



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 RUČNÍ ČTEČKY ČÁROVÝCH KÓDŮ

DESIGN OF HANHELD BARCODE SCANNER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

TOMÁŠ BLAHA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. EVA FRIDRICHOVÁ

BRNO 2014

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Tomáš Blaha

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 ruční čtečky čárových kódů

v anglickém jazyce:

Design of Handheld Barcode Scanner

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu ruční čtečky čárových kódů.

Návrh musí splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je vytvořit design ruční čtečky čárových kódů.

Bakalářská práce musí obsahovat: (odpovídá názvům jednotlivých kapitol v práci)

1. Úvod
2. Přehled současného stavu poznání
3. Analýza problému a cíl práce
4. Variantní studie designu
5. Tvarové, kompoziční, barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně technologické řešení a ergonomické řešení
7. Diskuze
8. Závěr
9. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, digitální data, prezentační poster, fyzický model

Typ práce: designéřská; Účel práce: vzdělávání

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 - 20 stran textu bez obrázků).

Zásady pro vypracování práce:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2014.pdf

Šablona práce: http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip

Seznam odborné literatury:

LIDWELL, W., MANACSA, G.: Deconstructing product design. Massachusetts: Rockport Publishers. 2008.

FIELL C., FIELL P.: Designing the 21st Century. Köln: TASCHEN. 2001.

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: Ing. Eva Fridrichová

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

V Brně, dne 14.11.2013

L.S.

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

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je design ruční čtečky čárových kódů. Práce se zabývá vývojem a současným stavem na trhu. Cílem je vytvoření nadčasového designu, který bude respektovat technické, ergonomické a estetické požadavky.

KLÍČOVÁ SLOVA

Design, čtečka, čárový kód, nakupování

ABSTRACT

The subject of bachelor thesis is the design of handheld barcode reader. The work deals with the evolution and the current situation the market. The goal is to create a timeless design that respects the technical, ergonomic and aesthetic requirements.

KEYWORDS

Design, scanner, barcode, shopping

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

BLAHA, T. *Design ruční čtečky čárových kódů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2014. 40 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Eva Fridrichová.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Design ruční čtečky čárových kódů vypracoval samostatně pod vedením Ing. Evy Fridrichové a s využitím zdrojů uvedených v Seznamu použitých zdrojů.

V Brně dne

.....

Podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí práce Ing. Evě Fridrichové za cenné rady, myšlenky a vedení při zpracování mé bakalářské práce. Taktéž děkuji spolužákům za připomínky a podporu.

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	5
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI PRÁCE	7
PODĚKOVÁNÍ	9
OBSAH	11
ÚVOD	13
1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	14
1.1 Historická analýza	14
1.1.1 Počátky čárového kódu	14
1.1.2 První čtečky čárových kódů	14
1.1.3 Využití čárového kódu v obchodech	15
1.1.4 Počátky Self-Scanningu	15
1.2 Technická analýza	16
1.2.1 Princip čárového kódu	16
1.2.2 Princip čtečky čárových kódů	16
1.2.3 Akumulátor	17
1.2.4 Displej	17
1.2.5 NFC – Near Field Communication	17
1.3 Designérská analýza	18
1.3.1 Pokladní čtečky	18
1.3.2 Motorola MC17	19
1.3.3 Datalogic Joya X1	20
1.3.4 Shrnutí designového trendu	21
2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	22
3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	23
3.1 Varianta 1	23
3.2 Varianta 2	24
3.3 Varianta 3	25
3.4 Finální varianta	26
4 TVAROVÉ, KOMPOZIČNÍ, BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	27
4.1 Tvarové (kompoziční) řešení	27
4.2 Barevné a grafické řešení	28
5 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	29
5.1 Konstrukčně-technologické řešení	29
5.1.1 Rám, baterie, elektronika	29
5.1.2 Ovladače	29
5.1.3 Indikace	30
5.1.4 Materiál	30
5.1.5 Rozměry	30
5.2 Ergonomické řešení	31
5.2.1 Ovladače	31

5.2.2 Uživatelské prostředí	31
6 DISKUZE	33
6.1 Psychologická funkce	33
6.2 Ekonomická funkce	33
6.3 Sociální funkce	33
7 ZÁVĚR	34
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	35
SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	37
SEZNAM PŘÍLOH	38
FOTOGRAFIE MODELU	39
ZMENŠENÝ POSTER	40

ÚVOD

Nákup zboží je nedílnou součástí moderního způsobu života. Existuje mnoho způsobů jak zboží nakoupit, od osobního nákupu na trhu přes nákup v obchodě kde nás obslouží prodavačka až po samoobslužné pokladny v obchodních domech.

Jedním z moderních přístupů je tzv. self-scanning, tedy služba kdy má zákazník k dispozici vlastní čtečku čárových kódů a zboží si markuje sám při vkládání do nákupního košíku, a následně pak zaplatí na samoobslužné pokladně. Takto má zákazník přehled o aktuální ceně nákupu, vyhne se frontám u běžných pokladen, sníží nutný počet manipulací se zbožím a může lépe využít ušetřený čas.

Svoji práci jsem zaměřil na čtečku čárových kódů, která bude určena pro potřeby self-scanningu. Výsledný design by měl být originální, nadčasový, charakteristický a ergonomicky uzpůsobený pro pohodlný nákup. Zároveň je žádoucí vyhnout se přílišné podobnosti se čtečkami, které používají pokladní, tak aby zákazník neměl pocit, že vykonává cizí práci.

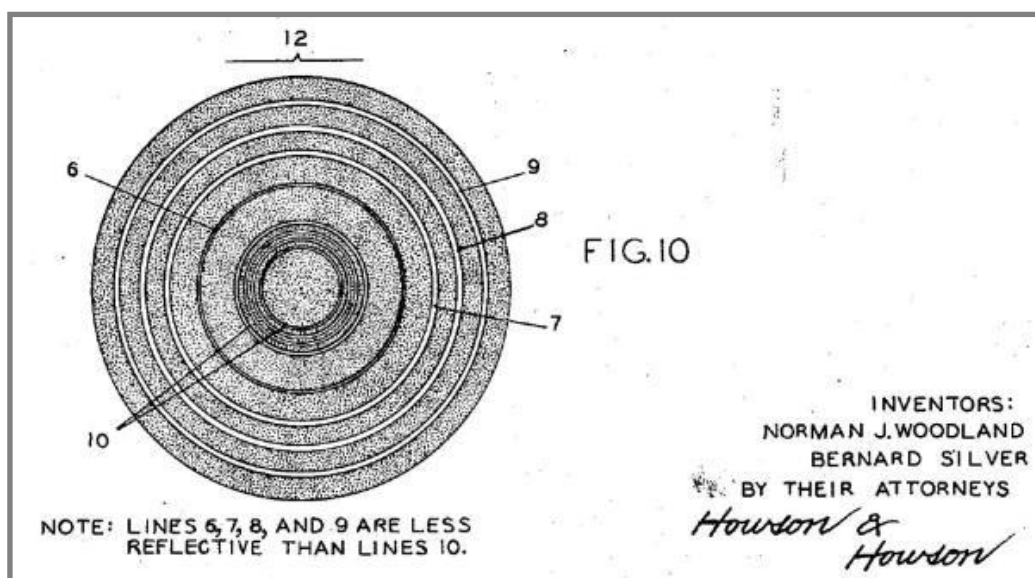
1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

1.1 Historická analýza

Počátky skenování zboží v obchodech jsou spojeny s vynálezem laseru v šedesátých letech minulého století. Myšlenka systému, který by usnadnil a zrychlil práci pokladních a umožnil obchodníkům přehlednější evidenci prodaného zboží, zde ale byla již dříve. Poprvé se touto problematikou zabýval v roce 1932 student Wallace Flint ve své diplomové práci. V jeho vizi moderního obchodu figurovaly děrné štítky a automatické dopravní pásy, které by zákazníky dopravili zboží. Tohle řešení bylo sice z pohledu nepraktičnosti děrných štítků nereálné, ale naznačilo další vývoj. [2]

1.1.1 Počátky čárového kódu

V roce 1948 začal o možnostech označování zboží uvažovat student Norman Joseph Woodland. První pokusy s inkoustem, který by byl vidět pouze pod ultrafialovým světlem, odhalily problémy spojené s touto technologií. Inkoust byl nestálý a navíc nákladný na tisk. Woodland byl ale přesvědčen, že svoji myšlenku dokáže zrealizovat. Ukončil studium a začal se naplno věnovat práci. Přišel na lineární čárový kód, který byl inspirován Morseovou abecedou. Lineární kód následně transformoval do soustředných kružnic, které umožnily čtení kódu z libovolného směru. Woodland následně 20. října 1949 podal patent na první čárový kód, který příznačně nazval bulls-eye neboli terč. [1][2]



Obr. 1 Čárový kód bulls-eye [14]

1.1.2 První čtečky čárových kódů

První čtečku sestrojil Woodland se svým kolegou ze studií Bernardem Silverem. Na projektu pracovali už jako zaměstnanci firmy IBM. Čtečka zabírala celý stůl a pracovala s výkonnou žárovkou, která způsobovala doutnání papíru s čárovým kódem. Čtečka dokázala rozeznat tmavá a světlá místa a převést je na elektrický signál. Počítače ovšem neměly dostatečný výkon pro práci s těmito daty a stále nebyl

vynalezen laser, který později nahradil žárovku, a tím celou čtečku zmenšil. I tak si v roce 1952 nechali tento systém patentovat. [2]

První laserové čtečky se objevily v roce 1969. Jednu využíval General Motors pro kontrolu výroby a distribuce náprav pro automobily. Druhá byla použita v distribučním centru firmy General Trading pro třídění zásilek. Jednoduchý čárový kód obsahoval dvoučíselnou informaci, která byla pro potřeby těchto firem dostačující. Pro označování zboží v obchodech to ale zatím nestačilo. [2]

1.1.3 Využití čárového kódu v obchodech

V roce 1972 se začal testovat první systém označování zboží v obchodech. Bylo využito kruhového kódu bulls-eye, který se ukázal jako nevhodný. Při tisku docházelo k rozmazání kruhu ve směru tisku a tím se stal kód nečitelným. Za největší událost v rámci vývoje čárových kódů lze považovat přijetí Universal Product Code (UPC) v roce 1973. UPC byl lineární kód, který eliminoval chyby tisku, ke kterým docházelo u bulls-eye. Pro správu a kontrolu čárových kódů byl založen Uniform Code Council. Vytvořením instituce a standardizace kódu se zjednodušilo a urychlilo zavedení a využití čárových kódů na zboží. [1][2]

1.1.3



Obr. 2 Čárový kód UPC [15]

Dne 26. června 1974 bylo prodáno v maloobchodě první zboží, na kterém byl čárový kód. Jednalo se o balíček žvýkaček. Zpočátku počet obchodů, které využívaly čtečky, byl nízký, ale během několika let se tohle číslo postupně zvyšovalo. Zatímco v roce 1978 čtečky mělo méně než jedno procento obchodů, v roce 1984 to byla více než třetina, a v současnosti využívá čteček většina obchodů. [2]

1.1.4 Počátky Self-Scanningu

Self-Scanning je služba, která umožňuje registrovaným zákazníkům vzít při vstupu do obchodu vlastní čtečku čárových kódů. Zákazník si následně sám markuje zboží při vkládání do nákupního košíku a při odchodu pouze zaplatí u samoobslužné pokladny. Tím se sníží počet manipulací se zbožím a zkrátí se čas nákupu. Mezi prvního prodejce, který v roce 2008 zavedl tuto technologii do maloobchodů, patří švýcarský Coop, následován řetězci Carrefour a Tesco ve Francii, Belgii, Španělsku a Anglii. Do České republiky tuto technologii zavedl Globus 17. června 2013 pod obchodním názvem Scan&Go. [3]

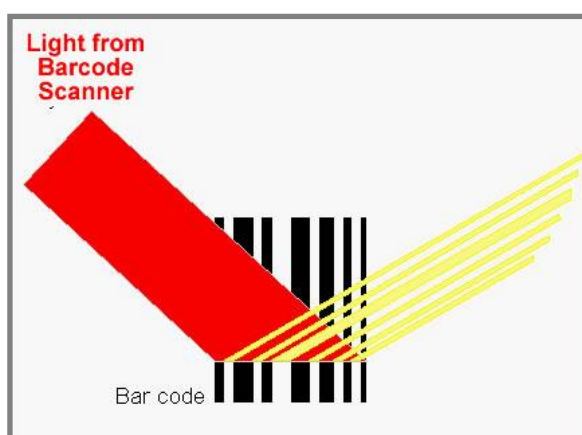
1.1.4

1.2 Technická analýza

Pro čtení čárových kódů na zboží v obchodech se v současnosti využívají laserové čtečky čárových kódů. V rámci řešení osobní přenosné čtečky je třeba zohlednit nutnost použití akumulátoru a displeje pro zobrazení základních informací. [7] Dále je vhodné využít nastupující technologii NFC, která umožňuje jednoduché a rychlé propojení s mobilním telefonem, a tím zvýšit komfort nakupování. [13]

1.2.1 Princip čárového kódu

Čárový kód je lineární typ kódu, který se skládá z černých čar a bílých mezer, které mají danou tloušťku. Při dopadu světla ze čtečky, nejčastěji červeného, dojde k jeho pohlcení černými čarami a odrazu mezerami. Odražený signál putuje zpět do čtečky, která dokáže přesně identifikovat tloušťky čar a mezer. [8]



Obr. 3 Princip čárového kódu [8]

V Evropě se používá standardizovaný čárový kód EAN13. Kód má pevně stanovenou délku. Krajní soubor čar slouží pro označení začátku a konce kódu. Tím je umožněno snímat kód i obráceně. Dále je tvořen třemi skupinami čísel a jedním kontrolním znakem. Jednotlivé skupiny čísel vyjadřují kód země, kód výrobce a kód výrobku. [1]

1.2.2 Princip čtečky čárových kódů

Každá čtečka obsahuje čtyři základní součástky, které jsou potřeba k přečtení čárového kódu – zdroj světla, snímač, A/D převodník a dekodér. Jako zdroj světla se používají červené diody nebo laserový paprsek. Snímač slouží k zachycení odraženého světla a vytvoření signálu. Signál je analogový a pro dekodér je ho potřeba převést na digitální, k tomu slouží A/D převodník. Dekódovaný signál následně zpracuje procesor, který vyhodnotí obsaženou informaci. [8]

Laserové čtečky využívají laserového paprsku, který je pomocí kmitajícího zrcadla rozptýlen. Důvodem proč jsou laserové čtečky používány v obchodech, je rozsah vzdálenosti, ze které lze čárový kód snímat. Běžné čtečky jsou schopny snímat od vzdálenosti 2,5 cm až po 45 cm. [8]

1.2.3 Akumulátor

V současné době se v přenosné elektronice využívá lithiových akumulátorů. Momentálně nejpoužívanější osobní přenosná čtečka Motorola MC-17 je vybavena Li-Ion akumulátorem o kapacitě 2400 miliampérhodin [mAh]. [11]

Lithiové akumulátory se oproti předchozí generaci niklových akumulátorů vyznačují především vyšším napětím, vyšší kapacitou, nižší hmotností a delší životností. Lépe drží napětí v klidovém stavu a díky absenci olova nebo rtuti jsou nižší ekologickou zátěží pro životní prostředí. Mezi nevýhody patří konstantně klesající kapacita i při klidovém režimu, pokles napětí při vybití a náchylnost na přehřívání nebo úplné vybití, která musí být řešena pomocí řídicí elektroniky. [9][10]

Nejpokročilejší technologii představují Li-Pol akumulátory. Tekutý nebo gelový elektrolyt, který je používán v Li-Ionových článcích je nahrazen polymerem. Takle technologie nabízí vyšší kapacitu, nižší hmotnost při stejné velikosti akumulátoru a vyšší životnost. [9][10]

1.2.4 Displej

Většina modelů čteček, které obsahují displej, jsou osazena barevným LCD panelem. Velký a barevný displej umožňuje zobrazení velkého počtu doplňujících informací o zboží. Některé modely jsou vybaveny i dotykovým displejem, který snižuje počet tlačítek na čtečce, která jsou potřeba k ovládání uživatelského prostředí. [11][12]



Obr. 4 Motorola MC17, detail displeje [16]

1.2.5 NFC – Near Field Communication

NFC je moderní nastupující technologie, která zajišťuje komunikaci elektronických zařízení na krátkou vzdálenost za pomoci elektromagnetické indukce. Takto spolu může komunikovat platební terminál a mobilní telefon, který by nahradil platební kartu. Tento způsob platby již běží v pilotním provozu i v České republice. NFC dokáže i rychle spárovat dvě zařízení pomocí technologií bluetooth nebo wifi. Tímto způsobem by bylo možné spárovat mobilní telefon s čtečkou čárových kódů a vytvořit systém, který zvýší komfort nakupování. [13]

1.3 Designérská analýza

Trh s osobními čtečkami čárových kódů se momentálně omezuje pouze na dva modely. Prvním je model MC17 od firmy Motorola. Druhým zástupcem je výrobek Joya X1 od společnosti Datalogic. Oba modely jsou na trhu přibližně od roku 2008. [11][12] Pro komplexnější zhodnocení je vhodné zmínit i modely, které se využívají na pokladnách nebo ve skladech.

1.3.1 Pokladní čtečky

Pokud se tedy zaměříme na trh obecněji, zjistíme, že nejpoužívanějším typem je čtečka s pistolovou rukojetí. Toto řešení umožňuje umístění hlavní technické části nad rukojeť a ideálně rozložit váhu. Taková čtečka je vhodná pro delší používání na pokladnách, protože méně namáhá ruku obsluhy. Ergonomie úchopu umožňuje použití jednoho hlavního tlačítka pro načtení čárového kódu. Jedno tlačítko je pro tyto účely dostačující, ale osobní čtečka vyžaduje pro pohodlné nakupování ovladačů více. Sklon technické části vůči rukojeti je ovlivněn ergonomií úchytu, která je vhodně nastavena tak, aby se ruka v zápěstí neohýbala do nepřírodných úhlů. Tvarové pojetí technické části vizuálně určuje směr vycházejícího laserového paprsku.



Obr. 5 Motorola DS6878-DL + dokovací stanice [17]

Existují i profesionálnější modely čteček sloužící pro sklady, kde je na vrcholu umístěn barevný displej a alfanumerická klávesnice. Takové rozložení je pro zákazníka zbytečné a mohlo by ho odrazovat od používání, zvláště v počátku zavádění systému.



Obr. 6 Motorola MT 2070 [18]

Alternativou k pistolovým rukojetím jsou organicky tvarované rukojeti, na které navazuje část obsahující potřebné technologie. Tento tvar je oproti předešlým méně agresivní. Tím je vhodnější inspirací pro osobní čtečky. Zahnutím se zvyšuje pohodlí při držení, které je podstatné pro efektivní práci. Zároveň vizuálně určuje směr laserového paprsku, který vychází ze čtečky.



Obr. 7 Intermec SG20T [19]

1.3.2 Motorola MC17

Model od společnosti Motorola, který získal v době svého uvedení na trh i několik ocenění za design, používá například i firma Globus ve svém testovacím provozu v Praze. [3]

1.3.2



Obr. 8 Motorola MC17 [16]

V dnešní době je vzhled poněkud zastaralý. Zvláště použité odstíny šedi evokují šedé plasty používané na počítačích ještě na konci 20. století. Tmavě šedý rámeček kolem displeje umožňuje personalizaci čtečky. Ta je vhodná zvláště pro barevné sladění s vizuální identitou obchodníka, kde bude čtečka využívána. Pozitivní je výrazné

barevné odlišení hlavního tlačítka, které vyvolá u zákazníka správnou reakci. Tedy, že slouží jako hlavní ovládací prvek, který mu umožní si zboží naskenovat. Další tlačítka pro vertikální pohyb v menu jsou také jasně srozumitelná, stejně jako neoznačené tlačítka ovládající kontextovou nabídku na displeji.

Téměř třípalcový displej je u některých modelů dotykový. [11] Vzhledem k tlačítkům pod displejem a nejasné rozlišitelnosti mezi dotykovým a nedotykovým modelem, je využití dotykového displeje zbytečně matoucí. Zákazník nemusí vědět, co očekávat od čtečky pokud půjde nakupovat do jemu neznámé prodejny.

Samotná ergonomie držení je řešena vhodně. Elipsovité tvar rukojeti dokáže pohodlně uchopit většina lidí. Místo úchopu je směřováno k těžišti modelu, a proto nehrozí nechtěné vypadnutí čtečky z ruky.

1.3.3 Datalogic Joya X1

Model od společnosti Datalogic se svým tvarem již na první pohled vymyká konkurenci. Design se od svého představení na trh nezměnil. Došlo pouze k vylepšení technologií.

I zde tvar modelu působí poněkud zastarale a nemoderně a víc než užitečný přístroj pro nákup připomíná telefon pro děti. Prodejci je umožněno si čtečku plně personalizovat, a tak není zajištěna estetická sladěnost barev, které se na čtečce objeví.



Obr. 9 Datalogic Joya X1 [20]

Opět zde nastává problém s dvěma typy, které se liší pouze dotykovým displejem. [12] Navíc jsou kontextová tlačítka daleko od displeje. Celý blok kláves je příliš blízko spodní hraně, vzhledem ke zbylým proporcím čtečky. To může způsobovat horší manipulaci a vytvářet nejistotu při používání.

1.3.4 Shrnutí designového trendu

1.3.4

Vzhledem k malému počtu osobních čteček a jejich stáří, je těžké definovat současný trend. Lze ovšem říci, že prioritou je velké a viditelné tlačítko, které slouží k namarkování zboží. Dále je pro výrobce podstatný displej, který je ve většině případů dotykový a dokáže zobrazit další informace například akční nabídky nebo reklamu. V rámci celého segmentu čteček, kromě modelu Joya X1, je rukojeť maximálně uzpůsobena pevnému úchopu. Tvar čtečky vždy naznačuje, jakým směrem bude vycházet laserový paprsek.

2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

I když čárové kódy na zboží a jejich využití k zrychlení odbavení zboží jsou zcela běžnou záležitostí, alternativní způsoby nákupu a platby mají za sebou teprve krátkou historii. Vzhledem k počtu zařízení, které jsou od zavedení self-scanningu k dispozici, můžeme usuzovat, že počet aktivních uživatelů je stále nízký. Lze ovšem očekávat vzrůstající zájem o tento způsob nákupu, převážně u mladší generace, která bude hledat způsob jakým si zjednodušit a zrychlit nákup a pravděpodobně jim nebude lhostejný vzhled přístroje, se kterým mají manipulovat.

Současné technologie zásadním způsobem neovlivňují možnosti, kterými se lze při navrhování vydat. Baterie jsou malé a disponují dostatečnou kapacitou, displeje se vyrábí s vysokým rozlišením, kontrastem a dobrou čitelností za různých podmínek a samotná elektronika, která je obsažena ve čtečkách je malých rozměrů. Potřeba je pouze zajistit ochranu displeje a vysílače/přijímače za propustným plastem.

Podstatnější pro návrh je způsob, jakým bude čtečka používána, tak aby uživateli práci neztěžovala. Čtečka není určena pro anatomicky specifickou skupinu lidí, proto je potřeba počítat s rozdílnou velikostí rukou. Ovládací prvky je nutné volit tak, aby nebylo nutné uživatele žádným způsobem zaškolovat a ovládání bylo hned pochopeno. S tím souvisí i vhodně vytvořené prostředí systému.

Cílem je design, který nebude podléhat módním trendům a bude dlouhodobě použitelný. Zároveň bude respektovat způsob používání s ohledem na vzhled samotného produktu. Ovladače a displej budou uzpůsobeny co nejsnazšímu ovládání, které bude přívětivé pro všechny potenciální uživatele, především s ohledem na různorodost rukou a velký rozptyl věkové skupiny. Produkt by měl mít možnost individuálních úprav pro potřeby obchodu, ve kterém bude využíván, zejména pak barevné rozlišení a možnosti umístění vlastního logotypu.

3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

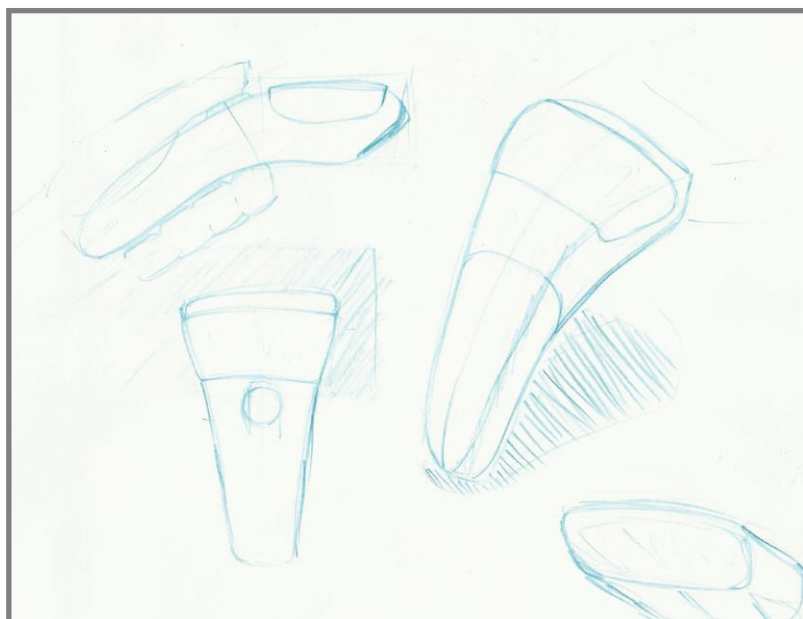
Při jednotlivých návrzích jsem především vždy zpočátku řešil ergonomii úchopu, kterou jsem si ověřoval pomocí hmotných skic, na kterých jsem zjistil, zda jsou volené rozměry vhodné, či nikoli. Na hmotných skicách, šlo jednodušeji a především přesněji řešit umístění ovladačů. Zde zmíním tři zásadnější varianty, které odpovídají postupu, kterým jsem procházel, a který stál za vznikem finálního designu.

3.1 Varianta 1

První varianta se soustředí především a ergonomii úchopu. Tím vznikl protáhlý tvar s užší částí téměř kruhového průřezu, kterou uživatel pohodlně a jistě obejmě. Na rukojeť navazuje širší část čtvercového průřezu, která obsahuje displej a laserový vysílač. Tyto dvě části jsou na sebe napojeny přechodem, který má za účel zjemnit propojení těchto dvou geometrických útvarů. Je zde využito mírného sklonu rukojeti vůči části s displejem, tak aby ruka při skenování byla v přirozenější poloze. Sklon také umožňuje snadnější nalezení ideální polohy a jistější úchop, při kterém se ukazováček opře v místě zlomu.

Návrh se svými rozměry 190x60x60 mm poskytuje dostatek místa pro umístění všech potřebných komponent, ovšem plocha displeje ve vztahu se zbytkem těla působí malým dojmem. Naopak přední rozšířená část je až příliš masivní především při pohledu na výstup laserového paprsku.

Tento návrh se až příliš podobá na pokladní čtečky. Vzhledem k faktu, že jsem se chtěl této podobnosti vyhnout, musel jsem při navrhování začít postupovat jiným směrem. I přes tyto skutečnosti byl návrh užitečný pro zjištění vhodného úhlu zlomu mezi částí, která bude v ruce a částí, ve které bude displej a laserový vysílač. Také jsem si vyzkoušel vhodnost využití palce pro manipulaci s hlavním ovládacím tlačítkem.



Obr. 10 Varianta 1, skici

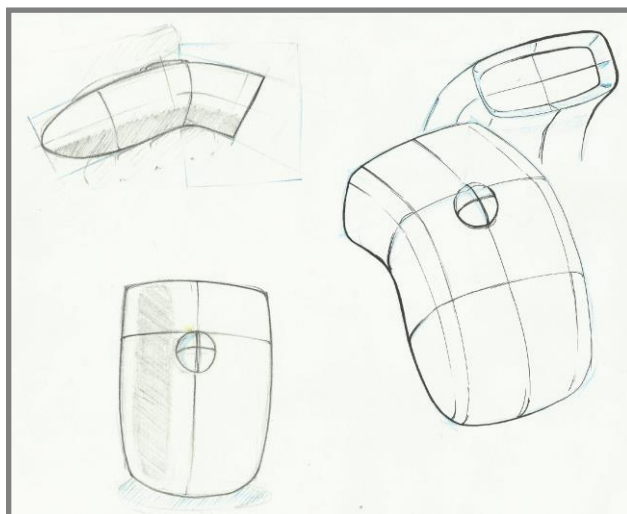


Obr. 11 Varianta 1, model

3.2 Varianta 2

U druhé varianty jsem změnil přístup k řešení způsobu, jakým bude uživatel čtečku držet v ruce. Vzhledem k tomu, že čtečka nebude používána dlouhodobě jako pracovní nástroj, ale pouze krátce během nákupu, není třeba řešit ergonomii způsobem jako u první varianty. Nechal jsem se proto inspirovat v drobné elektronice, kterou denně ale krátkodobě využíváme, jako jsou například mobilní telefony, TV ovladače, kalkulačky nebo holicí strojky.

Tímto jiným pohledem na věc jsem vytvořil návrh, který je širší než předchozí varianta a zároveň v přední části nedochází k tak dramatickému nárůstu hmoty. Organické tvarování je přizpůsobeno tvaru sevřené dlaně. Zvětšením šířky a změnou úchopu došlo k vytvoření velké plochy pro umístění displeje. U ostatních rozměrů došlo ke zmenšení a výsledný návrh má rozměry 160x90x45 mm.



Obr. 12 Varianta 2, skici

Výsledný návrh je vizuálně příliš hmotný a i přes variabilitu úchopu velký pro menší ruce. Přesto je atraktivnější a zajímavější než přechází varianta, proto jsem se dále rozhodl hledat tvar, který bude vycházet z podobného obdélníkového půdorysu.

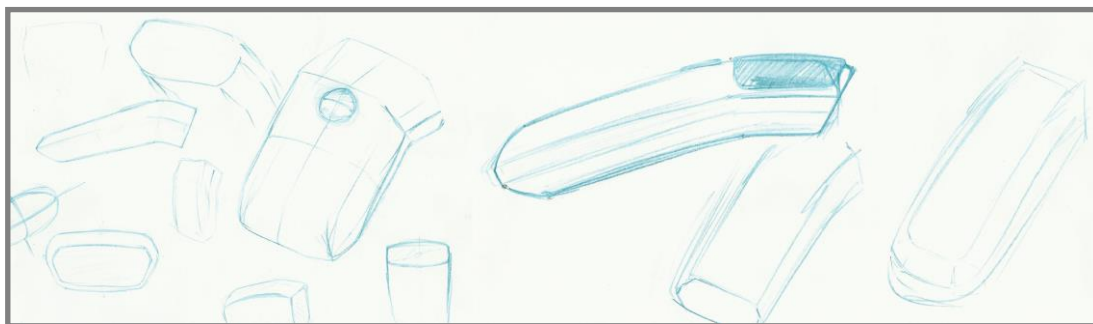


Obr. 13 Varianta 2, model

3.3 Varianta 3

Variantní návrh číslo tři vychází z podobných principů jako návrh číslo dva, ale došlo k celkové redukci rozměrů a to hlavně v pohledu shora. Při navrhování jsem opustil organické tvary a využil jsem geometrického tvarování, které působí více technicky, ale ve spojení s mírným zaoblením na hranách si zachovává příjemný úchop. Při pohledu z boku je patrná konstantní výška, která se lehce zvětšuje za zlomem v přední části a tím dodává návrhu jistou dynamiku.

3.3



Obr. 14 Varianta 3, skici

Celkové rozměry 140x60x35 mm jsou pohodlnější i pro menší ruce. Zkosením všech hran vznikla po obvodu linie, která by mohla sloužit jako nosný rám pro všechny potřebné komponenty. Plocha pro displej je podobných rozměrů jako u první varianty, ovšem zde působí vizuálně lépe.

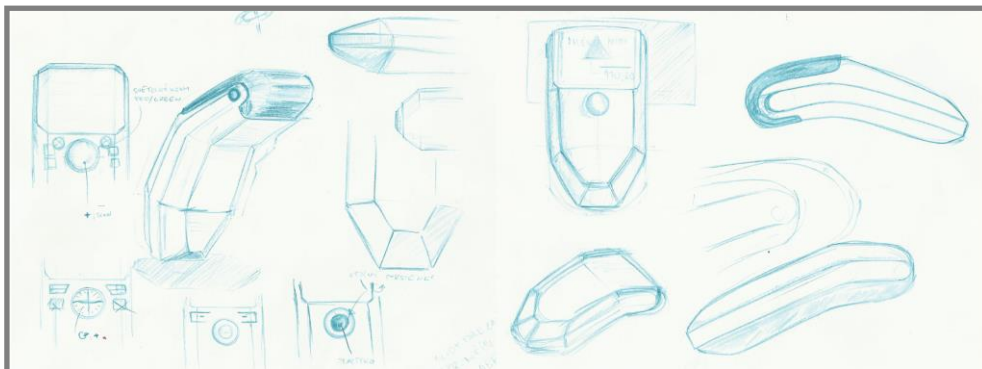
Obdélníkový půdorys se nakonec ukázal jako hlavní nevýhoda návrhu. Uživatel s malou rukou nedosáhne na hlavní ovládací tlačítko, bez toho aniž by ho spodní roh nepříjemně netlačil do dlaně.



Obr. 15 Varianta 3, model

3.4 Finální varianta

Finální návrh je výsledkem předchozího postupu, ve kterém jsem zjistil potřebné informace. Nejblíže svým vzhledem má k třetí variantě, ze které si bere geometrické tvarování, ale zároveň zkosením spodních rohů zlepšuje pohodlnost při držení. Přední část jsem zaoblil a tak vytvořil charakteristický prvek, kterým se můj návrh nejvíce odlišuje od přechozích variant.



Obr. 16 Finální varianta, skici



Obr. 17 Finální varianta, model

4 TVAROVÉ, KOMPOZIČNÍ, BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

4

Cílem bylo vytvořit návrh, který se tvarově bude odlišovat od běžných pokladních čteček a zároveň bude respektovat způsob využití. Barevné řešení by mělo respektovat možnost umístění logotypu obchodu, ve kterém bude čtečka využívána, nebo umožnit barevné sladění s firemními barvami.

4.1 Tvarové (kompoziční) řešení

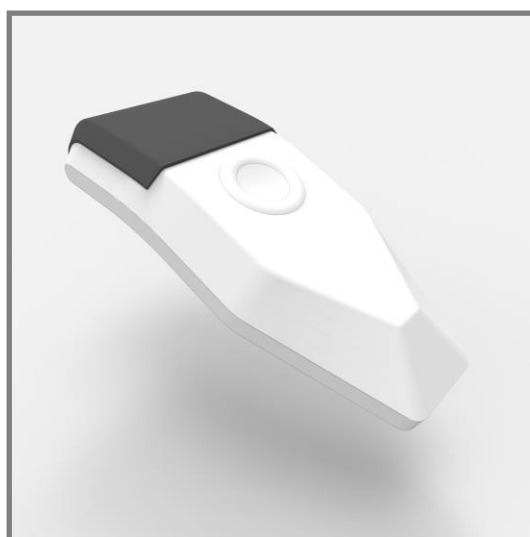
4.1

Návrh je v pohledu shora tvořen obdélníkem, který je opticky rozdělen na tři téměř stejně velké části. V přední část je oproti zbytku těla mírně skloněna, tak aby byla ruka při skenování v přirozené poloze. Je zde také charakteristické zaoblení, které spojuje vrchní a spodní část čtečky do jedné plochy. Dalším prvkem je zkosení hran, které v přední části slouží k optickému zúžení čtečky. Krycí plast displeje a laserového vysílače mírně vystupuje nad povrch a tím zvýrazňuje rozdílnou funkci.



Obr. 18 Základní pohledy

Prostřední část obsahuje na střed umístěné ovladače a zkosením navazuje na přední část. Kruh umístěný v mezikruží má mírné prohloubení, tak aby v uživateli evokoval možnost zmáčknutí, zatímco mezikruží vystupuje na povrch tak s ním šlo lehce



Obr. 19 Perspektivní pohled

otáčet. V zadní části se zvětšuje zkosení, které uživateli padne do dlaně. Dochází také k zúžení obdélníku a tím vzniku dalšího zkosení pro pohodlnější úchop. Mezi zkosením vznikla plocha, která téměř po celém obvodu uzavírá půdorys čtečky. Tato plocha slouží jako rám přístroje a návrhu dodává pevnost.

Výsledné tvarování přístroje je zřetelné a uživateli napoví jakým způsobem má čtečku uchopit a používat. Poměr délek rovné a sklopené části je blízký zlatému řezu a tím opticky příjemně působí na člověka. Geometrické tvarování působí čistě a nadčasově a mírné zaoblení mezi jednotlivými plochami celkový výraz zjemňuje.

4.2 Barevné a grafické řešení

Návrh počítá s využitím plastů na všechny části, to umožňuje různé variace barev. V základu by však čtečka měla být v neutrálních barvách, které by umožnily rychlou a levnou aplikaci firemní identity například v podobě loga na ploše pod ovladači. Vzhledem k tomu, že se větší část čtečky bude držet v ruce a jedna čtečka během dne projde rukami více uživatelů, je vhodné volit neutrální odstíny šedi, tak aby nedocházelo k rychlému ušpinění.

Zároveň je potřeba barevně odlišit ovladače, aby nedošlo ke splnutí se zbytkem těla. Aby nedocházelo k aplikaci zbytečně vysokému počtu barev, kruhové tlačítko bude ve stejné barvě jako většina plochy přístroje. Mezikruží a rám bude mít také společnou barvu, tím se dosáhne jednoduchého sladění barev.



Obr. 20 Barevné varianty, aplikace loga

Barva krycího plastu displeje a laserového vypínače je ovlivněna technologií. Je zapotřebí aby šlo vidět na grafiku displeje a umožnit průchodu laserového paprsku. Naopak nežádoucí je, aby uživatel viděl do nitra čtečky. Proto jsem využil poloprůhledného plastu černé barvy, který tyto požadavky splňuje, za předpokladu že na displeji budou aktivní body vyzařovat bílou barvu.

5 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

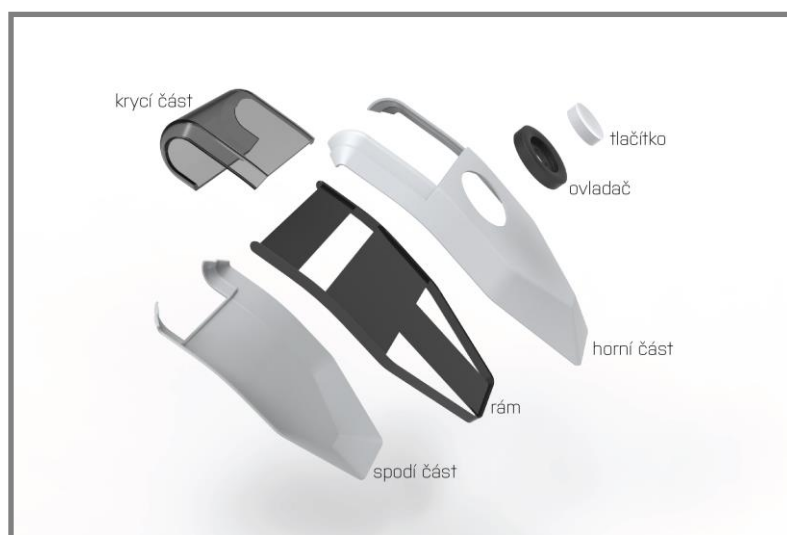
5

Konstrukce čtečky musí být odolná, protože během svého funkčního života bude denně používána velkým počtem rozdílných uživatelů, kterým by mohla navíc upadnout na zem. Do těla přístroje je zapotřebí umístit potřebnou řídicí a snímací elektroniku, akumulátor a displej. Návrh musí být přizpůsoben rozdílné velikosti rukou uživatelů, kteří by s ní mohli přijít do styku. Grafika displeje by měla být přehledná, srozumitelná a dobře čitelná.

5.1 Konstrukčně-technologické řešení

5.1

Vnější část mého návrhu se skládá ze čtyř plastových výlisků. Hlavním prvkem je rám, do kterého se zacvaknou plastové skořepiny horního a vrchního dílu. Na tento celek se nasune krycí plast displeje a laserového vysílače, který se zesponuje dvěma šrouby. Takto vzniklý výrobek je dostatečně pevný a odolný, aby vydržel pád na zem z ruky uživatele.



Obr. 21 Rozložení modelu

5.1.1 Rám, baterie, elektronika

5.1.1

Rám nese jenom vnější plášť, ale také veškerou vnitřní elektroniku čtečky. Je zde umístěna Li-Pol baterie o kapacitě 3000 miliampérhodin, která zajišťuje dostatečné množství energie potřebné pro provedení nákupu. Dále se zde nachází řídicí jednotka a elektronika zodpovědná za vysílání a snímání laserového paprsku.

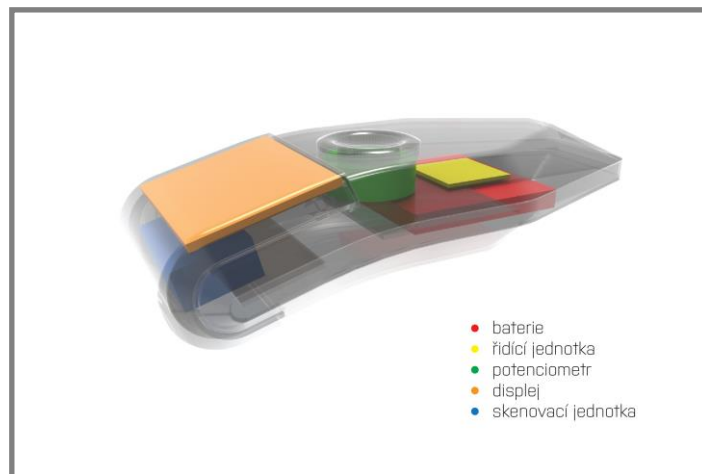
5.1.2 Ovladače

5.1.2

Mezi další prvky patří ovladače, dvoupolohový vypínač, který se vrací do horní pozice, slouží pro ovládání kruhového tlačítka. Zmáčknutím tlačítka dochází k aktivaci laserového paprsku a snímání čárového kódu. Otočné mezikruží je připojeno na potenciometr, který snímá odpor a tím je možné zajistit pohyb v menu čtečky.

5.1.3 Indikace

Do těla čtečky jsem také umístil vibrační motorek, který zajistí decentní upozornění při naskenování zboží, nebo při potvrzení volby v menu. Reproduktor, který by plnil obdobnou funkci, by při větším počtu aktivních nakupujících mohl způsobovat



Obr. 22 Umístění elektroniky

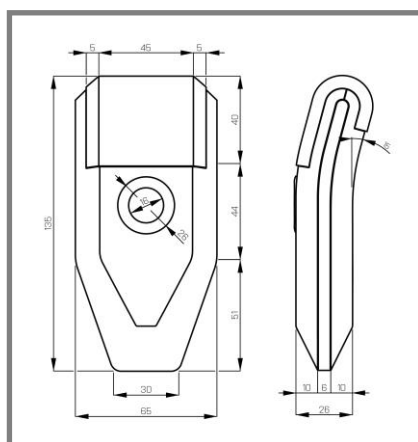
nepříjemný hluk, proto jsem ho do čtečky neumístil.

5.1.4 Materiál

Nabízí se zde využití lakovaného ABS plastu, který využívají například výrobci mobilních telefonů na výrobu krytů. I když je tento druh plastu mechanicky dostatečně odolný pro potřeby mého návrhu, lakování má tendenci se rychle a lehce poškrábat, a proto je jeho využití nevhodné pro barevné varianty. Výhodnější se jeví polykarbonát, který má podobné mechanické vlastnosti, ale je probarvený v celém objemu. Díky této vlastnosti vzniklé škrábance mají stejnou barvu jako zbytek plochy a nejsou tolik vidět.

5.1.5 Rozměry

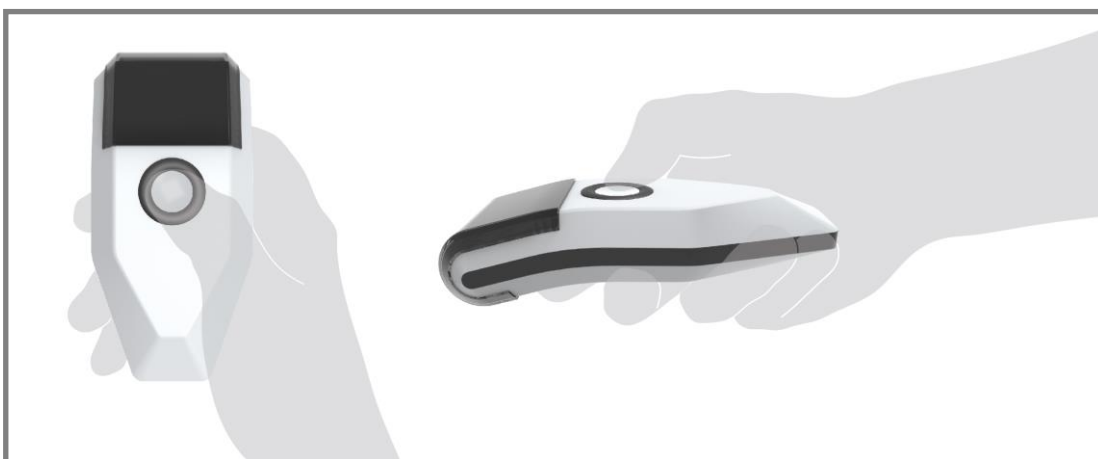
Čtečka má vnější rozměry 135x65x26 mm. Výška rámu je 6 mm výška obou plastů je shodně 10mm.



Obr. 23 Rozměry modelu

5.2 Ergonomické řešení

Návrh byl nejvíce ovlivněn ergonomií úchopu. Zkosení hran a zúžení zadní části zajišťuje pohodlné zapadnutí do dlaně širokého spektru uživatelů. Změna úhlu v přední části zajišťuje přirozenou polohu ruky při skenování. O sklopenou část lze zespu odopřít ukazováček a tím zvýšit pocit jistoty úchopu. Vzhledem k umístění displeje je ovšem zmiňované sklopení voleno i s ohledem na zachování dobré čitelnosti.



Obr. 24 Ergonomie úchopu

5.2.1 Ovladače

Ovladače jsou umístěny na střed podélné osy, to zajistí stejné pohodlí používání pro leváky i praváky. Blízké umístění k displeji vizuálně spojuje pohyb mezikruží s pohybem nabídky na displeji. Vystupující mezikruží a následné prohloubení kruhu zjednodušuje nalezení správné polohy palce pro ovládání. Prohloubení napovídá uživateli, že se jedná o tlačítko, zatímco vystoupení zajišťuje bezproblémové ovládání pohybu mezikruží bez rizika zmáčknutí vnitřního kruhu. Velikost byla volena z ohledem na pohodlné zmáčknutí tlačítka. Jelikož ovládání tlačítka a mezikruží funguje na rozdílném principu, nehrozí, že by při rotováním mezikružím uživatel nechtěně zmáčknul tlačítko, nebo naopak.

5.2.1

5.2.2 Uživatelské prostředí

Uživatelské prostředí bude ovládáno pomocí dříve zmiňovaných ovladačů, tedy tlačítka pro potvrzení volby a kruhového ovladače pro pohyb v nabídce. Celé prostředí je přizpůsobeno kontrastnímu černobílému provedení a je tvořeno převážně textem a několika piktogramy.

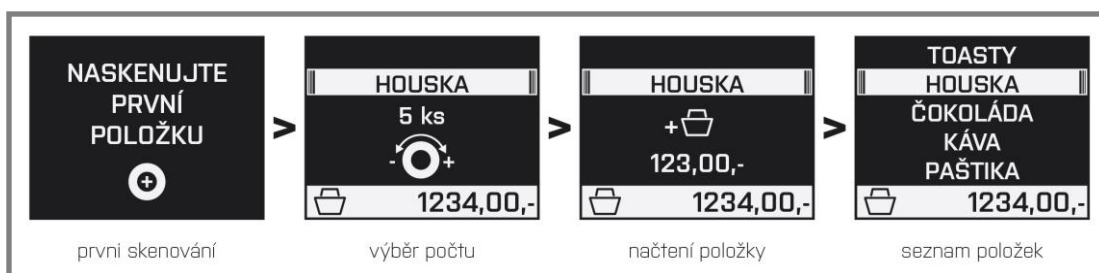
5.2.2



Obr. 25 Ukázka uživatelského prostředí 1

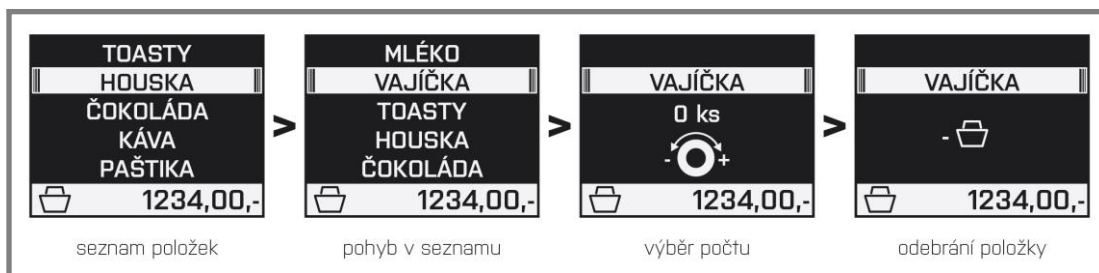
Při prvním kontaktu se na displeji objeví uvítací obrazovka s logem daného obchodu a po chvíli se přepne na obrazovku s výzvou k prvnímu naskenování zboží. Zde je již ve spodní části stálý panel s piktogramem košíku a celkovou cenou nákupu. Pokud uživatel naskenuje zboží, objeví se na displeji na 4s název zboží, jeho cena a piktogram naznačující přidání do nákupního koše. Poté se čtečka přepne do režimu, kdy zobrazuje seznam načteného zboží, kterým lze pomocí kruhového ovladače jednoduše procházet.

Při skenování pečiva a jiných produktů, u kterých je třeba zadat přesný počet kusů, se objeví obrazovka, která uživatele vyzývá k zadání počtu kusů zboží. Poté co uživatel nastaví správný počet a potvrdí ho, objeví se opět obrazovka s celkovou cenou zboží a piktogramem, který značí přidání do košíku.



Obr. 26 Ukázka uživatelského prostředí 2

V případě, že uživatel bude chtít změnit počet kusů jakéhokoliv zboží, nebo ho případně zcela odebrat z nákupního koše, najede v seznamu na požadované zboží a podrží tlačítko na 3s. Poté se otevře nabídka, která umožňuje změnit počet zboží. Zde uživatel změní počet a po potvrzení se opět zobrazí obrazovka s celkovou cenou. Pokud uživatel změní počet na 0 kusů, potvrzením se objeví obrazovka s piktogramem, který značí odebrání z nákupního koše.



Obr. 27 Ukázka uživatelského prostředí 3

6 DISKUZE

6

6.1 Psychologická funkce

6.1

Navržená čtečka je určena především pro zjednodušení a zrychlení nákupu, proto je její ovládání zjednodušeno tak aby byla opravdovým pomocníkem při nákupu. Jednoduchá manipulace zároveň reflektuje nízký počet manipulací s nákupem, kterých je zapotřebí.

Hlavním cílem bylo odlišení se od pokladních čteček, tak aby zákazník neměl pocit, že vykonává práci, kterou by měla provádět pokladní. Navržená čtečka se liší nejen jiným způsobem úchopu, ale také výrazným tvarováním, který připomíná broušené sklo. To v zákaznickovy vyvolává pocit hodnotnějšího zařízení, které svou funkcí zpříjemní nákup.

6.2 Ekonomická funkce

6.2

Velikost návrhu, který je přizpůsoben ergonomii ruky, poskytuje dostatek místa pro běžné komponenty nutné k fungování čtečky. Díky tomu se jeho cena zbytečně nenavyšuje nutností použití specifických součástí a technologií. Samotná výroba díky použití vstřikování plastů je levná, pouze počáteční náklady, zvláště na výrobu vstřikovací formy jsou vyšší.

Výrobek není určen pro volný trh, ale pro obchodní řetězce. Proto se cena bude především odvíjet podle dohody mezi výrobcem a obchodníkem. Další vliv na cenu budou mít specifické požadavky na barevnost produktu a množství odebraných kusů. Důležitá taky bude případná dlouhodobá spolupráce a zajištění potřebného servisu a softwaru.

6.3 Sociální funkce

6.3

Cílová skupina se předpokládá především mezi mladší generací, tím se ale nevyklučují ostatní uživatelé, především ti kteří mají zájem o nové technologie a nebojí se změny. Zároveň může být zajímavým zpestřením pro nákup rodičů s dětmi, které mohou skenovat zboží a nebudou se během nákupu nudit a také se vyhnout dlouhým frontám u běžných pokladen.

Díky registraci zákazníka před prvním použitím se vytvoří oboustranně výhodný vztah mezi zákazníkem a obchodníkem. Díky možnosti sledování způsobu nakupování a může obchodní řetězec nabídnout zákaznickovy zlevněné zboží, které často nakupuje, nebo které by mohl chtít s ohledem na další faktory. Zároveň se buduje věrnost zákazníka k danému obchodnímu řetězci. To vše může zákaznickovy ušetřit finanční prostředky spojené s nákupem.

7 ZÁVĚR

Cílem mé práce, s ohledem na informace, které jsem zjistil během analytické části, bylo vytvořit čtečku s nadčasovým a zapamatovatelným designem. Výsledný návrh se dostatečně odlišuje od pokladních čteček a i od konkurence na poli osobních čteček čárových kódů. Návrh splňuje ergonomické a technické parametry, které jsem si během práce vymezil. Vzhled a tvarování, nepodléhá trendům, proto je možná dlouhodobá výroba a použití stejného designu.

Cílem dalšího vývoje by mohl být návrh dokovací stanice a stojanu pro umístění na košík, nebo návrh mobilní aplikace, která by dokázala s čtečkou spolupracovat a tím opět zjednodušit nákup.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ANDROVIČ, Alojz. *Systémy čiarového kódu*. Bratislava: Slovenská technická knižnica, 1990, 75 s. ISBN 80-851-6518-X.
- [2] Barcode History: Barcodes Sweep the World By Tony Seideman. *Barcoding Inc.* [online]. © 2003-2011 [cit. 2014-03-04].
Dostupné z: http://www.barcoding.com/information/barcode_history.shtml
- [3] KLÁNOVÁ, Eva. Samostatnost ušetří zákazníkovo čas: Samoobslužné skenování poprvé v Česku. *Retail Info Plus: Časopis s tváří obchodu*. 15. 7. 2013, roč. 3, 7-8, s. 12-13. ISSN 1805-0042.
Dostupné z: <http://www.retailinfo.cz/plus/2013/7-8/>
- [4] LINDWELL, Wiliam. *Universal principles of design*. Gloucester: Rockport Publishers, Inc, 2003, 215 s. ISBN 15-925-3007-9.
- [5] FIELL, Charlotte. *Design of the 20th century*. [New ed.]. Köln: Taschen, 2012. ISBN 978-383-6541-060.
- [6] WEINSCHENK, Susan. *100 věcí, které by měl každý designér vědět o lidech*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012, 240 s. ISBN 978-80-251-3649-2.
- [7] NAONE, Erica. How the Modiv Shopper Works: Using data mined from consumers to target advertising on the spot. *MIT Technology Review* [online]. 20. 10. 2009 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://www.technologyreview.com/hack/415839/how-the-modiv-shopper-works/>
- [8] How Barcode Scanners Work. *Carolina Barcode Inc.* [online]. © 2014 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://www.carolinabarcode.com/how-barcode-scanners-work-a-69.html>
- [9] Li-ion baterie: principy, provoz, rady. *EXTRAHARDWARE.CZ* [online]. 15. 4. 2011 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://www.cnews.cz/li-ion-baterie-principy-provoz-rady-1cast/strana/0/1>
- [10] PAVLIS, Jakub. Li-Pol akumulátory: proč se nejpokročilejší technologie neprosazuje?. *NOTEBOOK.CZ* [online]. 22. 6. 2011 [cit. 2014-05-16].
Dostupné z: <http://notebook.cz/clanky/technologie/2011/Li-Pol-akumulatory>
- [11] MC17 SERIES: Retail mobile computer. *Motorola Solution* [online]. © 2013 [cit. 2014-05-17].
Dostupné z: http://www.motorolasolutions.com/web/Business/Products/Mobile%20Computers/Handheld%20Computers/MC17/_Documents/Static%20Files/MC17-Spec-Sheet-0908.pdf

- [12] JOYA X1: The next generation of self-shopping. *DATALOGIC: The vision is yours* [online]. © 2008-2013 [cit. 2014-05-17].
Dostupné z: <http://www.datalogic.com/tools/download.aspx?iddwnfile=11392&path=%2fupload%2fmarketlit%2fdatasheets%2fDS-JOYA-X1-ENA4.pdf&name=Joya+X1+-+English+A4>
- [13] Co je to NFC a co umí?. Near field [online]. © 2012 - 2014 [cit. 2014-05-17].
Dostupné z: <http://nearfield.cz/co-je-nfc>
- [14] STOCKTON, Gary. Norman Joseph Woodland - Co-Inventor of Bar Code Has Died. *Printronic*[online]. 17. 12. 2012 [cit. 2014-05-17]. Dostupné z: <http://info.printronix.com/blog/bid/61898/Norman-Joseph-Woodland-Co-Inventor-of-Bar-Code-Has-Died>
- [15] UPC (UNIVERSAL PRODUCT CODE). 100 Years of design that: *Informs* [online]. © 2014 [cit. 2014-05-17].
Dostupné z: <http://celebratedesign.org/inform/order/key-artifact/upc>
- [16] Motorola MC17: Handheld Retail Mobile Computer. *Eprin* [online]. © 2013 [cit. 2014-05-17]. Dostupné z: <http://www.eprin.cz/eshop-mc17-176.html?lang=2>
- [17] MOTOROLA DS6878-DL. Texas Barcode System [online]. © 2014 [cit. 2014-05-17]. Dostupné z: <http://www.texasbarcode.com/scanners/2-d-cordless-scanners/motorola/ds6878-dl/>
- [18] Barcode scanner (MT2070). *TradeKorea* [online]. © 2000 - 2014 [cit. 2014-05-17]. Dostupné z: http://www.tradekorea.com/product-detail/P00356538/Barcode_scanner_MT2070_.html#
- [19] Intermec SG20T. *Smartscan* [online]. © 2012 [cit. 2014-05-17]. Dostupné z: <http://www.smartscan.ro/scanere-coduri-de-bare/scanere-coduri-de-bare-handheld-cu-fir/intermec-sg20t-sg20thp-usb001.html>
- [20] Image galery. *DATALOGIC* [online]. © 2008 - 2014 [cit. 2014-05-18].
Dostupné z: http://www.datalogic.com/eng/media-center/image-gallery-ig-9.html?search_name=joya

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 1 Čárový kód bulls-eye [14]	14
Obr. 2 Čárový kód UPC [15]	15
Obr. 3 Princip čárového kódu [8]	16
Obr. 4 Motorola MC17, detail displeje [16]	17
Obr. 5 Motorola DS6878-DL + dokovací stanice [17]	18
Obr. 6 Motorola MT 2070 [18]	18
Obr. 7 Intermec SG20T [19]	19
Obr. 8 Motorola MC17 [16]	19
Obr. 9 Datalogic Joya X1 [20]	20
Obr. 10 Varianta 1, skici	23
Obr. 11 Varianta 1, model	24
Obr. 12 Varianta 2, skici	24
Obr. 13 Varianta 2, model	25
Obr. 14 Varianta 3, skici	25
Obr. 15 Varianta 3, model	26
Obr. 16 Finální varianta, skici	26
Obr. 17 Finální varianta, model	26
Obr. 19 Základní pohledy	27
Obr. 20 Perspektivní pohled	27
Obr. 21 Barevné varianty, aplikace loga	28
Obr. 22 Rozložení modelu	29
Obr. 23 Umístění elektroniky	30
Obr. 24 Rozměry modelu	30
Obr. 25 Ergonomie úchopu	31
Obr. 26 Ukázka uživatelského prostředí 1	31
Obr. 27 Ukázka uživatelského prostředí 2	32
Obr. 28 Ukázka uživatelského prostředí 3	32

SEZNAM PŘÍLOH

Fotografie modelu (A4)

Zmenšený poster (A4)

Model 1:1

Poster (A1)

FOTOGRAFIE MODELU



ZMENŠENÝ POSTER

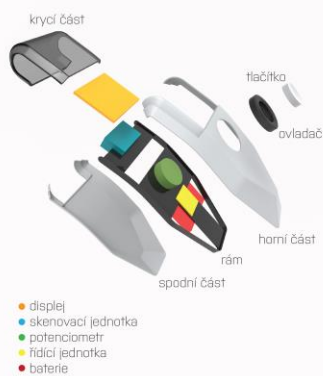


EASYSCAN

RUČNÍ ČTEČKA ČÁROVÝCH KÓDŮ

Ruční čtečka čárových kódů slouží zákazníkovi, který si sám zboží markuje při vkládání do nákupního košíku, a následně pouze zaplatí na samoobslužné pokladně bez nutnosti zboží vkládat na pokladní pás.

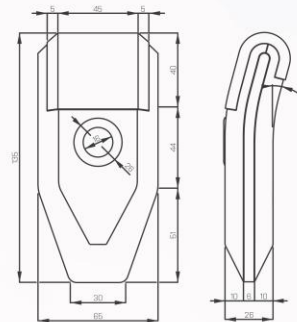
rozklad konstrukce



ergonomie držení



rozměry M 1:1



Tomáš Blaha
3E/94, 2013/2014

Bakalářská práce, vedoucí práce: Ing. Eva Fridrichová
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav Konstruování, Obor průmyslového designu

ústav
konstruování