu baterie a signálu je červená dioda. Volba čísel ze seznamu se provádí stiskem kurzorové klávesy, výběr jednoho z pěti kontaktů ukazuje zelená dioda. Telefon je v ČR k dostání za cenu přibližně do 3 tisíc korun. Je určený pro děti předškolního věku. [9]



4.3 Mymo dětský mobil [7]

Teddyfone

Telefon, určený dětem od tří do pěti let. Má podobu medvídky, na první pohled připomíná hračku, což redukuje možnost krádeže. Lze na něj navolit čtyři čísla, odeslat přednastavenou SMS a přijmout hovor. Absence displeje. Dostupný na českém trhu za cca 3000 Kč. [10]



4.4 Teddyfone [8]

FOMA SA800i

Model japonského operátora NTT Docomo z roku 2006, obohacený o službu využívající GPS, která bude rodiče informovat, kde se jejich dítě právě nachází. Z hlediska konstrukce se jedná o „věčko“ se zabudovaným fotoaparátem a displejem s rozlišením 320×240 px. V případě nouze může dítě použít alarm o hlasitosti 100 decibelů. Existuje ve třech barevných variantách. [11]



4.5 FOMA SA800i [9]

Firefly

Tento mobilní telefon je k dostání pouze v USA. V roce 2006 obdržel cenu 2006 Best of Innovations Award from the Consumer Electronics Association. Je určený dětem na prvním stupni základní školy. Vyniká snadným ovládáním, nutností je navolení telefonních čísel rodiči na jiném mobilním telefonu. [12]



4.6 Mobilní telefon Firefly a LG Migo [10], [11]

LG Migo

Mobil má čtyři volitelná čísla a je cílen na uživatele od 8 do 12 let. Neumožňuje posílání ani přijímání textových zpráv. [13]

4.4 Variantní návrhy

Prioritou pro mě bylo vytvořit mobilní telefon s hravým designem, ale hlavně snadně ovladatelný dětmi. Z modelu jsem nechtěla vypustit displej, k čemuž došlo u některých existujících dětských telefonů. K udržení přijatelné výrobní a následně i prodejní ceny jsem již předem zvolila standardní barevný displej s rozlišením 128×160 pixelů, který by měl být dle mého názoru pro děti dostačující.

U velikosti mobilního telefonu bylo důležité zvolit takové rozměry, aby dětem tzv. padl do ruky a neměly potíže s jeho udržením a manipulací. Zajímavé bylo řešit problém, který se týká snad všech malých dětí, a to, jak předejít ztrátě nějaké věci, v našem případě mobilního telefonu.

Dětský mobilní telefon by měl s dítětem vyrůstat. Proto by ho mělo umět snadno ovládat dítě, které ještě neumí číst, a zároveň by měly být jeho funkce dostačující i pro o něco starší dítě (posílání sms, hraní her).

Při navrhování jsem vyzkoušela i jiné uspořádání klávesnice, než je klasické řádkové. Vycházela jsem z předpokladu, že děti nejsou navyklé na standardní umístění klávesnice pod displejem, a proto by jim nemělo dělat problémy to odlišné. Aktuálním trendem v oblasti mobilních telefonů je sice vypuštění klávesnice a ovládání telefonu pomocí velkého dotykového displeje, ale touto alternativou jsem se nezabývala. Mobily s takovým displejem jsou totiž většinou drahé a to by popřelo jednu z hlavních myšlenek mé vize, a to vytvoření cenově dostupného telefonu.

Následující tři variantní návrhy vyplynuly z tvůrčího procesu a konzultovala jsem je s vyučující v oboru průmyslového designu.

4.4.1 Varianta č. 1 – Vajíčko



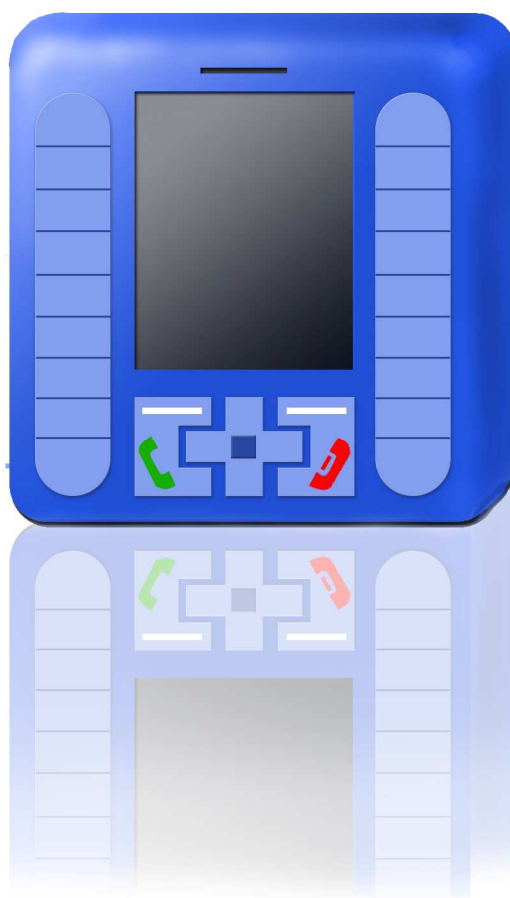
4.1. Návrh Vajíčko

V prvním návrhu jsem se snažila oprostít od tradičního obdélníkového tvaru telefonu. Cílem pro mě byl harmoničtější vzhled mobilu, a to díky užití oblých tvarů u všech prvků designu.

Došlo k vypuštění dvou tlačítek z dvanácti tlačítek klasické klávesnice – tlačítka s křížkem a hvězdičkou. Po stranách displeje jsou umístěna dvě tlačítka, označena schematickými ikonami, s předvolenými telefonními čísly na rodiče. Model měl na výšku 9 cm a v nejširším místě 5 cm. Lze již vidět snahu o zmenšení telefonu na výšku a naopak jeho rozšíření.

Mobil by měl ideálně představovat hladký oblézek nebo zploštěné vajíčko. Menu je vytvořeno ve tvaru motýla.

4.4.2 Varianta č. 2 – Kostka



4.2. Návrh Kostka

Od harmonických oblých tvarů jsem přešla ke geometrickému tvaru čtverce, avšak se zaoblenými hranami. Poměr šířka:výška je nyní vyrovnaný, rozměry jsou přibližně 60×60×15 mm.

Barevně je sladěn tón v tónu. S výsledným návrhem EFFY má společné ovládání oběma rukama.

Problém s tímto návrhem nastal kvůli relativně malé předpokládané velikosti jednotlivých tlačítek. Jejich seřazení do úzké rovné řady by znemožňovalo dětským prstům přesné stisknutí. Stejně tak tlačítko pro šipkové menu by bylo příliš malé a kvůli nedostatečným mezerám mezi vedlejšími tlačítky i špatně ovladatelné.

4.4.3 Výsledný koncept – EFFY



4.3 Návrh EFFY

Výsledný návrh dětského mobilního telefonu, pro který jsem se rozhodla. Vychází z obličeje tzv. „smajlíka“. Klávesnice po stranách displeje mají evokovat oči, dolní oblouk klávesnice pak úsměv. Z toho vyplývá i pojmenování EFFY – z anglického slova effigy (*zpodobnění, podobizna, portrét, figura, vyobrazení*). Snažila jsem se najít co nejúdernější název, který by byl stručný, snadno zapamatovatelný a zároveň vyjadřoval určitou dětskou hravost.

Tvar kruhu je dle mého názoru inovativní a nekonvenční. Telefon má průměr 80 mm, vejde se tedy do dlaně dospělého člověka a dítě jej může pohodlně ovládat oběma rukama. Postranní klávesnice slouží k vytočení čísel a psaní SMS. Pro děti, které ještě neumí číst, postačí pouze spodní klávesnice se základními tlačítky jako přijmout/zamítnout hovor, volání maminky/tatínka, šipky pro orientaci v menu a potvrzovací tlačítko OK. Z horní části vychází poutko, které je dostatečně pevné, aby vydrželo zavěšení na tkaničku či šňůrku.

4.5 Samolepky

Samolepky pro polepení zadního krytu se mi zdají jako dobrý nápad, který ocení zejména děti. Téměř každý, i co se dospělých týče, máme občas tendenci personalizovat si nějaký přístroj či věc denní potřeby. K mobilům se často dají přidat různé přívěšky, stejně jako například ke svazku klíčů. Snažíme se tak přiblížit si tyto předměty, rychle je rozeznat mezi ostatními podobnými, vylepšit jejich vzhled nebo demonstrovat jimi své myšlenky a životní postoje. Podobně tomu může být i u dětí. Mohou si polepit zadní stranu nálepkami podle sebe a podepsat si svůj mobil. To jim dodá pocit, že jejich mobilní telefon je opravdu jedinečný a jeho vzhled budou moci aktualizovat. Poutko může mimo jeho hlavní funkci sloužit k přidání menších přívěšků.



4.4 Návrh samolepek pro tisk

Ohledně samolepek se zde objevuje téměř nekonečné pole možností. Děti mají nejrůznější zájmy, některé milují zvířata, další animované postavičky. Samolepky s tematikou postav známých značek jako Disney nebo Mattel by také našly uplatnění. Pro svůj model jsem zvolila tematiku jednoduchých obrázků pro ty nejmenší děti.



4.5 Samolepky na zadním krytu

4.6 Barevnost

Mou prioritou bylo, aby mobil působil svěžím dojmem a vyhnul se odstínům šedé, černé a stříbrné, které se objevují u klasických modelů. Pro děti jsou barvy důležité a netrpí zbytečnými konvencemi. Jestliže chceme, aby dítě bralo mobilní telefon za svůj, musí být pro ně logicky atraktivní nejen funkcemi, ale i vzhledem.



4.5 Ukázka jiných barevných kombinací a jejího případného užití pro propagační materiál [12],[13]

Zvolila jsem tedy světle limetkovou barvu pro všechny části krytu a čistě bílou pro klávesnici, aby vznikl dobrý kontrast mezi popisky tlačítek a jejich barvou. Teoreticky je možné mnohem větší množství barevných kombinací. Lze uvažovat o pastelových odstínech pro dívky nebo o tematické barevnosti, např. modrá a červená – Spiderman, růžová a bílá – Barbie panenky. K těmto tématům je možno doladit i samolepky pro zadní kryt.

Je však nutné vždy dbát na to, aby kontrast mezi barvou klávesnice a popisků tlačítek byl co největší.



4.6 Výsledná barevná kombinace

5. Ergonomie



5.1 Předpokládané ovládání telefonu dítětem

Díky kruhovému tvaru lze EFFY uchopit pohodlně do jedné ruky dospělého člověka, u dětí se předpokládá ovládání oběma rukama.

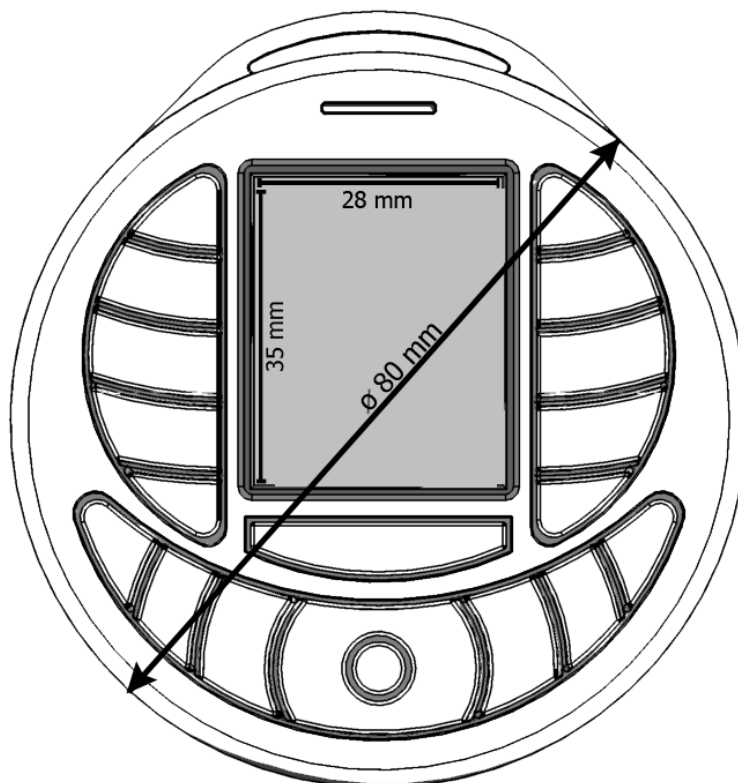
Poutko slouží nejen k provléknutí tkaničkou a nošení mobilu na krku, ale také k rychlému zorientování se při uchopení mobilu. Mikrofon je umístěn na oblé hraně ve spodní části mobilu. Při přiložení mobilu k uchu tedy mikrofon nebude zakrytý tváří.



5.2 Příklad nošení mobilu na krku

5.1 Základní rozměry

Rozměry telefonu jsou $80 \times 80 \times 13$ mm. Poměr šířka:výška je tedy téměř vyrovnaný, jen poutko mírně zvětšuje výšku těla telefonu. Displej má rozlišení 160×128 pixelů, to je přibližně 35×28 mm.



5.3 Rozměry telefonu

Uspořádání vnitřní elektroniky mobilního telefonu jsem se během své práce věnovala jen okrajově. Vzhledem k dnešní době, kdy dochází k miniaturizaci veškerých elektročástek i nabíjecích baterií, nepředpokládám, že by došlo k zásadnímu problému ohledně umístění všech součástí nutných k provozu dovnitř těla mobilního telefonu.

6. Tvorba 3D modelu

Dalším nezbytným krokem, který bylo po navržnutí designu výrobku nutno provést, bylo převést model do 3D dat v CAD parametrickém modeláři. To byl časově nejnáročnější úsek celé práce, hlavně vzhledem k tomu, že jsem nikdy v podobném programu nepracovala a učila jsem se základy samostudiem a konzultacemi se školitelem. Společně jsme se rozhodli, že se budeme snažit o vytvoření co nejvěrnější makety. Proto je kryt vícedílný, přesněji šestidílný.

6.1 CAD

Computer aided design, zkráceně CAD (česky počítačem podporované projektování nebo také navrhování) je velká oblast IT, pod kterou spadá široká škála programů. Lze tedy zjednodušeně říct, že se jedná o používání vyspělejších grafických programů pro projektování namísto rýsovacího prkna.

CAD aplikace obsahují geometrické, grafické, matematické a inženýrské nástroje pro kreslení výkresů a modelování objektů a dějů reálného světa. Některé pokročilejší CAD aplikace také řeší výpočty, analýzy a řízení systémů. Virtuální 3D návrhy se klientům nejčastěji prezentují ve fotorealistických vizualizacích, proto oblast počítačových vizualizací je blízkým příbuzným CAD aplikací. [14]

6.2 Využití CAD technologií v designu

CAD aplikace při své práci stále více využívají designéři. V dřívějších dobách bylo prací designéra navrhnout produkt, jeho vzhled a vytvořit jeho model ze sádry, dřeva atd. Tento model byl pak jakýmsi návodem pro další profese „jak to mají udělat.“ Dnes může designér vytvořit 3D model dle vlastních představ, prohlížet si ho v prostoru a snadno jednotlivé součásti měnit. Může také využít fotorealistické vizualizace pro prezentování návrhu klientovi bez nutnosti vlastnit reálný model z výše zmíněných materiálů. Technolog poté může v tomto modelu upravit přídávky a úkopy dle zvolené technologie výroby, konstruktér forem jednotlivé části formy a tentýž soubor je v nástrojárně změněn v CAM (Computer Aided Manufacturing, zkráceně CAM, česky počítačová podpora obrábění) obráběcí cestu, která vede již přímou cestou k vytvoření matrice (forma na odlévání výrobku) a následně výrobku. To je jedna velmi zjednodušená možnost využití CADu v designu.

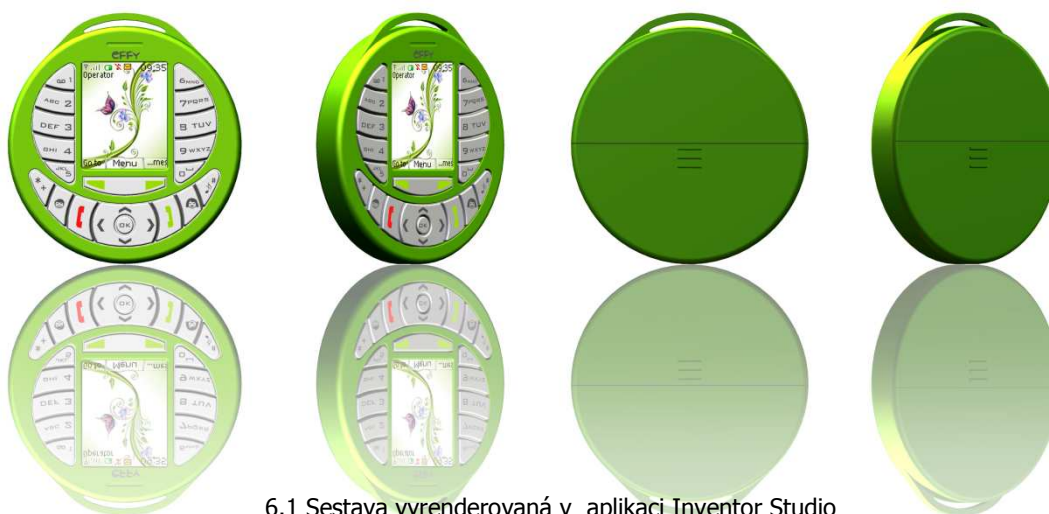
Tento postup má další výhodu v tom, že designér a konstruktér nemusí pracovat na jednom místě. Mohou komunikovat a diskutovat přes internet a stejnou cestou i sdílet soubory. Pro první ideové návrhy je konstruování v CADu neefektivní a zdlouhavé. Prvotní myšlenky je snazší naskicovat klasickou cestou. Pokud se poté přistupuje na konstrukci, stává se používání konvečních prostředků nepřesné. Zde přichází na řadu CAD aplikace, díky kterým lze ověřovat objemové proporce. Před započítáním výroby forem je možná přesná kontrola modelu a jeho následná fyzická výroba s maximální přesností. Volba technologie výroby modelu závisí na parametrech, které od modelu požadujeme, a můžeme díky ní získat velmi přesný prototyp s odpovídajícími vlastnostmi, který poslouží ke kontrole funkčnosti před započítáním sériové výroby. Tímto způsobem lze včas odhalit různé nedostatky, a ušetřit tak cenný čas a náklady. [15]

CAD technologie umožňují designérům pracovat efektivněji a přesněji. To ovšem neznamená, že by se stali pro samotný vývojový proces nepotřební. Dát přístrojům, strojům a věcem lidské, přátelské a akceptovatelné měřítko s atraktivní formou a tvarem je stále nutností a při velké konkurenci podobných výrobků na trhu se často stává i rozhodujícím parametrem. S vývojem nových technologií jsou na designéra kladeny stále větší nároky,

nejen co se týče schopností, ale také umění komunikace a vybavení. Nové technologie ale také designérovou práci zkvalitňují a zpřesňují, zvyšují kvalitu výrobku a tím i jeho možnosti uplatnění na trhu.

6.3 Práce v CAD parametrickém modeláři

Pro tvorbu 3D vícedílného modelu jsme po konzultaci se školitelem zvolili studentskou a volně přístupnou verzi CAD programu Autodesk Inventor 2010. Jde o nejnovější verzi tohoto programu a práce v něm by měla být jednodušší jak pro zkušené uživatele, tak pro začátečníky. Slouží pro navrhování součástí a sestav v obvyklém rozsahu, tj. méně než 1000 součástí v sestavě. Podporuje 2D i 3D konstruování.



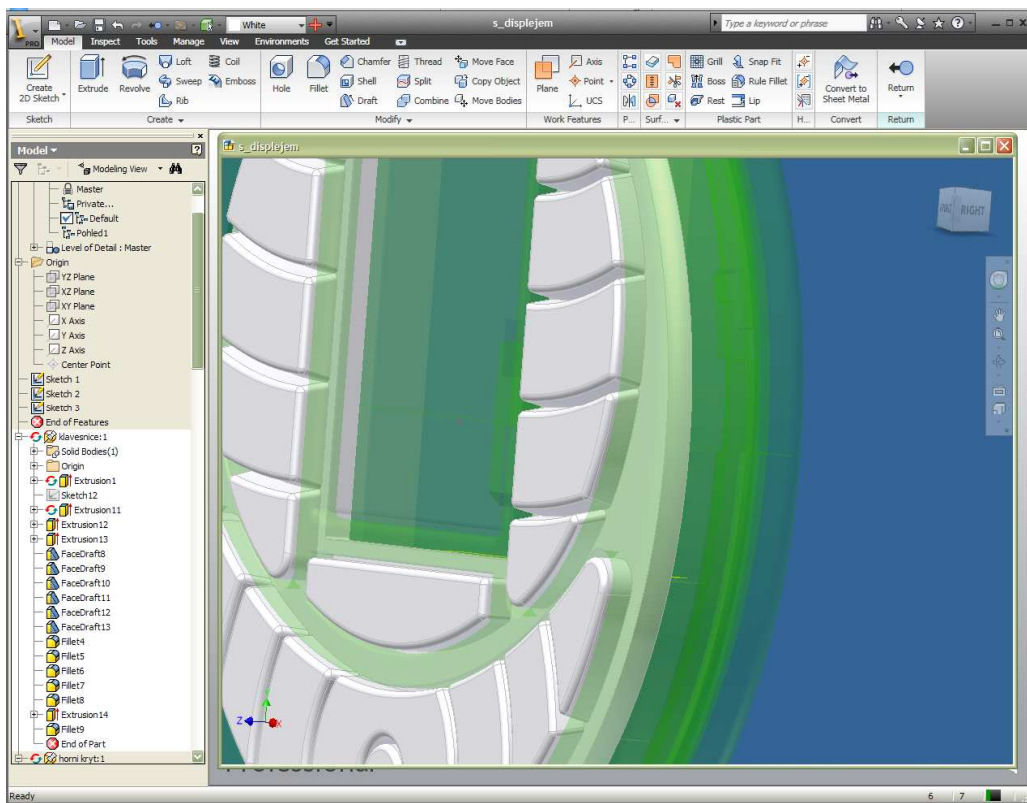
6.1 Sestava vyrenderovaná v aplikaci Inventor Studio

V programu jsem vytvořila sestavu složenou z šesti dílů – přední kryt, displej, klávesnicový díl, opěrný kroužek, horní a spodní část zadního krytu.



6.2 Sestava vymodelovaná v Autodesk Inventoru

Opěrný kroužek slouží k podepření klávesnicového dílu a displeje. Slouží jak výplň těla mobilu v místech, kde by u reálného výrobku byla nabíjecí baterie a elektronika.



6.3 Printsreen práce v Autodesk Inventoru 2010

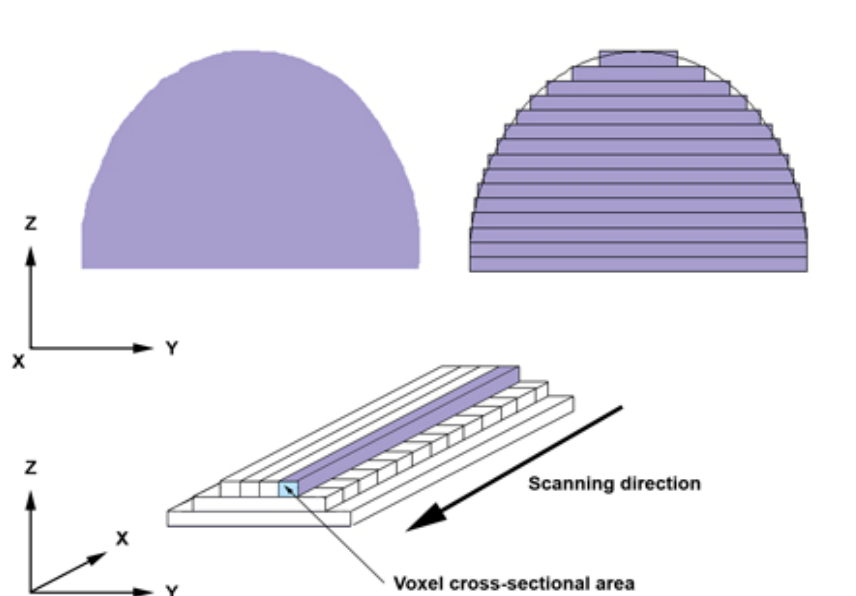
7. Konstrukce master modelu

Vytvoření 3D modelu bylo nutností nejen pro uvědomění si celkového vzhledu telefonu, jeho funkčnosti a sestavení jednotlivých součástí, ale také pro získání vstupních dat pro metodu 3D tisku Rapid Prototyping, kterou byl vytvořen master model.

7.1 Rapid Prototyping

Technologie Rapid Prototypingu umožňuje na základě dodaných počítačových dat vyrobit fyzický model za dobu nesrovnatelně kratší než klasickými technologiemi. Zdrojem pro počítačový model mohou být data z 3D scannerů, CAD systémů, či vědecká a technická nebo data z medicínských zobrazovacích systémů. Model je vytvářen vrstvu po vrstvě a lze vytvořit téměř jakkoliv složitou geometrii. Rapid Prototyping (dále jen RP), známý také jako 3D tisk, je hojně využívaný designéry, strojaři, architektky a někdy dokonce i sochaři. Ve většině případů slouží pro výrobu prototypu, na kterém se ověří jeho funkčnost a ergonomické parametry nebo pro demonstraci architektonických návrhů. [16]

Laboratoř Ústavu Konstruování při Fakultě strojního inženýrství VUT je vybavena přístrojem Dimension SST 1200es od firmy Dimension, který pracuje na bázi technologie Rapid Prototypingu FDM – Fused Deposition Modeling aneb modelování pomocí nanášení roztavených vrstev materiálu pomocí trysek. Tato 3D tiskárna umožňuje tisk až do velikosti 250×250×300 mm. Tiskárna podporuje dvě tloušťky vrstvy – 0,25 a 0,33 mm.



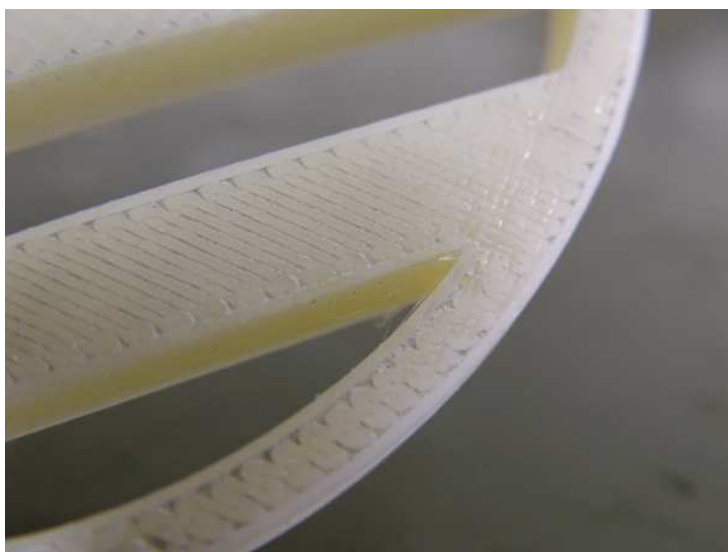
7.1 Systém převodu modelu pro 3D tisk. Scanning direction –směr skenování, voxel cross-sectional area – voxel (objemový pixel) průřezové plochy [14]

Princip výroby modelu technologií FDM je následující. CAD model, vytvořený v parametrickém modeláři, se exportuje do formátu STL, podporovaném standardními RP technologiemi. Při popisu geometrie STL formátem je povrch tělesa reprezentován trojúhelníkovou sítí. Následně se generují podpory a dráhy vytlačovacích trysek. Do těchto kroků může uživatel zasahovat, upravovat roviny řezu modelem, upravovat podpory, volit způsob vyplňování ploch, etc. [17]

Modelovacím materiálem pro toto zařízení je plast akrylonitril-butadien-styren (ABS). Tento materiál díky svým vlastnostem (pevnost v tahu 34.5 MPa, modul pružnosti v tahu 2.482 GPa, tepelná odolnost 105°C) umožňuje využívat modely jako funkční prototypy nebo pro výrobu forem. Modely z ABS je možné dále obrábět, lepit i povrchově upravovat. Podpůrný materiál se označuje jako soluble support a je snadno rozpustitelný v slabě zásadité lázni. Snadno se tak dá odstranit i z těžce dostupných míst modelu.



7.2 3D tiskárna Dimension SST 1200es [15]



7.3 Viditelnost nanešených vrstev

Po spuštění výroby je modelovací i podpůrný materiál přiváděn do trysek, zahříván na teplotu okolo 300 °C a následně po vrstvách protlačován tryskou, která se ohybuje přesně o 0,25mm nad předchozí již vytištěnou vrstvou. Roztavený materiál při dotyku s podložkou okamžitě tuhne. Samotná výroba trvá v řádu několika hodin a závisí na velikosti výrobku.

7.2 Povrchová úprava modelu

Vytisknutí modelu odhalilo některé konstrukční chyby, zejména co se týče systému zavírání krytu mobilu. Model musel být několikrát znovu upraven v CAD parametrickém modeláři a následně znovu vytisknut. Vyrobeny byly všechny vymodelované součásti kromě displeje. Usoudila jsem, že pro větší realističnost bude vhodnější ho vyříznout z plexiskla.

Výrobek vytisknutý na 3D tiskárně není ještě zcela vhodný pro odlití silikonové formy. Povrch je nerovný a jsou viditelné vrstvy nanášeného materiálu. Takový model musí být následně povrchově upraven do co nejhladší podoby, protože při odlévání silikonových forem je každá nedokonalost viditelná.

Během úpravy modelu jsem nejprve několikrát natřela model acetonem, aby se povrch trochu zahladil. Poté jsem nastříkala všechny části modelu akrylovým plničem. Následně jsem je brousila smirkovým papírem od nejhrubšího po nejjemnější. Tento postup se několikrát opakoval, dokud se nedosáhlo relativně hladkého povrchu. Následně se všechny části nastříkaly autolakem. Celý tento proces opracování modelu byl velmi zdlouhavý, neboť pro následné kvalitní odlití silikonových forem bylo nutností pečlivé opracování všech částí.



7.4 Natírání vytisknuté části modelu acetonem



7.5 Model po nalakování



7.6 Všechny díly po vytisknutí a opracování a jejich sestavení

8. Technologie vakuového odlévání plastů

Metoda vakuového odlévání se řadí mezi technologie Rapid Tooling. Vakuové lití se používá zejména k výrobě funkčních plastových prototypů. Je vhodné pro malé série do cca 100 kusů prototypových dílů z polyuretanových a polyamidových materiálů. Hlavními výhodami je možnost odlít tvarově složitých i tenkostěnných modelů.

8.1 Silikony

Silikony jsou ideálním materiálem pro lití forem díky jejich vlastnostem, mezi které patří zejména pružnost. Ta je důležitá pro snadné vyjmutí z odlité formy tvarově náročných modelů. Další výhodou je průsvitný vzhled, díky kterému lze přesně vidět umístění master modelu ve formě a dělicí roviny. Silikonové formy lze použít pro odlévání z hmot a bázi epoxidů, polyesterů, polyuretanů, ale i silikonů. Možné je také odlít z keramiky nebo sádry.

Nevýhodou silikonových forem je četnost vzduchových bublinek, kvůli kterým může dojít až k zhroucení celé formy, obzvláště u tenkostěnných modelů. [18]

8.2 Licí materiály

Jako licí materiály se nejčastěji používají polyuretanové (PU) pryskyřice, které se svými vlastnostmi podobají vlastnostem plastů. Kterému platu se PU pryskyřice bude nejvíce blížit, určuje typ použité pryskyřice a množství temperačního činidla.

8.3 Postup odlévání

K odlití silikonové formy lze použít jak master model vyrobený některou technologií RP, tak i již existující součást. Master model se umístí doprostřed formovací nádoby. Vyznačí se dělicí rovina a otvory pro šrouby se zalepí plastelínou. Před zalitím master modelu je nutné silikon promíchat a zavakuovat, abychom se zbavili případných bublinek vzduchu. Po zalití master modelu silikonem se proces vakuování musí zopakovat. Při pokojové teplotě silikon zatvrdne během 12 hodin. Po zatvrdnutí silikonovou formu rozřízneme v naznačené dělicí rovině a vyjeme master model. Lze také nejprve odlít samostatně jednu část formy, nechat zatvrdnout, nevyjímat master model, natřít stranu formy v dělicí rovině separační pastou a zalít vyčnívající část master modelu silikonem.

Do silikonové formy se poté vyřízne nalévací kanálek a několik odvzdušňovacích kanálků.



8.1 Výroba formovací nádoby



8.2 Vakuová komora



8.3 Lití materiálu do forem

Při práci jsem použila vakuovou komoru německé firmy MK Technology, která patří mezi největší světové výrobce vakuových komor pro odlévání plastů. Tyto komory se obecně označují Rapid Tooling System, označení konkrétně této komory je System 1.

Před odlitím částí z předem připraveného materiálu je nutné nahřát silikonové formy na teplotu okolo 70 °C, aby se roztavený materiál snadno dostal do všech míst formy a neztuhl předčasně.

Pro odlití částí krytu mobilu byl zvolen materiál vlastnostmi podobný ABS a to směs polyolu a isokyanátu. Klávesnicový díl byl odlit ze silikonu, aby co nejlépe reprezentoval klasický vzhled klávesnice mobilního telefonu. Podpěrný kroužek z plastu odlit nebyl a byl ponechán ve stejném stavu, v jakém byl vytisknut na 3D tiskárně. Tento díl není při sestavení telefonu viditelný a jeho výroba metodou vakuového odlévání plastů by zbytečně zvyšovala náklady na vývoj modelu. Po zatvrdnutí v temperační komoře byly všechny části vyjmuty ze silikonových forem a očištěny od nečistot způsobených nedostatečným těsněním silikonové formy.

Kvalita odlitých součástí závisí na několika faktorech. Mezi ně patří v první řadě kvalita master modelu a dle něj vytvořené formy. Dále také závisí na samotném postupu odlévání, a to na správné přípravě materiálu, důkladném nahřátí forem a vytvoření dostatečného množství odvzdušňovacích otvorů v silikonové formě v místech, kde lze předpokládat největší výskyt vzduchových bublinek. První odlití odhalí kritická místa pro které je nutné vytvořit více odvzdušňovacích otvorů.



8.4 Odlité části před opracováním



8.5 Detail odlitých odvzdušňovacích kanálků před jejich odstraněním

8.4 Konečné opracování modelu

Odlité součásti musí byly po vyjmutí z formy opracovány. Bylo nutné odstranit všechny pozůstatky po odvzdušňovacích kanálcích a zahladit případné nesrovnalosti na povrchu.

Očištěný model byl nastříkán tmelovým plničem pro vyrovnání nedokonalostí, které vznikly vzduchovými bublinkami. Následně byly všechny části krytu natřeny zeleným lakem. Klávesnici byla ponechána v odlité podobě ze silikonu a polepena navrženými a vytisklými samolepkami s popisky tlačítek. K modelu byl přidán displejový díl z plexiskla.



8.6 Výsledný model



8.7 Detail samolepky na zadním krytu

9. Závěr

Ve své práci SOČ jsem zpracovala design dětského mobilního telefonu, který jsem pojmenovala EFFY. Jeho hravý, nekonvenční vzhled je určen dětskému uživateli a samotný telefon je mu co nejvíce přizpůsoben, hlavně co se snadného ovládní týče. Je také pomocníkem pro rodiče, kteří chtějí mít své děti stále „na dosah“. Díky poutku může dítě nosit mobil zavěšený na krku stále u sebe, čímž se redukuje možnost jeho ztráty. Hravý design mobilu, který je koncipován jako obličej smajlíka, si může dítě samostatně dotvořit pomocí přidaných samolepek, kterými si lze polepit zadní část krytu. Důležité je, že mobil EFFY mohou snadno ovládat i děti předškolního věku, které ještě neumí číst. To díky dvěma přednastaveným telefonním číslům. Klávesnice je rozčleněna na tři větší celky, z nichž pro předškolní děti je dostačující pouze jeden. Barevný displej s rozlišením 128×160 pixelů pro děti postačí a zároveň uchovává výrobní náklady nižšími.

Vytvořila jsem vícedílný model krytu mobilního telefonu pomocí metod a technologií, které na trhu patří k nejnovějším.

Během vypracování této práce SOČ jsme si osvojila spoustu dovedností a nabyla jsem zkušeností, které mi budou při mém dalším studiu jistě nápomocné. Získala jsem přehled o vývoji designu výrobku, naučila jsem se řešit konstrukční problémy, myslet dopředu a samostatně zvažovat jednotlivé kroky. Osvojila jsem si základní dovednosti v CAD aplikaci Autodesk Inventor 2010 při vypracovávání počítačového 3D modelu. Setkala jsem se s technologiemi sloužícími k výrobě mastermodelu, formy a výsledného produktu. Středoškolská odborná činnost mi také pomohla ujasnit si mé další studijní kroky.

10. Použité zdroje

Literatura

- [1] Děti.Žena.cz.
<http://spunt.centrum.cz/predskolaci/prakticke-rady/2009/11/25/clanky/reklama-detem-skodi>
(27. 3. 2010)
- [2] Turoň, Marek. Motorola – setkání s tvůrcem mobilního telefonu.
<http://www.mobilmania.cz/clanky/motorola-setkani-s-tvurcem-mobilniho-telefonu/sc-3-a-1104897/default.aspx>
(10. 2. 2010)
- [3] Kubík, Martin. Vývoj mobilních telefonů 1. díl.
<http://www.galaxie.name/index.php?clanek=vyvoj-mobilnich-telefonu-1-dil>
(23. 3. 2010)
- [4] Jan Maun, Historie mobilních telefonů. <http://home.zcu.cz/~janmaun/>
(2. 2. 2010)
- [5] Kubík, Martin. Vývoj mobilních telefonů 2. díl.
<http://www.galaxie.name/index.php?clanek=vyvoj-mobilnich-telefonu-2-dil>
(5. 2. 2010)
- [6] Kubík, Martin. Vývoj mobilních telefonů 3. díl.
<http://www.galaxie.name/index.php?clanek=vyvoj-mobilnich-telefonu-3-dil>
(5. 2. 2010)
- [7] Láska, Jan. Posejpal, Jan. Rezistivní nebo kapacitní displej?
<http://www.mobilmania.cz/clanky/rezistivni-nebo-kapacitni-displej-rim-spojiv-vyhody-obou/sc-3-a-1123060/default.aspx>
(5. 1. 2010)
- [8] Katalog mobilů. <http://www.katalogmobilu.cz/>
(4. 11. 2009)
- [9] Matura, Jan. Exkluzivní test nejhlupejších mobilů na světě.
http://mobil.idnes.cz/exkluzivni-test-nejhlupejsich-mobilu-na-svete-ftl-/telefony.asp?c=A060326_160903_telefony_jm
(4. 3. 2010)
- [10] Babywelt.cz. <http://www.babywelt.cz/cs/produkt/skutecny-detsky-mobilni-telefon-teddyfone/>
(7. 3. 2010)
- [11] Postler, Štěpán. Japonci mají děti pod kontrolou. <http://www.mobilmania.cz/titulni-strana/detsky-mobil-japonci-maji-deti-pod-kontrolou/sc-21-a-1111418/default.aspx>
(7. 3. 2010)
- [12] Tomek, Pavel. Firefly: Včelí mobil pro nejmenší.
<http://www.mobilmania.cz/bleskovky/firefly-vceli-telefon-pro-nejmensi/sc-4-a-1120885/default.aspx>
(8. 3. 2010)

- [13] Beránek, Jan. Další dětský mobil je u operátorů, tentokrát od LG.
http://mobil.idnes.cz/dalsi-detsky-mobil-je-u-operatoru-tentokrat-od-lg-fbu-/mob-lg.asp?c=A051205_122801_telefony_brz
(10. 3. 2010)
- [14] Computer-Aided Design. http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design
(28. 3. 2010)
- [15] Horáček, Michal. Využití CAD technologií v designu.
<http://www.czechdesign.cz/index.php?status=c&clanek=355&lang=1>
(16. 3. 2010)
- [16] Rapid Prototyping. http://en.wikipedia.org/wiki/Rapid_prototyping
(27. 3. 2010)
- [17] Laboratoř biomechaniky člověka. <http://www.biomechanika.cz/index.php?pg=laborator-rapid-prototyping>
(14. 3. 2010)
- [18] Roupec, Jakub. Paloušek, David. Zařízení pro vakuové lití do silikonových forem. 2007.
http://dl.uk.fme.vutbr.cz/zobraz_soubor.php?id=358
(15. 3. 2010)

Obrazové zdroje

[1] <http://www.b96hits.com/blog/wp-content/uploads/2008/10/motorola-dynatac-8000x-pic-2.jpg>

[2] <http://www.sj33.cn/industry/UploadFiles/200905/20090522175136558.jpg>

[3] <http://www.galaxie.name/pic/741i1.jpg>

[4] <http://www.galaxie.name/pic/887i2.jpg>

[5] <http://www.galaxie.name/pic/887i3.jpg>

[6] <http://www.katalogmobilu.cz/files/produkty/1/1256/400x400-htc-p3300-1.jpg>

[7] <http://www.mobilmania.cz/Files/Obrazky/art20/Dedu/04.jpg>

[8] http://www.emag.ro/poze/big/img47196_21112007094057.jpg

[9] <http://www.mobilmania.cz/Files/Obrazky/art19/NTTchildren/x05.jpg>

[10] http://www.info4cellphones.com/images/firefly_pack.jpg

[11] http://www.mobilmania.cz/thumbs/ti_file_77315258_5000_90_100.jpg

[12] Paigesmum. www.deviantart.com. Paige 7. Stock image.
<http://paigesmum-stock.deviantart.com/art/Paige-7-36971644>

[13] jacku187. www.deviantart.com. Little spiderman.
<http://jacku157.deviantart.com/art/little-spiderman-154331502>

[14] http://en.wikipedia.org/wiki/File:Rapid_prototyping_slicing.jpg

[15] <http://www.dimensionprinting.com/images/3d-printers/SST-1200es-3d-printer.jpg>

11. Seznam příloh

1. Náhled sumarizačního posteru

SUMARIZAČNÍ POSTER

EFFY

dětský mobilní telefon

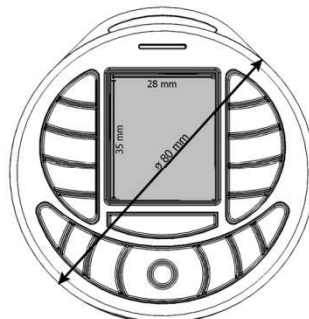
EFFY je mobilní telefon určený dětem ve věku 6 až 11 let. Svým neobvyklým tvarem a umístěním klávesnice ergonomicky vyhovuje menším dětským dlaním a prstům. Rozdělení klávesnice na tři oddíly umožňuje snadné ovládání mobilu i dětmi, které ještě neumí číst. Rodičům stačí jednoduše zablokovat funkci dvou svislých částí klávesnice. Dítě pak ovládá **EFFY** pouze pomocí spodní klávesnice. Základní funkce, jako volání rodičům, zvládne díky ikonkám, které jasně označují tlačítka s přednastavenými telefonními čísly.

Pevné poutko, které je součástí krytu, umožňuje provléknutí tkaničky a zavěšení mobilu na krk, čímž se redukuje pravděpodobnost jeho ztráty. Zároveň má dítě mobil stále u sebe.

EFFY je pomocníkem všech rodičů, kteří chtějí mít své dítě stále na dosah. Pro děti je mobilní telefon **EFFY** snadno ovladatelný a díky hravému designu i atraktivní.



Zadní stranu krytu **EFFY** si děti mohou dotvořit pomocí přiložených samolepek. Dítě ocení kreativní aktivitu a jeho mobilní telefon bude zároveň vzhledově jedinečný.



Barevný displej s rozlišením 128 x 160 pixelů je pro děti dostačující a nijak zásadně nezvyšuje výslednou cenu **EFFY**. K rychlému zorientování při uchopení mobilu slouží poutko.



PODĚKOVÁNÍ:



Středoškolská odborná činnost 2009/2010
Obor 9 – Strojírenství, hutnictví, doprava
a průmyslový design
**Design dětského mobilního telefonu a
konstrukce jeho modelu s využitím
vakuového odlévání plastů**
Charlota Blunárová
7. ročník
Gymnázium Vyškov, Komenského 16
Konzultant práce: Ing. Daniel Koutný