



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN TERMINÁLU PRO ELEKTRONICKÉ PLATBY

DESIGN OF TERMINAL FOR ELECTRONIC PAYMENTS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Sychrová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav konstruování
Studentka:	Kateřina Sychrová
Studijní program:	Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor:	Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce:	Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D.
Akademický rok:	2017/18

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 terminálu pro elektronické platby

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

V současné době vzrůstá počet elektronických plateb ve všech typech podnikání, přičemž v oblasti terminálů existují příležitosti pro jejich inovace po stránce ergonomie, designu a technologického řešení. Návrh by měl reflektovat požadavky typických provozovatelů (stravovací provozy, prodejny, služby).

Typ práce: vývojová – designérská

Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem práce je návrh designu terminálu pro elektronické platby. Cílovou skupinou jsou provozovatelé obchodů a služeb a následně jejich zákazníci. Hlavními materiály přístroje budou plasty, předpokládá se malosériová nebo sériová výroba.

Díličí cíle bakalářské práce:

- analýza stávajících řešení a příbuzných produktů,
- variantní návrhy ve formě kresebných a 3D skic,
- zpracování vybrané varianty,
- vytvoření grafické dokumentace návrhu,
- realizace fyzického modelu.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

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

Struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2018.pdf

Seznam doporučené literatury:

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

TICHÁ, Jana a Jan KAPLICKÝ. Future systems. Vyd. 1. Praha: Zlatý řez, 2002. ISBN 80-901562-6-6.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

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

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Cílem této práce bylo navržení přenosného elektronického platebního terminálu pro různé typy podniků. Snahou bylo vytvoření ergonomicky vhodného tvarování a zachování maximální funkčnosti s využitím moderních technologií. Práce zahrnuje analytickou část zobrazující současný stav trhu a část návrhovou, ve které je představen finální produkt.

KLÍČOVÁ SLOVA

Platební terminál, elektronická platba, platební karta, design

ABSTRACT

The aim of this thesis was to design portable electronic credit card terminal for different types of businesses. The effort was to design ergonomically comfortable shape and maintaining maximum functionality with the use of modern technologies. The thesis includes the analytical part showing current situation on the market and the designing part in which the final product is introduced

KEYWORDS

Credit card terminal, electronic payment, credit card, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

SYCHROVÁ, K. *Design terminálu pro elektronické platby*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2018. 62 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D..

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala především svému vedoucímu bakalářské práce Ing. arch. Vladimíru Haltofovi, Ph.D. za věcné rady a připomínky a také ochotu během průběhu zpracování mé práce.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracovala samostatně, pod odborným vedením Ing. Arch. Vladimíra Haltofa Ph.D.. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpala, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	13
2	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	14
2.1	Designérská analýza	14
2.1.1	Historie terminálů pro elektronické platby	14
2.1.2	Stávající produkty na trhu	15
2.2	Technická analýza	20
2.2.1	Porovnání parametrů stávajících produktů	20
2.2.2	Elektronická platba	20
2.2.3	Typy platebních terminálů	21
2.2.4	Části platebního terminálu	23
2.2.5	Software	25
2.2.6	Materiály	26
2.2.7	Výroba	26
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	27
3.1	Analýza problému	27
3.2	Cíl práce	27
4	VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	29
4.1	Varianta I	29
4.2	Varianta II	30
4.3	Varianta III	32
5	TVAROVÉ ŘEŠENÍ	33
5.1	Finální varianta	33
6	KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	38
6.1	Konstrukčně-technologické řešení	38
6.1.1	Vnitřní uspořádání	38
6.1.2	Materiály a způsob výroby	41
6.1.3	Rozměrové řešení	41
6.2	Ergonomické řešení	43
6.2.1	Tělo terminálu	43
6.2.2	Klávesnice	44
6.2.3	Přenos terminálu	45

7	BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	46
7.1	Barevné řešení	46
7.2	Grafické řešení	47
7.2.1	Displej	48
7.2.2	Klávesnice	49
7.3	Logotyp	49
8	DISKUZE	51
8.1	Psychologické aspekty	51
8.2	Sociální aspekty	51
8.3	Ekonomické aspekty	51
9	ZÁVĚR	52
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	53
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN	56
12	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	57
13	SEZNAM TABULEK	59
14	SEZNAM PŘÍLOH	60

1 ÚVOD

S rozšířením elektronických plateb vznikla potřeba vývoje zařízení, které budou tyto platby umožňovat. K prvním patří ručně ovládané imprintery. Postupem času a díky rychlému vývoji technologií se začíná přecházet na elektronické terminály, které jsou schopny přijímat platby různých typů (magnetický proužek, kontaktní platba s ověřením pomocí PIN kódu, bezkontaktní platby).

Vznik platebních terminálů (i platebních karet) výrazně změnil vnímání a způsob placení za produkty i služby. Možnost platby kreditní kartou považují zákazníci v dnešní době za samozřejmost, a tak absence platebního terminálu může některé podniky značně znevýhodnit.

Platební terminál v dnešní době plní více funkcí než jen ověřování dat z platební karty. Některé terminály jsou navrhovány jako součást zařízení s dotykovým tabletem a nahrazují tak pokladnu. Terminály se kromě funkcí odlišují také tvarem, velikostí, použitým materiálem a dávají každému možnost výběru ideálního přístroje.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1 Designérská analýza

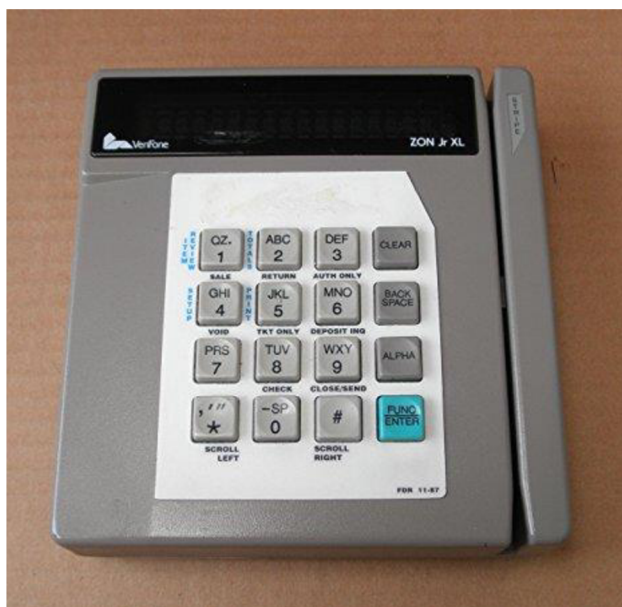
Díky rychlému vývoji technologií měnily platební terminály svůj vzhled i jednotlivé komponenty. Postupně se jejich velikost zmenšovala a přibývaly funkce, které bylo zařízení schopné vykonat.

2.1.1 Historie terminálů pro elektronické platby

Před vznikem prvních platebních terminálů obchodníci využívali metodu ručního přetisku. Při tomto procesu byla pomocí speciálního neelektrického přístroje (imprinteru) přetisknuta reliéfní data z karty na účtenky (tři kopie). Zákazník účtenky podepsal, jednu dostal, druhou si nechal obchodník a originál byl zanesen do banky. Tento způsob byl ale poměrně zdlouhavý a neefektivní. [1,2]

K průlomů došlo v roce 1979, kdy společnost VISA představila první elektronický terminál. Ve stejném roce byl na karty přidán magnetický proužek. Tento krok vedl k rozvoji výroby platebních terminálů. [2,3]

V následujících letech byly zakládány firmy zabývající se vývojem a výrobou platebních terminálů. Mezi tyto firmy patří např. Verifone (představující řadu ZON), Hypercom nebo Lipman (řada Nurit). [4]



Obr. 2-1 Verifone ZON Jr XL platební terminál [5]

Nejprve byly informace z karty odečítány z magnetického proužku protažením platebním terminálem. Později k proužkům přibyly čipy z důvodu vyšší bezpečnosti. Na přelomu 20. a 21. století byly zavedeny bezkontaktní platební systémy a terminály byly upraveny tak, aby dokázaly číst karty pomocí technologie NFC. [2,3]

2.1.2 Stávající produkty na trhu

Ingenico ICT220



Obr. 2-2 Platební terminál Ingenico ICT220 [6]

Jedná se o stacionární typ platebního terminálu francouzské firmy Ingenico a pravděpodobně nejrozšířenější typ dnešní doby. Podporuje všechny typy elektronických plateb (bezkontaktně, čipem i magnetickým proužkem). [7,8]

Jedná se o malý a lehký přístroj navržený pro každodenní používání. Velikost přístroje je úměrná velikosti ruky, protože je terminál určen k ručnímu užívání a musí tak být ergonomicky uzpůsoben. Výraznou část tvoří gumová tlačítka, která jsou hmatově snadno rozeznatelná. V horní polovině je displej. Ve spodní části je otvor, kudy se do terminálu vsunuje platební karta. Terminál je v části s displejem lehce vyvýšen, protože se zde nachází kotouček pásky pro tisk účtenky.

Barvy jsou až na pár výrazných detailů zvoleny neutrální a tmavé. Tři barevně odlišná tlačítka upozorňují na důležitost své funkce. Hlavním materiálem je plast, stejně jako u většiny platebních terminálů.

Verifone VX 680



Obr. 2-3 Platební terminál Verifone VX 680 [9]

Přenosný platební terminál od jedné z prvních společností vyrábějících platební terminály – Verifone. Terminál je schopný přijímat všechny typy plateb. Se základnou komunikuje pomocí Bluetooth, Wifi nebo mobilní sítě. [10]

Zařízení má hranatý tvar, který působí až lehce robustním dojmem. Přední stranu tvoří barevný displej a klávesnice pro zadání PINu a ovládání terminálu. Součástí terminálu jsou klasické komponenty, jako je čtečka čipových karet i magnetického proužku nebo tiskárna.

Barevně je terminál stále neutrální, provedený ve světle a tmavě šedé.

Yomani BU



Obr. 2-4 Platební terminál Yomani BU [11]

Terminál Yomani podporuje všechny běžně používané druhy platebních metod a je navržen společností KB Smartpay. [11]

Tvarově se výrazně liší od předchozích zmíněných. Horní část s barevným displejem je poměrně mohutná, spodní část je naopak tenká s výraznými bočními stranami zajišťujícími větší diskretnost a soukromí uživatele. Čtečka čipu pro bezkontaktní platbu se v tomto případě nachází na boku přístroje. V dolní části můžeme najít klávesnice. Všechna tlačítka jsou podsvícena pro jejich větší zdůraznění a lepší čitelnost. Tento typ neobsahuje tiskárnu. Design přístroje je výrazný, v porovnání s ostatními mi ale připadá méně ergonomický. Na druhou stranu krytí tlačítek je značnou výhodou z důvodu zvýšené bezpečnosti.

Hlavní barvy jsou šedá a bílá, stejně jako u ostatních typů Yomani terminálů.

POYNT



Obr. 2-5 Platební terminál Poynt [12]

Tento terminál propojuje více zařízení v jedno. V podstatě se jedná o spojení pokladny a platebního terminálu. Přístroj umožňuje všechny typy platebních metod. [12]

Dominantním prvkem je velká dotyková obrazovka, která zastupuje funkci pokladny. V horní části je přístroj trochu robustnější, protože se zde nachází tiskárna a kotouček pásky. Přístroj je přenosný a lze jej tak využívat například v restauracích při placení přímo u stolu. Terminál má i druhý menší dotykový displej, který se nachází nad částí s tiskárnou a je natočen směrem k zákazníkovi. Tento displej slouží ke čtení čipu karty, zadávání PIN kódu, ale i pro jiné funkce. V horní části mezi oběma displeji je otvor pro vložení platební karty. Využití dotykových displejů zcela eliminuje nutnost použití tlačítek.

Hlavní barvou je bílá, která je využita na celém přístroji kromě černého ohraničení displejů. Bílá barva je neutrální a čistá, vhodná pro využití na moderních elektronických zařízeních.

Moby/8500



Obr. 2-6 Platební terminál
Moby 8500 [13]

Jde o typ platebního terminálu, který slouží pouze k provedení platebních transakcí a který prostřednictvím Bluetooth komunikuje s aplikací v chytrém mobilním telefonu. Terminál je přenosný, vhodný pro menší podniky. [13]

Tvar je jednoduchý, zaměřený na funkčnost, v podstatě se jedná jen o malou krabičku se zaoblenými hranami. Zařízení neobsahuje tiskárnu, ani některé další komponenty, které jsou běžné pro jiné typy, a tak je terminál poměrně tenký. Přední stranu tvoří barevný displej a tlačítka, která jsou jen lehce vystouplá. To může zhoršit jejich rozeznatelnost. Nad displejem je otvor, kam se zasouvá čipová karta, stejným místem jde protáhnout i magnetický proužek. Součástí je mikro USB konektor pro nabíjení a připojení k počítači.

2.2 Technická analýza

2.2.1 Porovnání parametrů stávajících produktů

tab. 2-1 Srovnání parametrů vybraných produktů [7, 8, 10, 11, 12, 13]

Terminál	ICT220	VX 680	Yomani BU	POYNT	Moby 8500
Typ	Stacionární	Radiový	Stacionární	Smart	Mobilní
Rozměry v mm (š x v x h)	83 x 63 x 185	82 x 62 x 172	116 x 103 x 170	116 x 65 x 218	64 x 14 x 114
Hmotnost v g	325	479	640	700	214
Displej	0.96" monochromatický	3.5" LCD	3.5" dotykový	7" dotykový	2.4" LCD
Komunikační rozhraní	Internet, GPRS, telefonní linka	Internet, GPRS, Wifi, Bluetooth	Internet, Wifi	3G, Wifi, Bluetooth, Internet	Bluetooth
Možnosti čtení karty	Magnetický proužek, bezkontaktně, čip	Magnetický proužek, bezkontaktně, čip	Magnetický proužek, bezkontaktně, čip	Magnetický proužek, bezkontaktně, čip, NFC	Magnetický proužek, bezkontaktně, čip, NFC
Napájení	Síťové 230 V	Baterie Li-on, 7.2 V	USB adaptér, 5 V	12V, dobíjecí baterie	3.3 V, dobíjecí Li-on baterie
Tiskárna	Termální	Termální	Ne	Termální	Ne

2.2.2 Elektronická platba

Platební terminál je přístroj sloužící k ověřování a provedení platby, komunikující s autorizačním centrem, které převádí peníze mezi účty.

Proces platby kreditní kartou na platebním terminálu začíná ověřením dat karty. Tyto údaje můžeme získat buď z magnetického proužku, nebo z čipu (záleží na typu karty) – podle toho také volíme čtečku. Terminál se spojí s bankou, která kartu vydala, a s účtem, který je ke kartě připojen. Z účtu jsou odečteny peníze a určitá malá část z placené částky je odvedena bance jako poplatek za možnost používání platebního terminálu. V některých případech je k provedení transakce nutné přídavné ověření, většinou prostřednictvím PIN kódu. [2,3,14]

2.2.3 Typy platebních terminálů

Stacionární platební terminál

Jedná se o nepřenositelný terminál, který s autorizačním centrem komunikuje prostřednictvím telefonní linky, internetového připojení nebo GPRS modemu. Tento typ je nejrozšířenější a můžeme se s ním setkat většinou v obchodech nebo na čerpacích stanicích. [8]



Obr. 2-7 Stacionární platební terminál [15]

Radiový platební terminál

Terminál využívající ke komunikaci s autorizačním centrem Bluetooth, GPRS nebo Wifi. Dosah signálu je však omezený (bývá uváděno okolo 100 m). Většinou tento typ najdeme v restauracích, kde je jeho přenosnost velkou výhodou při platbě přímo u stolu. [16]



Obr. 2-8 Radiový platební terminál [17]

mPOS platební terminál

Jde o přenosný terminál, který komunikuje s chytrým mobilním telefonem či tabletem pomocí Bluetooth. Funkčností je velmi podobný radiovému platebnímu terminálu. Jeho výhodou je taktéž přenosnost. [8]



Obr. 2-9 Mobilní platební terminál [18]

Outdoor platební terminál

Tento typ terminálu se využívá na místech, kde je umožněna samostatná obsluha automatu (parkovací automat, bankomat, automat na jízdenky, ...). Terminál je součástí konstrukce řídicího systému. [19]



Obr. 2-10 Outdoor platební terminál [20]

2.2.4 Části platebního terminálu

Tiskárna

Tiskárna slouží k tisku účtenky (existují různé typy – termální, inkoustová, impaktní). Do tiskárny se vkládá malá role speciálního papíru, který závisí na typu tiskárny. Nejpoužívanější je tiskárna termální, která principem selektivního zahřívání vypaluje text na termochromický papír. Může být přímo součástí terminálu nebo připojena jako samostatné zařízení. [21,22]

Displej

Displej se většinou využívá k zobrazení částky k úhradě zákazníkovi, ale může být využit i jinak podle zrovna užívané funkce. Používají se barevné LCD displeje, v poslední době se volně přechází na displeje dotykové, které umožňují snazší ovládání přístroje. [21]

Klávesnice

Klávesnice se používá k zadávání PIN kódu, ale podobně jako displej může být využita i v jiných případech. Sestává většinou z vystouplých silikonových tlačítek, která jsou jasně označena a vhodně rozmístěna. Někdy je celá klávesnice podsvícená.

Čtečka magnetického proužku

Čtečka magnetického proužku se využívá v případě, kdy se informace o kartě odečítají z magnetické pásky. Tento typ platby v dnešní době už není příliš používán.

Čtečka čipu

Dalším způsobem odečtení informací z karty je ověřením čipu, a to buď vložením karty do terminálu, nebo bezkontaktně. V případě kontaktního ověření poskytují pozlacené plošky čipu na kartě elektrické propojení se čtečkou. Tento typ platby musí být prováděn v těsné blízkosti terminálu. [23]

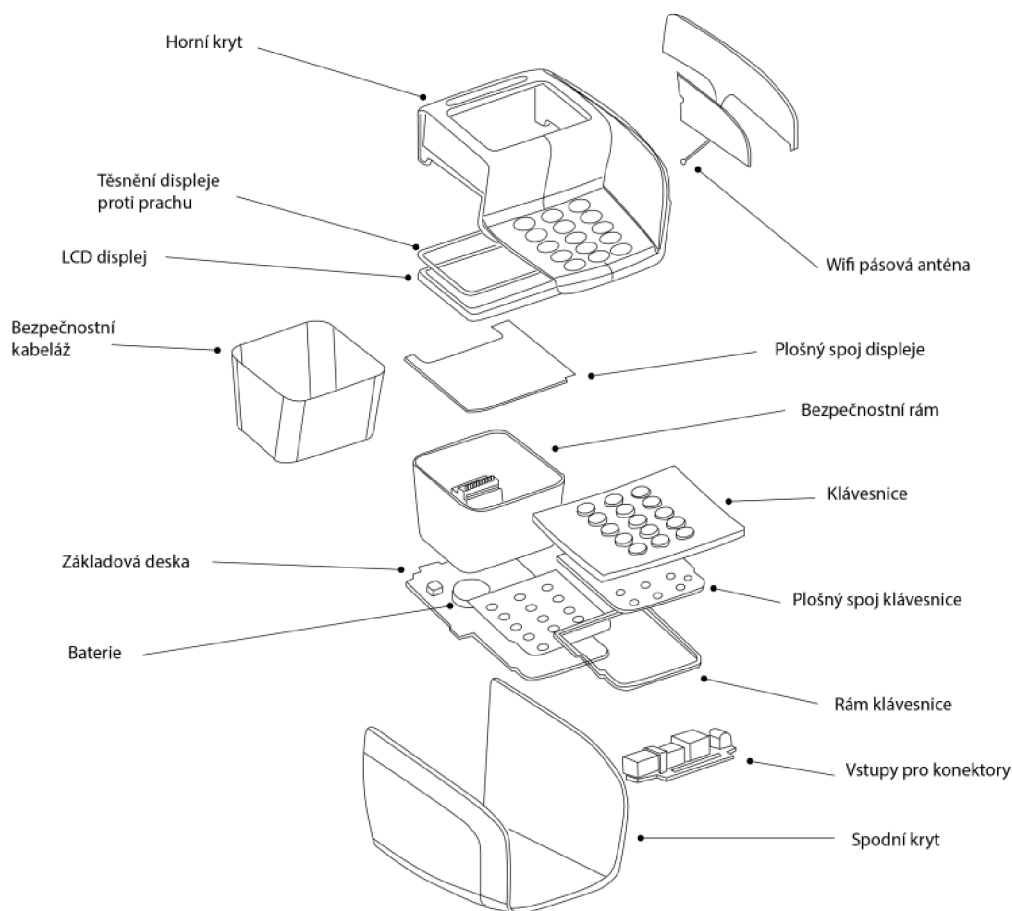
Součástí terminálu jsou také různé vstupy např. pro připojení k internetové síti, připojení telefonní linky, vstup pro napájení, připojení jiných zařízení a další. [21]

Platební terminál může být napájen buď baterií, přes napájecí zdroj nebo v případě přenosného terminálu vložením do základny.

Při navrhování platebního terminálu musíme brát v potaz zabezpečení přístroje proti případnému napadení softwaru a odcizení citlivých dat o klientech bank.



Obr. 2-11 Popis vnějších částí terminálu Ingenico ICT 220 (upraveno) [24]



Obr. 2-12 Zobrazení technických částí terminálu Yomani BU (upraveno) [25]

2.2.5 Software

Základem každého platebního terminálu je Base Aplikace, která je do platebního terminálu nahrána výrobcem. Tato aplikace umožňuje základní ovládání terminálu (displeje, tlačítek, komunikačních zařízení, ...), ale sama o sobě se nedá použít k provedení platebních transakcí. Komunikační software, který by toto umožňoval, je vytvořen a dodán jiným dodavatelem až později na základě specifikací zákazníka. Mezi tyto specifikace patří výběr funkcí, které bude terminál schopný vykonávat, typu transakcí, způsob šifrování, komunikační protokol atd. Součástí aplikace je také databáze, která obsahuje typy podporovaných karet, typy karet, u kterých je nutné zadání PINu (případně podpisu) pro ověření transakce a další. [16,19,22]

Každý terminál má také své specifické ID údaje, kterými se identifikuje při připojení do terminálové sítě. Při tomto procesu si terminál načte své inicializační parametry. [19]

2.2.6 Materiály

Nejpoužívanějším materiálem použitým na výrobu platebních terminálů je plast. Jeho výhodami jsou odolnost, snadná údržba, nízké náklady a tvarová variabilita. Jednotlivé části jsou vyráběny metodou vstřikování. Dále je součástí terminálu silikonová klávesnice, ochranné sklo displeje a vnitřní elektronika.

2.2.7 Výroba

Během výroby musí terminál projít řadou certifikací. Výrobní linka musí splnit jak certifikaci VISA a MasterCard, tak obecně platné výrobní normy. Terminál by měl projít EMV certifikací čtecí hlavy (ochrana proti kopírování karet), certifikací týkající se PINPADu (ochrana proti zneužití PINu), certifikacemi spojenými s materiály, které musí být v souladu s životním prostředím a dále např. certifikací podle typu připojení. [16]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3.1 Analýza problému

Terminály díky rychlému vývoji technologií dnes více využívají bezdrátová připojení, komunikaci s mobilními aplikacemi, funkci tlačítek přebírají dotykové displeje. Stále však musí být zachována snadná manipulace se zařízením (jde např. o ergonomii přístroje) a vysoká míra zabezpečení.

I když se technická stránka terminálů neustále vyvíjí, celkový design mi připadá několik uplynulých let stejný a nabízí tak velký prostor pro změnu. Zařízení jsou velká a objemná se zastaralým vzhledem. Nevýhodu vidím ve velmi malých displejích, které by mohly být nahrazeny většími, na kterých bude vše přehlednější a snadno čitelné. Celkový tvar také není příliš přizpůsoben pohodlnému přenášení. Při manipulaci se zařízením není brán dostatečný ohled na soukromí uživatele. Platební terminály budou v příštích letech stále velmi žádané a měly by vzhledem odpovídat moderní době.

3.2 Cíl práce

Cílem této práce je návrh designu přenosného elektronického platebního terminálu pro malosériovou nebo sériovou výrobu. Cílovou skupinou budou provozovatelé menších i větších podniků a obchodů a jejich zákazníci

Platební terminál je zařízení, které je využíváno lidmi každý den. Musí proto co nejvíce vyhovovat lidským potřebám, hlavně co se týká ergonomie, jasné a snadné manipulace a přehlednosti při práci.

Na základě vypracované analytické části jsem dospěla k určitým závěrům, ze kterých vychází dílčí cíle práce.

Mezi ty patří:

- návrh ergonomického řešení zařízení, které je důležité pro snadné přenášení i pohodlnou práci s terminálem,

- umístění velkého displeje, který je v interakci s obchodníkem a zákazníkem,
- návrh silikonové klávesnice s 18 tlačítky, která budou vzájemně ergonomicky vhodně rozmístěna a budou tvarově ladit se zbytkem zařízení,
- zúžení celkového tvaru zařízení, kromě části s termální tiskárnou, při zachování maximální funkčnosti,
- umístění čteček pro jednotlivé způsoby platby, které by nenarušovalo celkový vzhled zařízení a vycházelo z přirozenosti lidských pohybů,
- volba vhodného materiálu, který bude snadno udržovatelný, odolný a bude odpovídat funkci, ke které je zařízení určeno.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

Během tvůrčího procesu navrhování designu terminálu jsem rozpracovala mnoho různých variant. V každé jsem se snažila vycházet z výsledků analytické části a splnit určené dílčí cíle práce. I v návrzích, které jsem zamítla, jsem se snažila najít prvky či řešení, které bych mohla dál lépe rozpracovat.

Design jsem v první řadě musela přizpůsobit technickým parametrům přístroje, co se týká rozměrů i umístění jednotlivých komponent. Při návrhu jsem vycházela z velikosti a funkčnosti tiskárny, ke které jsem pak připojovala zbytek zařízení. Ve všech návrzích jsem zachovala velký displej a pod ním klávesnici z praktických důvodů.

4.1 Varianta I

V první variantě jsem se snažila docílit celkového zmenšení objemu terminálu, pouze v oblasti, kde je umístěna tiskárna, jsem musela zachovat dostatečný prostor. Tato varianta se skládá ze dvou částí – těla terminálu a kovového rámu.

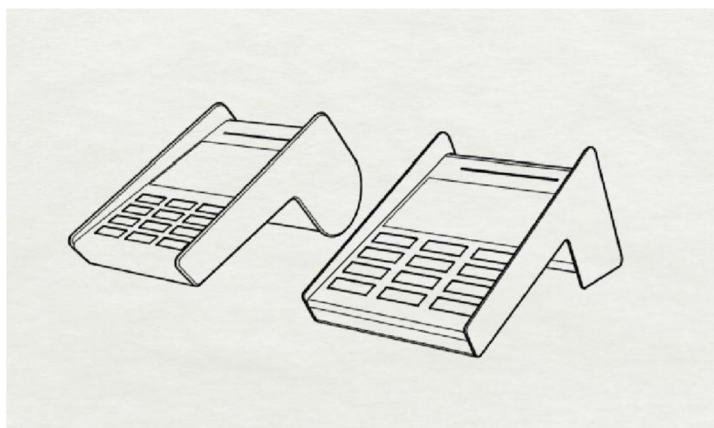
Tělo je v místě s tiskárnou výrazně prohnuto a zároveň je zde nejširší. V přední části je umístěna membránová klávesnice a nad ní velký displej. Tyto komponenty leží na nakloněné rovině, která zajišťuje pohodlnou práci s terminálem. Nad displejem se nachází otvor pro vložení čipové karty. Zadní část je zkosená a je zde otvor pro vyjetí účtenky. Celkový tvar těla vychází z protáhlých zaoblených křivek.

Rám tvarově kopíruje tělo, ale lehce ho přesahuje. Vepředu i vzadu je spojen a vytváří pevnou základnu pro položení terminálu na rovnou plochu. Zachovává si stejné zaoblené hrany a rohy jako zbytek zařízení. Rám není příliš silný, ale v nejvyšším místě terminálu se rozšiřuje. V přední části převyšuje tělo a na bočních stranách vytváří krytí klávesnice i displeje pro zajištění většího soukromí zákazníka.

V případě přenosného platebního terminálu je důležité vhodné tvarové řešení pro pohodlné zvednutí zařízení i jeho držení. Z tohoto důvodu je terminál prohnutý a podložky se nedotýká celou plochou, také rám slouží k lepší manipulaci s přístrojem.



Obr. 4-1 Varianta I



Obr. 4-2 Další možná řešení varianty I

4.2 Varianta II

Druhá varianta vychází ze dvou nakloněných protínajících se rovin. Na jedné z nich je umístěna klávesnice, na druhé displej, pod místem jejich protnutí se nachází tiskárna. Zároveň si zařízení zachovává kompaktní tvar. Tento princip můžeme najít například u notebooků a měl by zajistit co nejpřirozenější práci s terminálem.

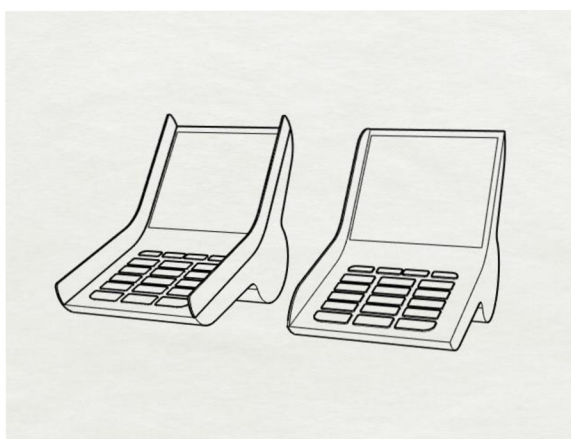
Klávesnice je nakloněná pro pohodlnou práci a sestává z rovných, lehce vystouplých tlačítek. Pod klávesnicí v zaoblené části se nachází otvor pro vložení čipové karty. Horní část je pod takovým úhlem, aby byl displej snadno čitelný. Boční stěny jsou vytáhlé nad úroveň klávesnice a displeje a vytváří bezpečné krytí. V nejširší části se nachází tiskárna a ve vybrání nad ní najdeme otvor pro tisk účtenky.

Celkové tvarování je inspirované kulatým tvarem kotoučku pásky, všechna napojení jednotlivých křivek a ploch jsou řešena pomocí různě velkých zaoblení.

Terminál se podložky dotýká hlavně částí s tiskárnou a malou plochou i v přední části pod klávesnicí. Vzniklé vybrání zajišťuje možnost snadného zvednutí. Celkově malý tvar zařízení by měl usnadnit přenášení.



Obr. 4-3 Varianta II



Obr. 4-4 Další možná řešení varianty II

4.3 Varianta III

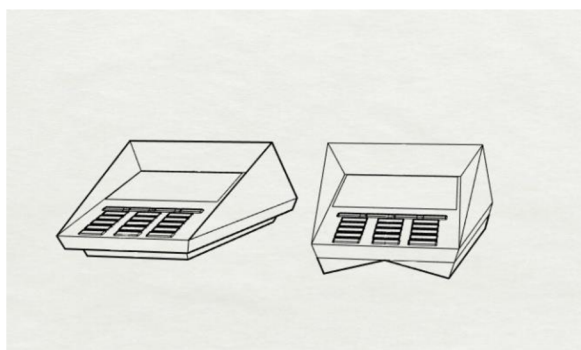
Poslední varianta nejvíce vychází z klasického tvarování platebních terminálů, tedy z jednoho kompaktního kusu bez dělení. Snažila jsem se ale vyhnout přílišné objemnosti, která je podle mě problémem dnešních terminálů.

Tvar je řešen více geometricky než u předchozích dvou variant. Půdorys se v zadní části rozšiřuje a vytváří tak více prostorový dojem. Klávesnice a displej leží v jedné rovině a ze stran jsou chráněny postupně se zvyšujícími bočními stěnami. Tyto stěny se rozšiřují také do stran. Nechávají však dostatek prostoru kolem manipulační plochy klávesnice a displeje. Pod klávesnicí se nachází otvor pro vložení čipové karty. V zadní části je opět uložena tiskárna s kotoučkem, nad kterým se v rovné stěně nachází otvor pro účtenku.

Pro snadnější zvednutí terminálu z podložky se na jeho spodní straně nachází dva výstupky táhnoucí se po celé délce. Mezi nimi je prostor, který by měl usnadnit přenos zařízení. Ze stejného důvodu jsou ještě spodní hrany zkoseny dovnitř.



Obr. 4-5 Varianta III



Obr. 4-6 Další možná řešení varianty III

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

5.1 Finální varianta

Finální varianta vychází z varianty číslo 1. Celkový tvar se tedy skládá ze dvou samostatných oddělitelných částí – rámu a těla terminálu.



Obr. 5-1 Finální tvarové řešení

Rám je uzavřený a podložky se dotýká pouze dvěma kontaktními plochami. V přední i v zadní části leží na celé ploše. Tvarování rámu vychází především z jeho funkce – zajištění soukromí uživatele při zadávání PIN kódu. Přední část výrazně převyšuje klávesnici, zadní část kopíruje tvar terminálu. Rohy rámu jsou zaobleny tak, aby korespondovaly s celkovým tvarováním. Vnitřní část bočních stěn je tvořena lomenou křivkou vytvářející lištu pro vsazení terminálu. Součástí rámu jsou také kontaktní kovové plošky, pomocí kterých se terminál dobíjí. V zadní části rámu se nachází otvor pro USB-C konektor.



Obr. 5-2 Rám terminálu s kontaktními plochami a nasouvací lištou

Tvarování terminálu vychází z křivky, jejíž prohnutí vyplynulo z požadavků jako např. vhodný sklon manipulační plochy, zachování termální tiskárny jako součásti terminálu nebo zmenšení objemnosti zařízení. Z bočního pohledu je tělo nejúžší v přední části a postupně se zvyšuje, až dojde k místu, kde je umístěna tiskárna (tato část je kvůli technickým požadavkům nejvyšší) a za ním se opět zužuje (Obr. 5-3). Z horního pohledu se rám i terminál plynule rozšiřují (Obr. 5-4). Z předního pohledu se rám i terminál taktéž lehce rozšiřují směrem od podložky vzhůru. Boční stěny jsou v horní části lomené tak, aby tvarově zapadaly do lišty v rámu. Toto spojení má zajistit konstantní polohu terminálu v rámu. Rozšiřující se rám má zajistit snadné zasunutí i vytažení terminálu. Ve spodní části bočních stěn se nachází výrazné vybrání, které terminál odlehčuje a zároveň zajišťuje pohodlnější uchopení. V případě platby mimo pokladní pult je přeneseno pouze tělo terminálu.



Obr. 5-3 Pravá strana terminálu s kontaktními plochami

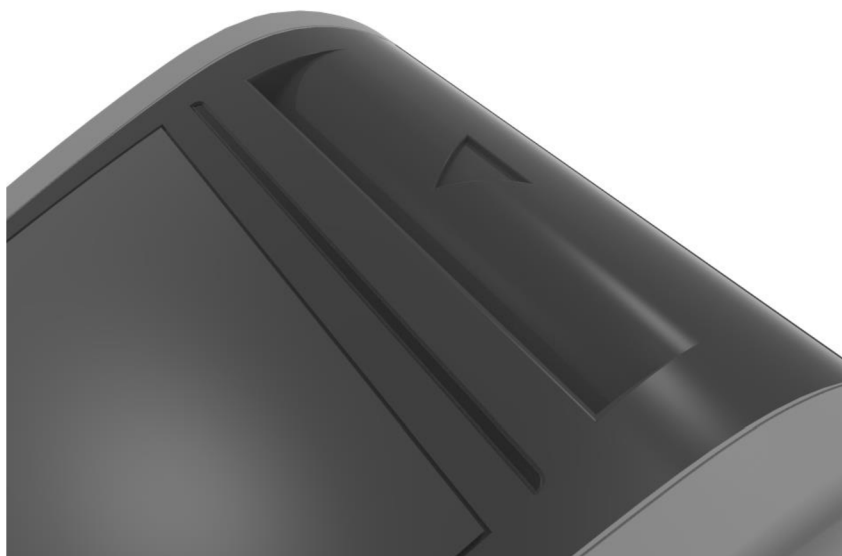


Obr. 5-4 Horní pohled na terminál

Klávesnice je tvořena 19 tlačítky. Je to 12 tlačítek tvořících číselnou klávesnici, tři barevně odlišná tlačítka ve spodní části využívaná převážně při zadávání PIN kódu a čtyři tlačítka umístěna pod displejem sloužící k ovládání terminálu a nastavování požadovaných funkcí. Všechna boční tlačítka mají venkovní hranu výrazně zaoblenou, takže mají téměř trojúhelníkový tvar, prostřední tlačítka mají obě boční hrany lehce zaoblené. Horní tlačítka jsou užší a delší, prostřední tlačítka je v polovině rozdělené a vytváří tak dvě různé klávesy.

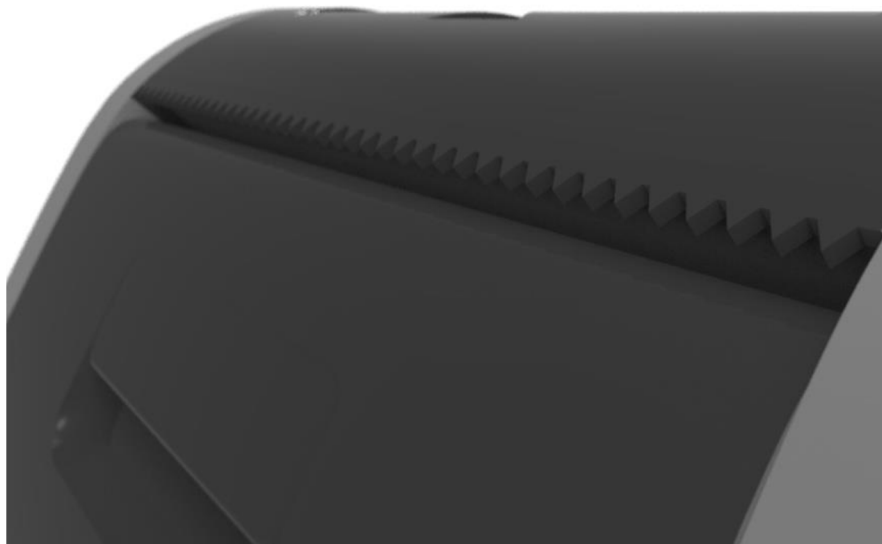
Nad klávesnicí se nachází barevný SLCD displej obdélníkového tvaru.

Otvor pro vložení karty (Obr. 5-5) se nachází nad displejem. Úhel zasunutí karty do terminálu je určen výrazně zaoblenou hranou. K určení místa slouží také znak šipky směřující k otvoru. Čtečka pro bezkontaktní způsob platby je taktéž nad displejem.



Obr. 5-5 Otvor pro zasunutí platební karty označený šipkou

V zadní rovné stěně se nachází otvor pro účtenku. Horní hrana otvoru je tvořena ostrými výstupky, které slouží pro odtrhnutí účtenky (Obr. 5-6). Zbytek plochy pod tímto prostorem tvoří kryt (Obr. 5-7) umožňující přístup k tiskárně a výměně kotoučku papíru. K otevření tohoto krytu slouží obdélníkové vybrání s odklápěcí částí. Po nadzvednutí této části se uvolní pojistka a kryt se otevře. Po otevření zůstává jako součást terminálu a pouze se otáčí na ose ve dvou pantech (Obr. 5-8).



Obr. 5-6 Hrana otvoru pro vyjetí účtenky s výstupky pro odtrhnutí



Obr. 5-7 Zadní strana terminálu s výklopným krytem pro výměnu papírového kotoučku



Obr. 5-8 Otevření zadního krytu pro výměnu papírového kotoučku pomocí odjištění pojistky

Kryt terminálu je tvořen dvěma částmi, které se dají rozdělit a které jsou technicky důležité pro montáž. Spoj těchto částí se nachází v horní části podél celého obvodu.

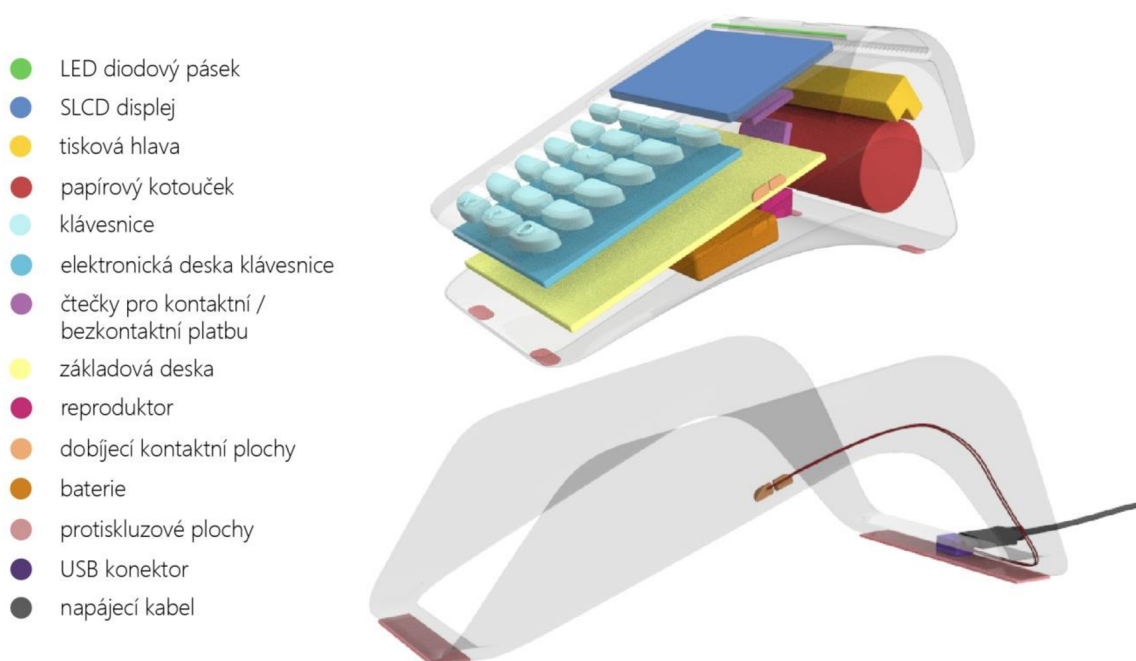
Na pravé boční stěně zhruba v polovině pod lištou můžeme najít dvě kovové plošky, které slouží k dobíjení terminálu pomocí shodných plošek v rámu.

6 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Konstrukčně-technologické řešení

6.1.1 Vnitřní uspořádání

Platební terminál je elektronické zařízení, uvnitř kterého se mimo jiné nachází základová deska, baterie, displej, klávesnice, tisková hlava nebo čtečky pro různé způsoby platby. Podrobné vnitřní uspořádání a vnitřní komponenty jsou zobrazeny na schématu (Obr. 6-1) uvedeném níže.



Obr. 6-1 Uspořádání vnitřních komponent přístroje

Jednou z komponent, které slouží k ovládní terminálu obchodníkem, případně zákazníkem, je barevný SLCD displej. V tomto případě jde o displej velikosti 60 mm na šířku a 40 mm na výšku s rozlišením okolo 300 ppi. SLCD displej je typ displeje dnes běžně užívaný u mobilních telefonů a jiných elektronických zařízení. Mezi výhody SLCD displeje patří např. nižší energetická náročnost při zobrazování světlých barev nebo ostré a čitelné zobrazování textu. Displej platebního terminálu slouží k zobrazování částky k úhradě, nastavení funkcí i terminálu samotného a zobrazení pokynů pro zákazníka k obsluze zařízení.

Nad displejem se nachází tenký světelný LED pásek (Obr. 6-2), který slouží k indikaci načtených plateb z karty.



Obr. 6-2 LED diodový pásek zobrazující postupné načítání platby

Po přečtení dat z čipu karty se ozve krátké pípnutí, které zajišťuje malý reproduktor.

Druhou komponentou sloužící k zadávání údajů do terminálu je klávesnice. Ta se skládá celkem z 19 tlačítek. Jedná se o typ mechanické klávesnice, jejíž výhodou je poměrně dlouhá životnost (až přes 20 milionů úhozů). Výška jednotlivých kláves je 2 mm. Materiál klávesnice bude volen z antibakteriálních plastů, které snižují riziko přenosu infekcí.

Platební terminál obsahuje dvě různé čtečky čipu platební karty – pro kontaktní i bezkontaktní způsob platby. Čtecí hlava pro kontaktní platbu je elektromagnetické zařízení, ve kterém probíhá šifrování i dekodování. Přenos dat mezi čipem karty a čtečkou proběhne po propojení kontaktních ploch. Bezkontaktní platba funguje na principu indukční technologie podobné RFID (radio-frequency identification). K dokončení transakce je potřebná anténa. Užití bezkontaktní platby je limitováno vzdáleností karty od čtečky (uváděný je ale dosah až do 10 cm).

Součástí platebního terminálu je termální tisková hlava. Tento typ tiskárny využívá řadu polovodičových topných tělísek, která vypalují text na speciální termochromický papír (ten při kontaktu s teplem mění barvu na černou). Výhodou tohoto typu tisku je tichý provoz, eliminace potřeby tiskové barvy a spolehlivost. Tiskárna dokáže tisknout pouze jednobarevně, což v případě tisku účtenek není problém. Součástí tiskové hlavy je i váleček přivádějící papír do tiskárny a přitlačující jej na tiskovou hlavu.

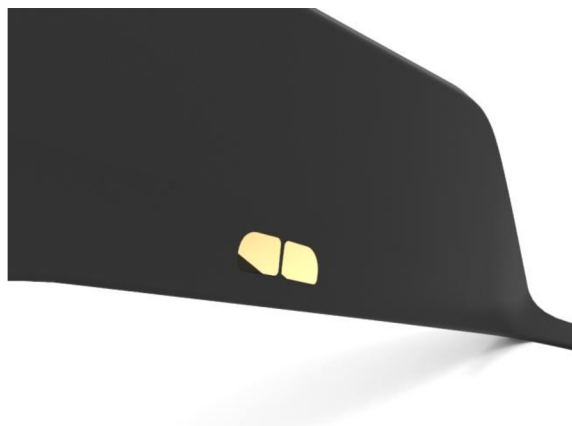
Jak už bylo zmíněno, pro tisk na termální tiskárně je potřeba použít speciální papír. Tyto kotoučky jsou běžně dostupné v různých velikostech. V tomto případě byl zvolen kotouček bez dutinky o velikosti 57 mm na délku a 30 mm v průměru.

Důležitou součástí terminálu je i základová deska. Jedná se o desku tištěných spojů osazenou mikrosoučástkami a procesory, která řídí činnost celého terminálu. Jednotlivé součásti zařízení jsou s deskou propojeny sběrnicemi. Deska má čtyři hlavní funkce: rozvod a transformace elektrické energie v zařízení; zpracování údajů ze vstupních komponent (klávesnice, snímač karty); komunikace s autorizačním centrem a bankou prostřednictvím internetové sítě; zobrazení výstupních informací a grafiky na displeji.

Napájení a provoz zařízení zajišťuje Li-ion baterie volená s dostatečnou kapacitou pro celodenní provoz. Protože je terminál přenosný a není neustále zapojen do elektrické sítě, musí být myšleno na dobíjení baterie. To je řešeno principem konduktivního nabíjení přes rám. Jedná se o druh bezdrátového nabíjení, při němž musí dojít ke styku kovových ploch nabíjeného zařízení (Obr. 6-3) a dobíjecí stanice (Obr. 6-4). Samotný rám je zapojen do sítě pomocí USB-C konektoru (Obr. 6-5).



Obr. 6-3 Kontaktní plochy pro nabíjení na terminálu



Obr. 6-4 Kontaktní plochy pro nabíjení na rámu



Obr. 6-5 Zadní strana rámu s USB-C portem

Přenosný terminál se může spojit s autorizačním centrem pomocí Bluetooth nebo Wifi. Připojení přes Wifi síť je rychlé a bezpečné díky využití 3DES šifrování.

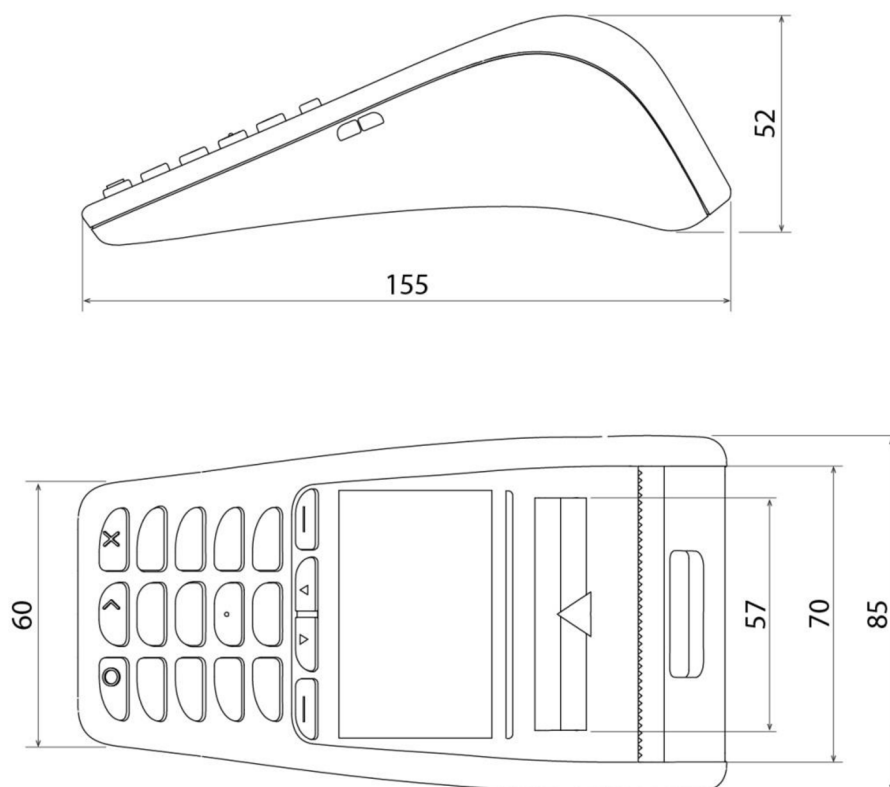
6.1.2 Materiály a způsob výroby

Kryt terminálu bude vyráběn ze dvou kusů z odolných ABS plastů vstřikováním do forem. Obě části jsou spojeny šrouby. Kryt je rozebíratelný, během montáže je ovšem zajištěn bezpečnostní pojistkou, zabraňující případným útokům proti zneužití osobních údajů.

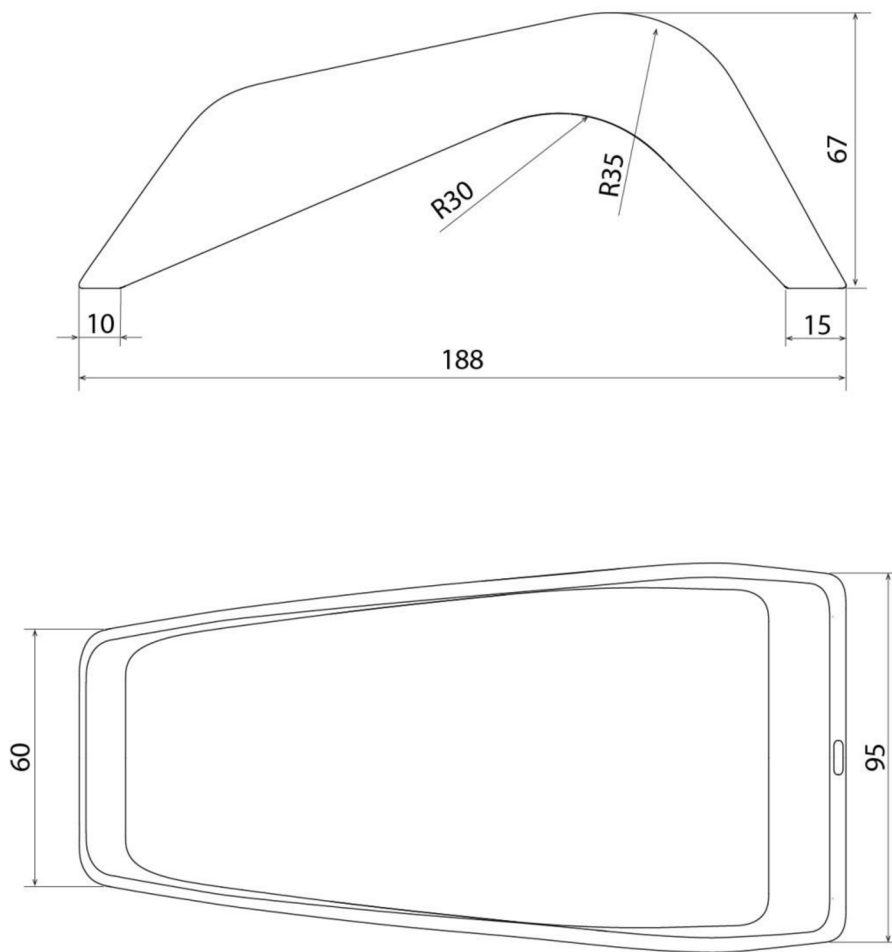
Rám bude vyráběn také vstřikováním do formy. V rámu bude ponechán prostor pro instalaci dobíjecích ploch, kontaktních spojů a USB konektoru. Tento prostor bude po instalaci zakryt.

6.1.3 Rozměrové řešení

Celkové rozměry terminálu byly výrazně ovlivněny technickými požadavky a velikostí jednotlivých komponent (např. velikost papírového kotoučku, klávesnice a displeje). Dalším důležitým faktorem byla ergonomie zařízení, protože se jedná o přenosný terminál, se kterým bude denně v interakci mnoho různých lidí.



Obr. 6-6 Základní rozměry terminálu



Obr. 6-7 Základní rozměry rámu

6.2 Ergonomické řešení

Přenosný platební terminál musí splňovat ergonomické požadavky pro komfortní přenášení v jedné ruce i pro samotnou práci se zařízením. To ovlivňuje velikost terminálu, klávesnice, jednotlivých tlačítek a jejich rozmístění, velikost displeje a další.

6.2.1 Tělo terminálu

Při přenášení je terminál držen jen v jedné ruce. S ohledem na tento fakt je maximální šířka 85 mm, což je odpovídající pro pohodlný úchop. Spodní část terminálu je zúžena o vybrání a dolní hrany jsou výrazně zaobleny. Zároveň je tělo uprostřed prohnuté a neleží na podložce celou spodní plochou, takže se lépe zvedá. Ze spodní strany se na terminálu nachází čtyři gumové protiskluzové plošky (Obr. 6-10).



Obr. 6-8 Držení terminálu při zasouvání platební karty

6.2.2 Klávesnice



Obr. 6-9 Pohled na spodní stranu terminálu a rámu s protiskluzovými plochami



Obr. 6-10 Držení terminálu obsluhou směrem k zákazníkovi při platbě bezkontaktním způsobem

Klávesnice je jednou z nejdůležitějších částí terminálu, co se týká interakce mezi zařízením a zákazníkem. Musí být dostatečně velká s vhodně rozmístěnými tlačítky. Spodní tlačítka jsou barevně odlišná od ostatních z důvodu důležitosti jejich funkcí. Levé červené tlačítko plní funkci zrušení, prostřední žluté funkci korekce a pravé zelené funkci potvrzení. 12 dalších tlačítek slouží pro zadávání PIN kódu, tato tlačítka jsou všechna stejně velká a mají mezi sebou stejné rozestupy, konkrétně 3 mm. Pravidelné uspořádání těchto tlačítek pomáhá zákazníkovi intuitivně se pohybovat po klávesnici. Horní čtyři tlačítka slouží k ovládní terminálu a nastavování jednotlivých funkcí. Tato tlačítka jsou tvarově opět odlišná od ostatních z důvodu odlišné funkce. Všechna tlačítka mají lehce zaoblené horní hrany pro pohodlnější stisk. Tlačítka jsou vysoká 2 mm, což by měla být dostačující výška pro jasné rozeznání jednotlivých kláves a pro dostatečnou odezvu při zmáčknutí. Velikost jednotlivých kláves (kromě horních čtyř) je 15 mm na šířku a 7 mm na délku. Na spodních třech tlačítkách se nachází vystouplé reliéfy symbolu křížku, šipky a kolečka. Uprostřed klávesy s číslem 5 najdeme malý vystouplý bod. Tyto prvky pomáhají nevidomým lidem (stejně tak ostatním) orientovat se na klávesnici. Pro pohodlnou práci s terminálem leží klávesnice na nakloněné rovině.



Obr. 6-11 Klávesnice terminálu

6.2.3 Přenos terminálu

Pokud chceme platit jinde než u pokladního pultu, můžeme terminál vyjmout z rámu a přenést ho na jiné místo. Pro vyjmutí je potřeba využít obě ruce. Jednou přidržíme rám, druhou terminál vysuneme směrem dozadu. Při vracení terminálu do rámu ho opět nasuneme zezadu. Rozšiřující se tvarování i lišta by měly terminál zajistit ve stabilní koncové poloze.

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7.1 Barevné řešení

Platební terminál je zařízení pracující určitým způsobem s penězi, proto by měl působit seriózně a důvěryhodně. Měl by být vzhledově také co nejvíce univerzální pro použití v různých interiérech. Tomu musí odpovídat zvolená barevnost.



Obr. 7-1 Tělo terminálu ze dvou různě barevných částí

Rám je vyroben v černé matné barvě, aby byla pozornost zaměřena více na terminál. Tělo terminálu se skládá ze dvou polovin, každá je vyvedena v jiné barvě (Obr. 7-1). V tomto případě jsou obě poloviny v odstínech šedé, horní polovina v odstínu RAL 7040 – Okenní šedá, dolní polovina v odstínu RAL 9004 – Signální černá. Odlišná je také oblast kolem displeje a zadní kryt. Tato část je lesklá v odstínu RAL 9011 – Grafitová černá.

Klávesnice je světle šedá, aby kontrastovala s terminálem, s černým textem. Horní čtyři tlačítka jsou tmavě šedá pro odlišení jejich funkce od tlačítek s čísly.

Další barevná provedení zahrnují rám v odstínu RAL 7043 – Dopravní šedá B, světlou horní RAL 7047 – Telešedá 4 a barevnou dolní polovinu terminálu v odstínu RAL 5010 – Enziánová modrá (Obr. 7-2), případně verzi, kdy je terminál vyroben celý v jedné barvě RAL 9011 – Grafitová černá (Obr. 7-3).



Obr. 7-2 Možnost provedení s barevnou spodní částí



Obr. 7-3 Možnost jednobarevného provedení

7.2 Grafické řešení

Použití určité grafiky se objevuje u dvou komponent – displeje a klávesnice.

7.2.1 Displej

Displej slouží k nastavení a výběru jednotlivých funkcí zařízení a ke komunikaci se zákazníkem. Základní motiv vychází ze světlého pozadí a tmavého textu. Písmo je zobrazováno v nestínovaném bezserifovém fontu, aby bylo snadno čitelné, všechna písmena i čísla jsou od sebe dostatečně rozlišitelná. Na obrázku (Obr. 7-4) je k náhledu výběr z hlavní nabídky a pokyny při platbě. Při výběru funkcí je vždy jedna konkrétní zobrazena tmavším písmem a označena šedým pruhem, ostatní možnosti jsou světlé. V případě platby máme na výběr dva způsoby – kontaktně nebo bezkontaktně.

Na displeji se zobrazí obě možnosti, abychom si mohli vybrat, v případě kontaktní platby je graficky naznačeno jakou stranou máme kartu do terminálu vkládat. Na displeji se také mimo jiné zobrazuje stav baterie, síla Wifi signálu a čas. Pro výběr funkcí jsou využívána čtyři tlačítka pod displejem.



Obr. 7-4 Návrh displeje – výběr funkce, pokyny k platbě



Obr. 7-5 Zobrazení na terminálu

7.2.2 Klávesnice

Označení jednotlivých tlačítek je důležité pro snadnou práci s terminálem. Všechny symboly musí být dostatečně velké, aby byly pro všechny čitelné a srozumitelné. Spodní tři barevná tlačítka jsou označena pouze reliéfy symbolů jejich funkcí. Horní krajová tlačítka jsou označena linkou, prostřední dvě šipkou směřující nahoru a dolů. Ostatní tlačítka zastupují číselnou klávesnici – najdeme na nich tedy čísla od 0 do 9 a znak pro hvězdičku a křížek. Mimo jiné se na nich nachází také písmena abecedy, znak pro tečku a čárku. Písmo bylo zvoleno nestínované bezpatkové s jasně rozlišitelnými písmeny.

7.3 Logotyp

Pro tento platební terminál byl vybrán název Frame (v překladu z angličtiny „rám“). Po mnohých pokusech kombinací různých slov souvisejících s platebním terminálem a elektronickou platbou, bylo toto pojmenování zvoleno podle rámu, který je výrazným a ozvláštňujícím prvkem celého zařízení. Spolu s názvem byl navržen i logotyp. Ten se skládá ze dvou částí. Jednou je kruh, kterým prochází dvě zaoblené křivky rozdělující plochu na tři části. Tyto křivky se odkazují na tvarování rámu a vytváří zjednodušený tvar písmene F, kruh je pak zvolen jako symbol mince. Druhou částí logotypu je slovo frame vyvedené nestínovaným bezserifovým fontem s výraznými zaoblenými.

Na zařízení se logo nachází pod displejem, aby bylo snadno viditelné, a je vytvořeno jako nízký reliéf v lesklé stříbrné barvě. Tato barevnost působí seriózně a je použitelná pro všechny barevné varianty terminálu.



Obr. 7-6 Návrh logotypu pro platební terminál



Obr. 7-7 Aplikace logotypu na terminálu

8 DISKUZE

8.1 Psychologické aspekty

Platební terminál by měl v první řadě působit důvěryhodně a seriózně. Tomu by mělo odpovídat tvarování i barevnost. Celkový vzhled terminálu jasně určuje, k čemu zařízení slouží. Klasické umístění displeje i klávesnice zákazníka intuitivně navádí k tomu, jak má terminál používat, stejně tak poloha otvoru vložení karty i jeho označení napomáhá zákazníkovi při placení. Rám přesahující klávesnici vyvolává určitý pocit bezpečí při zadávání PINu během platby u pultu.

8.2 Sociální aspekty

Tento platební terminál byl navrhován pro provozovatele obchodů a služeb a pro jejich zákazníky. Z toho vyplývá neutrální tvarování i barevnost, tedy celkový vzhled, který se bude hodit do různých typů podniků. Výhoda přenosného typu platebního terminálu je možnost platby i na jiných místech, než u pokladního pultu, což bude pravděpodobně nejčastěji využíváno v restauračních zařízeních. Platba u stolu zajistí větší pohodlí zákazníka a jeho vyšší spokojenost. Možnost platby platební kartou umožňuje stále více podniků, proto poptávka roste a jeho vzhled i technické aspekty by tomu měly odpovídat.

8.3 Ekonomické aspekty

Terminál pro elektronické platby je zařízení pohybující se v cenovém rozmezí od 5000 Kč do zhruba 18 000 Kč. Tento terminál se bude řadit spíše k těm dražším. Faktory určující cenu jsou materiály, způsob výroby i technické komponenty (kvalitní displej zajišťující jasné a ostré zobrazování, termální tiskárna atd.). Mezi aspekty zvyšující cenu patří také rám fungující jako dobíjecí stanice, což je princip, který se běžně neužívá.

9 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navržení designu terminálu pro elektronické platby, který by řešil problémy a nedostatky vyplývající z analýzy současného stavu poznání. Proto jsem se zaměřila na odhmotnění přístroje při zachování všech důležitých technických parametrů a na ergonomické řešení.

Finální produkt se skládá ze dvou částí – rámu a těla terminálu. Tvarování vychází z technických i ergonomických požadavků a také z poznatků získaných z analytické části. Tělo terminálu je navrženo s ohledem na jeho přenosnost jednou rukou a pohodlnou obsluhu. Tomu odpovídá jeho velikost. K ovládní zařízení slouží displej a klávesnice. Součástí terminálu je i termální tiskárna pro tisk účtenek.

Rám, který slouží jako dobíjecí stanice na principu konduktivního nabíjení, je v tomto případě zcela inovativním prvkem. Boční stěny převyšující klávesnici mají i ochrannou funkci při zadávání PIN kódu.

Tvarosloví i barevnost zůstávají dostatečně univerzální a pro zákazníka známé. Terminál i rám jsou vyvedené v neutrálních odstínech šedé a černé.

Velkou výhodou tohoto platebního terminálu je jeho přenosnost a možnost platby mimo pokladní pult, což může zajistit vyšší komfort zákazníků určitých podniků.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. What is a credit card imprinter. *Business.com: Expert Business Advice, Tips, and Resources* [online]. 2017 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.business.com/articles/what-are-credit-card-imprinters/>
2. JUŘÍK, Pavel. *Encyklopedie platebních karet: historie, současnost a budoucnost peněz a platebních karet*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0685-7. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:2ca50a80-bb57-11e4-b2e2-005056827e52>
3. JUŘÍK, Pavel. *Platební karty: 1870-2006 : velká encyklopedie*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1381-0. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:11e35b40-68cb-11e4-b202-005056827e52>
4. ESTEP, Jamie. The history of credit card terminals. *The Merchant Account Blog* [online]. 2006 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.merchantequip.com/merchant-account-blog/102/the-history-of-credit-card-terminals>
5. VeriFone ZON Jr XL Credit Card Terminal. *Amazon.com* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/VeriFone-ZON-Credit-Card-Terminal/dp/B00852C76A>
6. Ingenico, ICT220-11P2372A ICT220 CONTACTLESS V3 PCI 3.0 REMANUFACTURED. *Welcome to JR's P.O.S. Depot - Serving the Electronic Transaction Industry* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: http://www.jrorders.com/Ingenico-ICT220-11P2372A-ICT220-CONTACTLESS-V3-PCI-30-REMANUFACTURED_p_1940.html
7. ICT 220 and iCT 220 CL. *Ingenico Group - Ingenico Group U.S.* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://ingenico.us/smart-terminals/telium2/payment-terminals/ict-series/ict220-cl.html>
8. *Platební terminály* [online]. 2015 [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: <http://www.platebniterminaly.eu/>
9. Verifone VX 680. *Home | MainStream Merchant Services* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://www.mainstreamms.com/credit-card-equipment/high-speed-wireless-terminals/verifone-vx680/>
10. Verifone VX 680. *Verifone.com* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: https://www.verifone.com/sites/default/files/2017-12/vx680_datasheet_ltr_032317.pdf
11. YOMANI bez tiskárny k propojení s pokladnou. *Vítejte na stránkách KB SmartPay* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.kbsmartpay.cz/cs/platebni-terminaly/pultove-terminaly-YOMANI>
12. The Poynt Smart Terminal. *Poynt Smart Terminal* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://poynt.com/terminal/>

13. Moby/8500. *Ingenico Group - Ingenico Group U.S.* [online]. [cit. 2018-02-24].
Dostupné z: <https://ingenico.us/mobile-solutions/mpos-card-readers/moby-8500.html>
14. Credit Card Processing: How it Works. *Compare Credit Card Processing Companies* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.cardfellow.com/how-credit-card-processing-works/>
15. Stacionární, přenosný, samoobslužný – jaký platební terminál vybrat?. *Životní styl | Medicíny a zdraví, Návrh interiéru, Obchodní - futurebeat.cz* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: http://www.futurebeat.cz/stacion-rn-p-enosn-samoobslu-n-jak-platebn-termin-l-vybrat_oetm.a
16. Platební terminály jako moderní způsob placení. *SystemOnLine.cz - ekonomické a informační systémy v praxi* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/zpravy/platebni-terminaly-jako-moderni-zpusob-placeni-z.htm>
17. Obslužné platební terminály. *SONET - Svět za vaší kartou - platební terminály - EET - řešení* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.sonet.cz/reseni/obsluzne-platebni-terminaly/>
18. Mobilní terminály mPOS. *ČSOB* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.csob.cz/portal/podnikatele-firmy-a-institute/produkty/ucty-a-platebni-styk/platebni-karty-a-akceptace-karet/mobilni-terminaly-mpos>
19. HAUPT, Miroslav. *Servisní funkce pro platební terminál* [online]. Brno, 2007 [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: <http://theses.cz/id/z8dcnt/>. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Faculty of Informatics. Vedoucí práce doc. Ing. Jan Staudek, CSc..
20. Praha v dubnu spustí jízdenky na platební karty. Brno či Plzeň mají náskok. *Lidovky.cz - zprávy z domova i ze světa* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: https://byznys.lidovky.cz/praha-dohani-brno-ci-plzen-v-dubnu-spusti-jizdenky-na-platebni-karty-1gg-/doprava.aspx?c=A160324_140032_ln-doprava_pave
21. Parts of a Credit Card Machine. *Merchant Account, Merchant Services, Merchant Accounts - MerchantEquip.com* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.merchantequip.com/information-center/equipment/credit-card-machine-parts/>
22. Point of Sale System Components. *NeweggBusiness - Computer Parts, PC Components, Laptop Computers, Digital Cameras and more!* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.neweggbusiness.com/t/point-of-sale/id-18>
23. Čipové karty. *SystemOnLine.cz - ekonomické a informační systémy v praxi* [online]. [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-security/cipove-karty.htm>
24. *Free Merchant Account Services* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://www.freemerchantaccounts.com/>

25. MA512 Payment terminal Teardown Internal Photos Atos Worldline s.a./n.v. *FCC ID Search* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://fccid.io/SEKMA512/Internal-Photos/Internal-Photos-2939055>
26. PELCL, Jiří. *Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization*. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0
27. BRAMSTON, Dave. *Design výrobků: hledání inspirace*. Brno: Computer Press, 2010. *Základy designu*. ISBN 978-80-251-2914-2
28. RUBÍNOVÁ, Dana. *Ergonomie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. *Učební texty vysokých škol*. ISBN 80-214-3313-2.

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

<i>NFC</i>	Near Field Communication
<i>PIN</i>	Personal identification number
<i>USB</i>	Universal serial bus
<i>SLCD</i>	super liquid crystal display
<i>GPRS</i>	general packet radio service
<i>RFID</i>	radio frequency identification
<i>EMV</i>	Europay, MasterCard, VISA
<i>LED</i>	light-emitting diode
<i>Li-ion</i>	litium iontový
<i>3DES</i>	triple data encryption standart
<i>ABS</i>	Akrylonitrilbutadienstyren
<i>mm</i>	milimetr
<i>m</i>	metr
<i>V</i>	volt

12 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 2-1	Verifone ZON Jr XL platební terminál [5]	14
Obr. 2-2	Platební terminál Ingenico ICT220 [6].....	15
Obr. 2-3	Platební terminál Verifone VX 680 [9]	16
Obr. 2-4	Platební terminál Yomani BU [11].....	17
Obr. 2-5	Platební terminál Poynt [12].....	18
Obr. 2-6	Platební terminál Moby 8500 [13].....	19
Obr. 2-7	Stacionární platební terminál [15]	21
Obr. 2-8	Radiový platební terminál [17]	22
Obr. 2-9	Mobilní platební terminál [18].....	22
Obr. 2-10	Outdoor platební terminál [20].....	23
Obr. 2-11	Popis vnějších částí terminálu Ingenico ICT 220 (upraveno) [24]	24
Obr. 2-12	Zobrazení technických částí terminálu Yomani BU (upraveno) [25]	25
Obr. 4-1	Varianta I	30
Obr. 4-2	Další možná řešení varianty I.....	30
Obr. 4-3	Varianta II	31
Obr. 4-4	Další možná řešení varianty II	31
Obr. 4-5	Varianta III.....	32
Obr. 4-6	Další možná řešení varianty III	32
Obr. 5-1	Finální tvarové řešení	33
Obr. 5-2	Rám terminálu s kontaktními plochami a nasouvací lištou	34
Obr. 5-3	Pravá strana terminálu s kontaktními plochami.....	34
Obr. 5-4	Horní pohled na terminál.....	35
Obr. 5-5	Otvor pro zasunutí platební karty označený šipkou	36
Obr. 5-6	Hrana otvoru pro vyjetí účtenky s výstupky pro odtrhnutí.....	36
Obr. 5-7	Zadní strana terminálu s výklopným krytem pro výměnu papírového kotoučku	37
Obr. 5-8	Otevření zadního krytu pro výměnu papírového kotoučku pomocí odjištění pojistky	37
Obr. 6-1	Uspořádání vnitřních komponent přístroje.....	38

Obr. 6-2	LED diodový pásek zobrazující postupné načítání platby.....	39
Obr. 6-3	Kontaktní plochy pro nabíjení na terminálu	40
Obr. 6-4	Kontaktní plochy pro nabíjení na rámu	40
Obr. 6-5	Zadní strana rámu s USB-C portem	40
Obr. 6-6	Základní rozměry terminálu.....	41
Obr. 6-7	Základní rozměry rámu	42
Obr. 6-8	Držení terminálu při zasouvání platební karty.....	43
Obr. 6-9	Pohled na spodní stranu terminálu a rámu s protiskluzovými plochami	44
Obr. 6-10	Držení terminálu obsluhou směrem k zákazníkovi při platbě bezkontaktním způsobem	44
Obr. 6-11	Klávesnice terminálu	45
Obr. 7-1	Tělo terminálu ze dvou různě barevných částí	46
Obr. 7-2	Možnost provedení s barevnou spodní částí.....	47
Obr. 7-3	Možnost jednobarevného provedení	47
Obr. 7-4	Návrh displeje – výběr funkce, pokyny k platbě.....	48
Obr. 7-5	Zobrazení na terminálu	48
Obr. 7-6	Návrh logotypu pro platební terminál	49
Obr. 7-7	Aplikace logotypu na terminálu	50

13 SEZNAM TABULEK

tab. 13-1 Srovnání parametrů vybraných produktů [7, 8, 10, 11, 12, 13]

14 SEZNAM PŘÍLOH

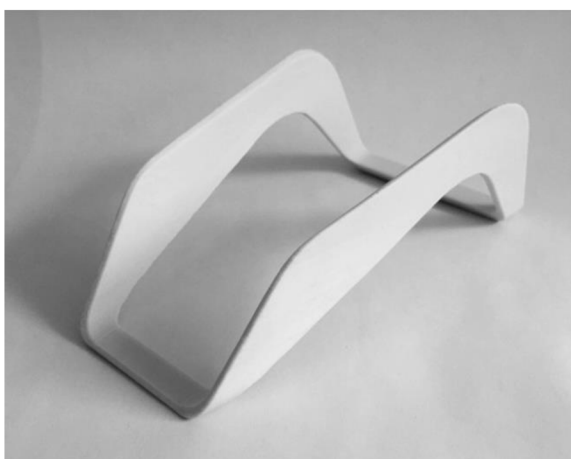
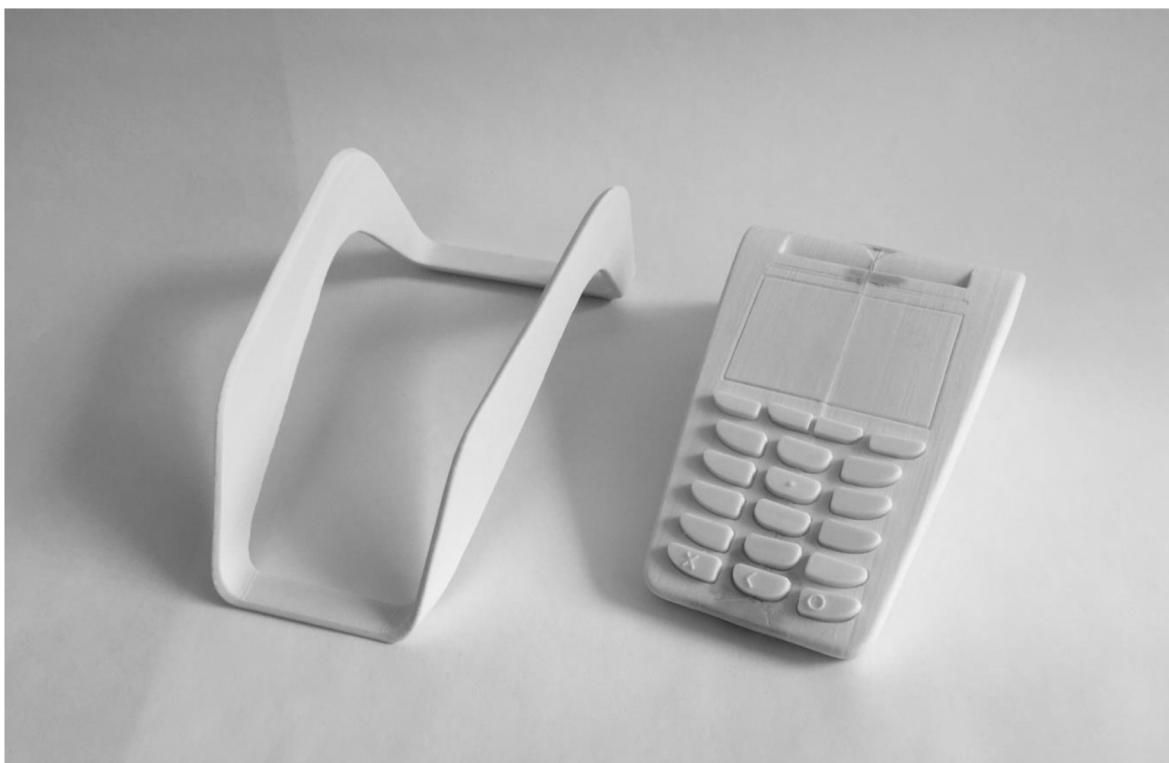
Fotografie modelu (A4)

Zmenšený poster (A4)

Poster (A1)

Model (M 1:1)

FOTOGRAFIE MODELU



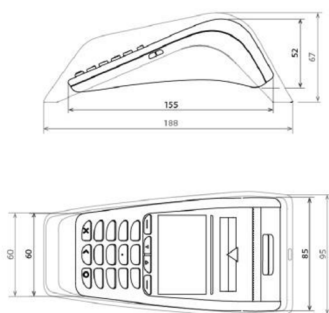
ZMENŠENÝ POSTER



Design terminálu pro elektronické platby

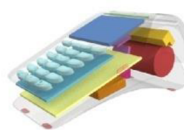


Základní rozměry rámu a terminálu M (1:1)



Vnitřní uspořádání

- LED diodový pásek
- S.CD displej
- mikro klávesnice
- papírový kassetař
- klávesnice
- elektronická deska / mikroprocesor
- nůžky pro kontrolní / bezpečnostní platbu
- záložní zdroj
- rezonátor
- dobití kontaktní plochy
- baterie



- přístupové body
- USB konektor
- napájecí kabele



Frame je přenosný platební terminál pro elektronické platby.

Skládá se ze dvou částí - terminálu a rámu, který slouží jako dobíjecí stanice a zároveň zajišťuje větší soukromí při zadávání PIN kódu. Přenosnost terminálu zvyšuje komfort zákazníků.

Neutrální šedé a černé odstíny se hodí do většiny interiérů a podtrhují dojem, který by mělo zařízení vzbuzovat, to je především serióznost a důvěra.

DESIGN TERMINÁLU PRO ELEKTRONICKÉ PLATBY / BAKALÁŘSKÁ PRÁCE / Autor: Kateřina Sychrová / Vedoucí práce: Ing. arch. Vladimír Haltor, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2017/18

