

Monitorovací zařízení

Tomáš Slavík

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ústav prostorového a produktového designu
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš SLAVÍK**
Osobní číslo: **K09093**
Studijní program: **B 8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimedia a design – Průmyslový design**

Téma práce: **Monitorovací zařízení**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza výrobků podobného zaměření nebo charakteru
 2. Koncepční řešení ve více variantách (2D a 3D zobrazení)
 3. Ergonomická studie
 4. Rozpracování vybraného řešení ve vhodném měřítku
 5. Teoretická východiska navrženého řešení
 6. Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK.
- Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině a angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: VŠUP, 2004. ISBN 80-86863-03-4

CHUNDELA, Libor. Ergonomie. Praha: ČVUT, 2005. ISBN 80-01-02301-X

NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010.

ISBN 978-80-7363-314-1

JELÍNEK, Petr. Videokamery. Brno: COMPUTER PRESS, 2003. ISBN 80-251-0077-4

Vedoucí bakalářské práce:

prof. ak. soch. Pavel Škarka

Ústav prostorového a produktového designu

Datum zadání bakalářské práce:

15. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

18. května 2012

Ve Zlíně dne 8. března 2012



doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

děkanka

MgA. Petr Stanický, MFA

ředitel ústavu


PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně

16. 3. 2012

TOMÁŠ SLAVÍK 
.....
Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

V této bakalářské práci, která je rozdělena do dvou částí, se zabývám návrhem a tvarovým řešením monitorovacího zařízení pro krizová řízení. V první, teoretické části se zabývám základním rozdělením těchto zařízení, současnými technologiemi a seznámením čtenáře s funkcí a využitím. Druhá, praktická část se zabývá designérským postupem práce společně s kresebnými návrhy a vizualizacemi a v neposlední řadě volbou komponentů a použitím technologií u finálního návrhu.

Klíčová slova: monitorovací, zařízení, monitorovací zařízení, kamera, videokamera, krizová řízení

ABSTRACT

In this bachelor's dissertation, which is divided into two parts, deals with the design and solutions of shape of the monitoring device for crisis management. In the first, theoretical part deals with the basic division of these devices, current technologies and becoming familiar the reader with features and usage. The second, practical part, deals with procedure of designer's work together with the drawing and design visualization and finally selecting the technologies and components for final design.

Keywords: monitoring, device, monitoring device, camera, video camera, crisis management

Chtěl bych poděkovat všem, kteří mi při tvorbě práce jakkoliv pomohli a poradili. Především pak panu prof. akad. sochaři Pavlu Škarkovi za rady a čas, který mi věnoval při konzultacích.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 8 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 9 |
| 1 TYPY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ | 10 |
| 1.1 STATICKÉ KAMEROVÉ SYSTÉMY | 10 |
| 1.2 MOBILNÍ KAMEROVÉ SYSTÉMY | 12 |
| 2 SOUČASNÉ TECHNOLOGIE | 13 |
| 2.1 SYSTÉM URČOVÁNÍ POLOHY | 14 |
| 2.2 TYPY PAMĚTÍ | 15 |
| 2.3 BEZDRÁTOVÉ TECHNOLOGIE..... | 16 |
| 2.3.1 Bluetooth..... | 16 |
| 2.3.2 Mobilní datové připojení..... | 16 |
| 2.3.3 Wi-Fi | 16 |
| 3 PŘÍSLUŠENSTVÍ | 18 |
| 3.1 STATIVY | 18 |
| 3.2 MIKROFONY | 19 |
| 3.3 SVĚTLA | 19 |
| II PRAKTICKÁ ČÁST | 21 |
| 4 SEZNÁMENÍ SE ZADÁNÍM | 22 |
| 4.1 VÝVOJ NÁVRHU | 22 |
| 4.2 FINÁLNÍ VARIANTA..... | 24 |
| ZÁVĚR | 38 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 40 |
| SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK | 41 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | 42 |

ÚVOD

Monitorovací zařízení, kterým se zabývám ve své bakalářské práci, je v podstatě videokamera s přidávanými vylepšenými funkcemi. Vychází svou koncepcí z dosavadních videokamer, běžně dostupných na trhu. Jeho přední využití je ale zaměřeno na zdokonalení práce bezpečnostních a záchranných složek České republiky, při výkonu záchranných prací či různých mimořádných událostí, jako jsou živelné pohromy či demonstrace, u kterých je tento typu zařízení potřeba, už jen z důvodu větší přehlednosti o nastalé situaci. Může to tak být ve výsledku prostředek, který napomůže třeba i k záchraně lidského života.

Hlavním cílem použití tohoto mobilního zařízení je monitorování krizových situací v reálném čase. Může ale také dobře posloužit ke zdokonalení výkonu služby, zaznamenávání dané situace či dokumentace samotného zásahu policie, záchranné služby nebo armády České republiky. Kamera může v těchto případech sloužit i jako náhrada za svědky, které by nebylo možné kvůli podmínkám zajistit. Největší využití zastane tento druh nahrávacího prostředku, jehož řešením se v této práci zabývám, u policejních složek, kde je nutné mít situaci monitorované oblasti pod kontrolou i z větších vzdáleností v reálném čase a zároveň zaznamenávat případnou přestupkovou či trestní činnost. Jedním ze základních kritérií je mobilnost přístroje, která předčí schopnosti statického monitorovacího systému a v praxi tak může být využitelný kdekoliv. V práci se také budu zabývat současnými technologiemi, které se využívají v oblasti výrobků s možností zaznamenávání okolního děje do digitálních formátů.

V současné době je využívání videozáznamů při zásazích tohoto typu nepostradatelné a je také důležité, aby jeho ovládání bylo jednoduché a jeho použití usnadňovalo člověku práci.

Těmito základními prvky, vhodnou ergonomií a tvarovým řešením se budu věnovat ve své bakalářské práci a budu se snažit vytvořit co nejoptimálnější výsledný návrh, který bude co nejlépe splňovat stanovená kritéria.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TYPY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

Kamerové systémy, využívané v různých odvětvích lidské činnosti, by se daly rozdělit do dvou základních kategorií, jimiž jsou statické kamerové systémy a mobilní kamerové systémy. Každá z těchto kategorií má své vlastní zastání v jiném odvětví. Záleží na požadovaném typu monitorování a oblasti, kde se monitoring provádí.

1.1 Statické kamerové systémy

První zaznamenané použití kamer je z roku 1942 z Peenemünde v Německu ve středisku pro vývoj raket V-2. V průmyslu jsou kamery užívány v prostorách nebezpečných lidskému zdraví. Jedná se zejména o chemický průmysl a provozy s radiací. V civilním sektoru se od osmdesátých let prosazují kamery pro sledování veřejných prostor. Zprvu pro objekty, jako jsou věznice, letištní ranveje, banky, tedy místa, která byla do té doby nepřetržitě střežena zaměstnanci dotyčných zařízení.[1]

Z výše zmíněných údajů lze odvodit, že z počátku byly všechny tyto kamerové systémy statické popřípadě s dálkově ovládaným pohybem ve dvou osách. Nebylo tedy možné monitorovat danou oblast se stoprocentním vizuálním pokrytím, za pomoci jen jednoho zařízení a také řešení situací v reálném čase nebylo tak efektivní jak by mělo. Tím, že byly kamery umístěny na předem daných místech, nebylo možné, při krizových situacích, sledovat dění z jiných pozic než z těchto. To mělo řadu nevýhod, které vedly k určité nedokonalosti výkonu práce nebo jejímu pozdržení.

Tento typ sledovacího zařízení se v současné době stále používá a je využíván také při monitoringu veřejných prostranství, jakou jsou ulice, obchodní centra či hlídaná parkoviště. Člověk se s takovýmto systémem může setkat i v soukromém sektoru, kde jej lidé využívají z důvodu bezpečnosti svého majetku nebo pozemku.

[1] Kamerový systém. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2012, 1.2.2012 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Kamerový_systém



Obr. 1. Statický kamerový systém bez možnosti vzdáleného ovládní směru



Obr. 2. Bezpečnostní kamerový systém New Yorkské policie

1.2 Mobilní kamerové systémy

Hlavní výhodou mobilního monitorovacího zařízení je možnost pořizování záznamů z takových pozic, kde by nebylo, vzhledem k okolnostem a potřebnému času, možno nainstalovat a plně využít statický kamerový systém např. při řešení krizových situacích různých živelných pohrom či pouhých demonstracích apod. Jednou z dalších výhod je také mobilnost, snadná obsluha a schopnost funkce bez dalšího specifického vybavení.

V současné době jsou využívány dva nejnámější typy mobilních záznamových prostředků. Policií či armádou jsou nejvyužívanější standardní osobní videokamery nebo jejich miniaturizované odnože, které je možno umístit např. na helmu. Kamery umístěné přímo na helmě nám nabídnou možnost, sledovat pořizovaný záznam situace tak, jako ji vidí přímo osoba, která záznam pořídila. Využitím tohoto způsobu, odpadá nutnost použití rukou při nahrávání. Osobní kamera vyžaduje klasickou obsluhu jednou rukou nebo oběma.



Obr. 3. Klasická osobní videokamera



Obr. 4. Využití malé kamery na helmě

2 SOUČASNÉ TECHNOLOGIE

Videokamery prošly hlavním vývojem v 2. polovině 20. století. Pokrok je znatelný stejně jako u počítačů a dnes už si kameru s digitálním záznamem může pořídit každý.[2]

V současné době je na trhu k dostání velké množství osobních digitálních videokamer, hojně využívajících moderních technologií a komponentů, od systémů stabilizace obrazu, přes ovládání skrze dotykové displeje, určování polohy pomocí GPS čipů až po současný trend, kterým je pořizování videozáznamů ve vysokém rozlišení či možnost zaznamenávání 3D obrazu.

Všechny pořízené videonahrávky či fotografie, jsou ukládány na různá paměťová média. Tato média prošla postupem času velikou modernizací a hlavně miniaturizací. Zatímco kdysi byly videonahrávky zaznamenávány na pásky, uložené v kazetách velikosti knihy formátu A5, dnes se již pořízený záznam ukládá buď na disky, vestavěné přímo v těle zařízení, či na nejvíce využívané typy pamětí, kterými jsou paměťové karty o velikosti menší, než je krabička sirek. Za tuto miniaturizaci vděčíme přechodu na digitální typ záznamu z původního analogového typu. Paměťové karty mají svou výhodu také v tom, že je s nimi snadná manipulace a není potřeba propojovat celé zařízení k počítači pomocí kabelu. Kartu stačí jednoduše vyjmout ze slotu a uložená data snadno přenést do počítače pomocí čtečky paměťových karet, jimiž je v dnešní době vybaveno téměř 100% počítačů a laptopů.



Obr. 5. Porovnání miniDV kazety a miniaturní paměťové karty

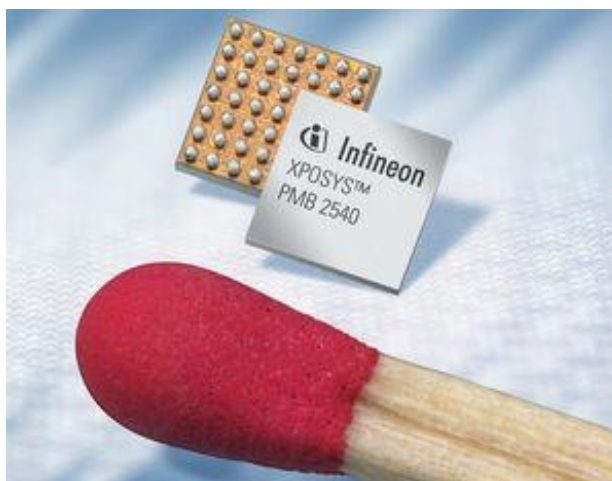
[2] POSPÍCHALOVÁ, Alena. Historie kamer. *Digitální kamery* [online]. [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~alenapos/historie.html>

2.1 Systém určování polohy

Nejznámějším systémem pro určení současné zeměpisné polohy, za pomoci satelitů na oběžné dráze Země, je systém GPS.

GPS - globální polohový systém je navigační systém, kterým určíte svoji polohu kdekoli na zemském povrchu, bez ohledu na počasí a na dobu, kdy měříte. GPS byl původně vojenským systémem, vyvíjeným a budovaným od roku 1973 Ministerstvem obrany Spojených států. V průběhu let se systém dále vyvíjel a rozšiřoval a začátkem 90. let se stal plně funkčním a dostupným po celém světě. Potenciál a možnosti systému GPS ukázaly na rozšíření využití systému v mnoha oborech lidské činnosti. Kongres Spojených států schválil výnos o využití systému GPS i v civilní sféře.[3]

V současnosti disponují GPS čipy takovými rozměry, které umožňují jejich zastání nejen v mobilních navigačních přístrojích, ale také v moderních mobilních telefonech, digitálních fotoaparátech či videokamerách. Je-li v přístroji použita SIM karta, může být jako asistenčního systému, pro rychlejší určení polohy, využito také dat získaných z telekomunikačních sítí.



Obr. 6. GPS čip velikosti menší než hlavička zápalky

[3] GPS. *GPS: Stránka o satelitní navigaci* [online]. 1.10.2000 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z:

<http://gps.slansko.cz>

2.2 Typy pamětí

V moderních multimediálních zařízeních se používá hned několik typů pamětí. Především však vestavěné flash paměti a paměťové karty různých typů a rozměrů.

Flash paměť je ve své podstatě kombinace RAM a pevného disku ve formě "pevné karty". Flash paměť uchovává elektronická data v paměťových buňkách stejně jako DRAM a SRAM, ale současně pracuje jako pevný disk, jelikož si uložené informace zachová i po odpojení od elektrického napájení. Flash paměti se stávají stále více populární v oblasti přenosných počítačů a elektronických komunikacích. Zde je několik důvodů proč:

stabilní uložení informací - uchová data i bez

nízká úroveň napájení - velice nízký příkon vhodný pro přenosná zařízení závislá na baterii

stálost - jsou schopny odolat drsným otřesům nebo chvění bez ztráty dat

kompaktní velikost - vhodná pro široký rozsah přenosné elektroniky

rychlost - extrémně krátká vybavovací doba. [4]



Obr. 7. Typy paměťových karet

[4] ZATLOUKAL, Vít. Flash Paměti. *Svět hardware* [online]. 28.3.1999 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: http://www.svethardware.cz/art_doc-D5474F7D742D5908C125674200319ADE.html

Paměťové karty jsou vlastně obdobou flash pamětí. Jejich předností je ale mobilnost a přenositelnost z jednoho zařízení do druhého, v případě, že je vybaveno slotem pro stejný typ karet. Při zaplnění daty je tedy možné kartu z přístroje vyjmout a nahradit ji jinou, prázdnou. Na trhu je několik typů paměťových karet a je většinou na výrobcu přístroje, který z daných typů si zvolí. Nejpoužívanější jsou typy SD, MMC, Compact Flash či Memory Stick.

2.3 Bezdrátové technologie

Nejpoužívanějšími a nejznámějšími bezdrátovými technologiemi, v oblasti multimediálních přenosných zařízeních, jsou v dnešní době bezesporu Bluetooth a Wi-fi.

2.3.1 Bluetooth

Zařízení, vybavená Bluetooth technologií, dokážou mezi sebou bezdrátově přenášet data na krátkou vzdálenost několika metrů. Délka přenosu je závislá na velikosti přenášeného souboru. Čím je soubor větší, tím delší doba je potřebná k jeho přenesení. Tento druh bezdrátového přenosu a sdílení souborů a dalších dat, je hojně využíván nejen v oblasti počítačů, ale také v oblasti mobilních telefonů, u kterých se jedná o jednu ze standardních funkcí.

2.3.2 Mobilní datové připojení

Jedná se o možnost připojení k internetu skrze GSM síť mobilních operátorů. Pro využití tohoto typu připojení je nutné, aby bylo zařízení vybaveno SIM kartou, známou z mobilních telefonů. V současné době je rychlost tohoto typu přenosu dat na vysoké úrovni, tudíž není problém jednoduše a rychle odesílat data do vzdáleného zařízení. Spolehlivější a rychlejší však je, skrze mobilní internet odesílat data menší velikosti např. fotografie, hlasové či textové poznámky, z důvodu spolehlivosti přenosu. Data velkého datového objemu, by mohla způsobit značné zpomalení a prodlevu příjmu dat druhou stranou.

2.3.3 Wi-Fi

System Wi-fi je jedním ze standardů bezdrátové komunikace v oblasti informatiky. Slouží k vytváření a sdílení bezdrátových sítí na určité frekvenci, bez nutnosti pokládání kabelového systému. Využívá se především k bezdrátovému sdílení internetového signálu, ke kterému je možné se připojit s jakýmkoliv zařízením, podporujícím tento typ bezdrátové

technologie. Člověk je tedy schopen, se s přístrojem podporujícím tento typ bezdrátové technologie připojit k internetu prakticky z jakéhokoliv místa, které je tímto signálem pokryto a plně jej tak využívat.

3 PŘÍSLUŠENSTVÍ

3.1 Stativy

Stativ je jedno ze základních a nejpoužívanějších příslušenství, za účelem pořízení kvalitnější výsledné fotografie nebo videonahrávky. Jeho použitím odpadá nutnost držet kameru či fotoaparát v ruce. Ve výsledku se tak dá vyvarovat nežádoucím otřesům, vzniklým při držení v ruce, které ani výkonná stabilizace obrazu nedokáže stoprocentně potlačit. Při použití stativu je také dobré, vybrat vhodné podloží pro jeho umístění. Obecně platí, že čím rovnější a pevnější podloží je, tím stabilnější stativ je. Toto příslušenství je však více využívané fotografy než kameramany. Ve fotografii je stativu potřeba více, než u videa.

Standardní typ stativu je osazen převážně třemi, většinou teleskopickými, nožkami a vysouvatelným středovým podstavcem. Stativy také disponují malou vodoměrkou, díky které není problém příslušenství umístit do správně vyvážené polohy. V současné nabídce příslušenství se také objevují stativy osazené jen jednou teleskopickou nožkou. Tento druh stativu se nazývá monopod a hojně je využíván především fotografy, při focení rychlých scén, např. ve sportu. Jeho výhodou je menší hmotnost a také velikost oproti standardním stativům, tudíž je i jeho transport jednodušší.

V současné době je nabídka stativů a monopodů rozsáhlá a na své si přijde každý zákazník. Vybírat může mezi výrobky různých značek, materiálů, velikostí a samozřejmě několika cenových kategorií.



Obr. 8. Tři typy stativů a monopod

3.2 Mikrofony

Přídavné mikrofony dokážou znatelně zvýšit kvalitu pořízeného zvukového záznamu. Člověku se tak dostává lepšího zvukového podání a také lepší srozumitelnosti nahrané scény. Digitální záznamové zařízení v dnešní době většinou disponují jednotnou patičí, umístěnou převážně na vrchní části zařízení, určenou pro tento typ příslušenství, kterému sekunduje konektor pro samotné propojení mezi příslušenstvím a kamerou. Připojení je tedy velmi jednoduché a během několik vteřin je možné externí mikrofon využít.

Mikrofony mohou být také rozděleny, podle jejich primárního využití. Existují tak stereo-fonní mikrofony pro záznam v daném směru, kterým jej člověk namíří, mikrofony určené pro kvalitní záznam mluveného slova v blízkosti objektivu a také mikrofony pro záznam několika kanálového prostorového zvuku. Napájení většiny univerzálních mikrofonů je řešeno tužkovými bateriemi, na rozdíl od mikrofonů, určených přímo ke konkrétnímu typu kamery, kde je napájení a ovládání řešeno rozhraním přímo v samotné videokameře. Speciálním typem mikrofonů jsou mikrofony bezdrátové, využívající přijímač umístěný v konektoru kamery. Je tedy možné mikrofon umístit jinam, než je pozice samotného kameramana.



Obr. 9. Externí přídavný mikrofon



Obr. 10. Bezdrátový bluetooth mikrofon

3.3 Světla

Neméně využívaným typem příslušenství jsou také přídavné blesky a reflektory, které napomáhají zkvalitnit nahrávanou či fotografovanou scénu, za snížených světelných podmínek. Reflektory většinou disponují svým zdrojem elektrické energie. Ten je řešen buď použitím tužkových baterií, nebo akumulátorem určeným přímo pro daný typ reflektoru. Jejich umístění na videokameru je taktéž řešeno přes univerzální patiči. Většina dnes vyráběných a používaných reflektorů využívá k osvětlení systému LED diod.

Ty jsou specifické svou nízkou spotřebou a vysokou svítivostí. Ta se dá zdokonalit různými způsoby řešení optiky či paraboly, uvnitř reflektoru.



Obr. 11. Dvoudiodový reflektor



Obr. 12. LED reflektor využívající 60ti diod

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 SEZNÁMENÍ SE ZADÁNÍM

Tématem mé bakalářské práce, je navrhnout design mobilního monitorovacího zařízení pro krizová řízení, na základě zadání ateliéru průmyslového designu. Jednou z hlavních zásad, při navrhování nejen nového produktu, je průzkum současného trhu s produkty podobného typu. V mém případě se jedná o navržení zcela nového zařízení, které se na trhu prozatím neobjevilo. Toto zařízení má být schopno záznamu multimediálních dat, především tedy videozáznamů a fotografií, souběžně s určením aktuální polohy a možností odesílat bezdrátově multimediální obsah v reálném čase např. prostřednictvím Bluetooth, Wi-fi, či mobilního datového připojení. Podle požadavků má být také vybaveno systémem, zlepšující pořizování záznamů ve zhoršených světelných podmínkách, velkým a čitelným displejem a doplněno o možnost zadávání textových poznámek k pořízenému materiálu. Ty mohou sloužit zejména ke stručnému popsání probíhající situace. Všechny tyto technologie, jsou v dnešní době na vysoké úrovni a jsou dále rozvíjeny. Jedná se tedy o standardní a dostupné komunikační prostředky.

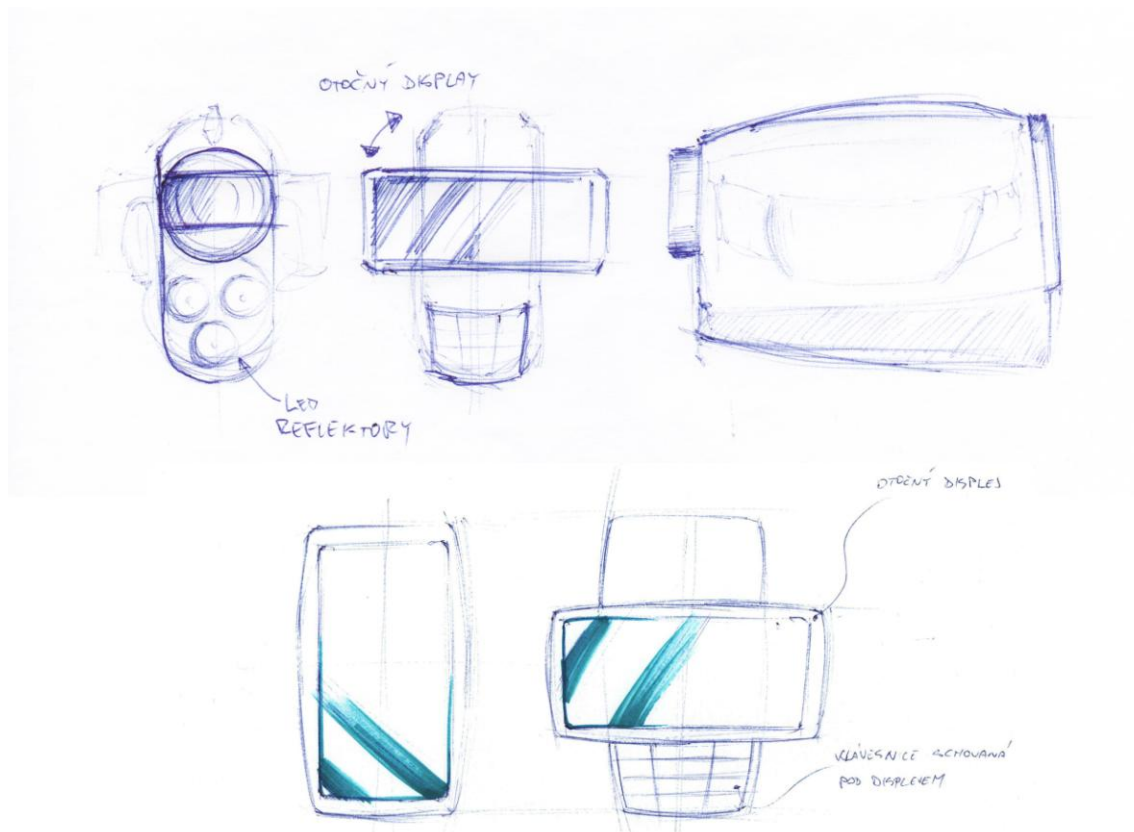
Funkčně tedy navrhovaný produkt vychází z klasických osobních videokamer. Totéž se týká celkového tvarosloví, které je taktéž podobné videokamerám. Důležité proto nejdříve bylo, projít si současnou produkci těchto výrobků na trhu a udělat si analýzu.

4.1 Vývoj návrhu

Při navrhování jsem se snažil vytvořit takový produkt, který by svým tvarem nebyl nijak složitý, ale zároveň originální a byl uživatelsky co nejpřívětivější. Správná ergonomie a jednoduché a intuitivní ovládání, je totiž jednou ze základních věcí, vedoucí ke správné a pohodlné obsluze zařízení. Proto jsem z části vycházel ze standardního tvarového řešení dosavadních videokamer, hlavně co se týče samotného držení v ruce. Hlavní rozdíl spočíval v tom, že bylo třeba odlišně vyřešit umístění displeje a případné klávesnice, či jiného systému zadávání textu.

Zprvu jsem přemýšlel o umístění displeje svisle na zadní část přístroje, s možností otočit jej při pořizování záznamu o 90°. Jelikož je displej obdélníkového tvaru a na požadavky zadavatelů by měl disponovat rozměry 90 x 60 mm (při použití nejpoužívanějších displejů cca 4,2 - 4,3“ úhlopříčně), bylo by tak i celé tělo přístroje poměrně úzké. Pod displejem by zároveň byla ukryta alfanumerická klávesnice, typická pro mobilní telefony standardní

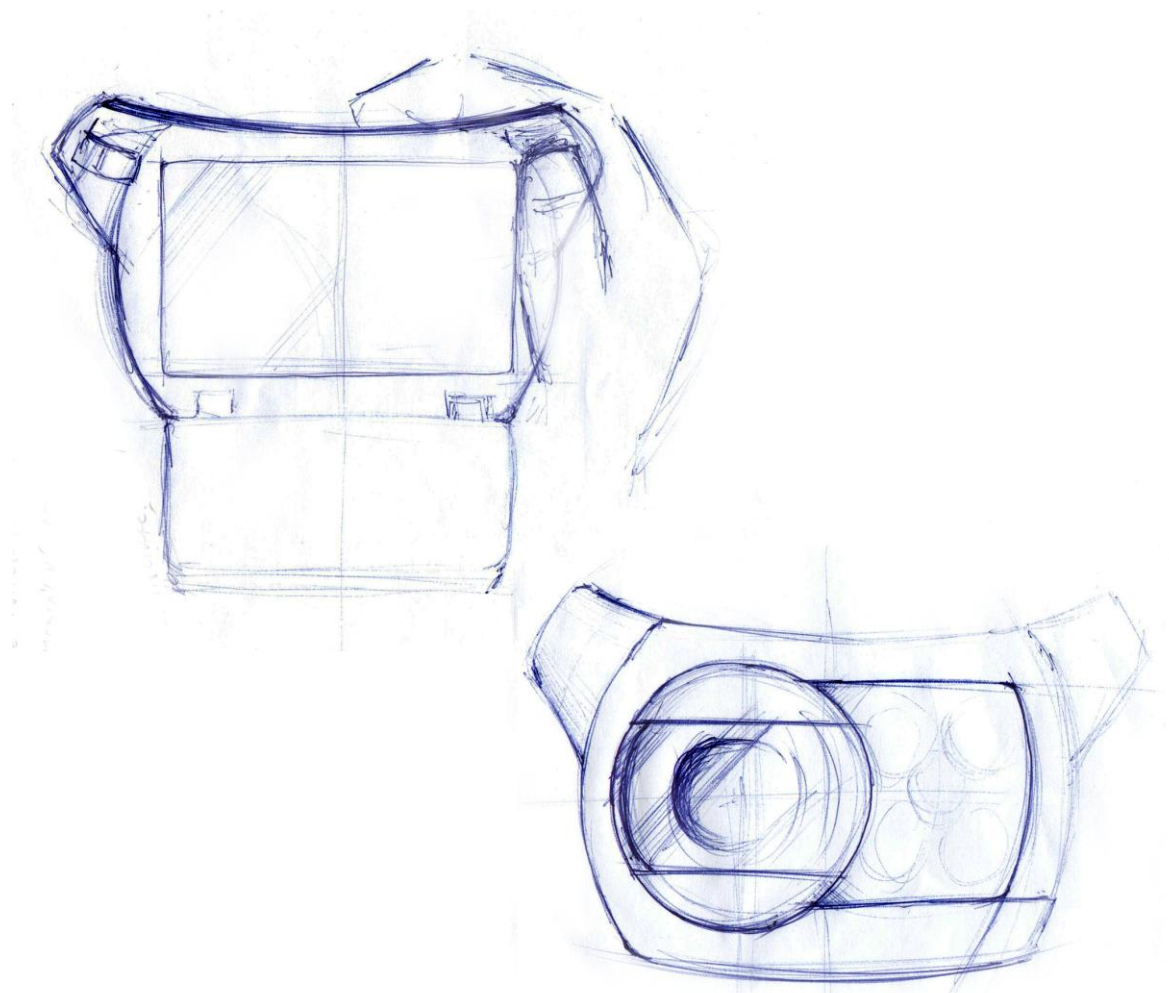
konstrukce, která by byla přístupná po otočení displeje do výchozí polohy pro nahrávání. Nevýhodou u tohoto návrhu by ale nakonec byl právě samotný otočný systém displeje. Obrazovka by totiž při používání přesahovala základní šířku zařízení a mohla by způsobit nepohodlné držení a celkové ovládání.



Obr. 13. Varianta s otočným displejem

V dalším návrhu jsem použil vyklápěcí Qwerty klávesnici, připevněnou kluby ke spodní části zadní strany, pod displejem umístěným na šířku. Výklopný panel s klávesnicí by zároveň sloužil jako kryt displeje, při vypnutém stavu, tudíž by nedošlo k nechtěnému poškození jak displeje, tak samotné klávesnice při transportu a manipulaci s vypnutým zařízením. Základní ovládací prvky pro pořizování záznamu, by byly řešeny skrze několik mechanických tlačítek, která by byla umístěna na levé i pravé části zadní strany a umožňovala tak obsluhu levou i pravou rukou. Části s těmito ovládacími prvky by byly mírně předsunuty směrem vzhůru, aby palec při obsluze nepřekrýval zbytečně displej. Všechna další obsluha monitorovacího zařízení by byla řešena přes dotykový displej a klávesnici. Díky usazení displeje na šířku v zadní části, by tvar celého monitorovacího zařízení byl, na rozdíl od první varianty s otočným displejem, robustnější. S ohledem na možnost nošení v pouz-

dře, jsem zprvu horní a poté spodní část zařízení mírně prohnul, aby zakřivení respektovalo tvarování lidského těla v oblasti boků a vrchní části stehen. Bylo by tak možné, nosit přístroj v pouzdře u pasu, zavěšeném na opasku a zajištěném popruhem k noze, podobně jako je tomu u malých střelných zbraní.

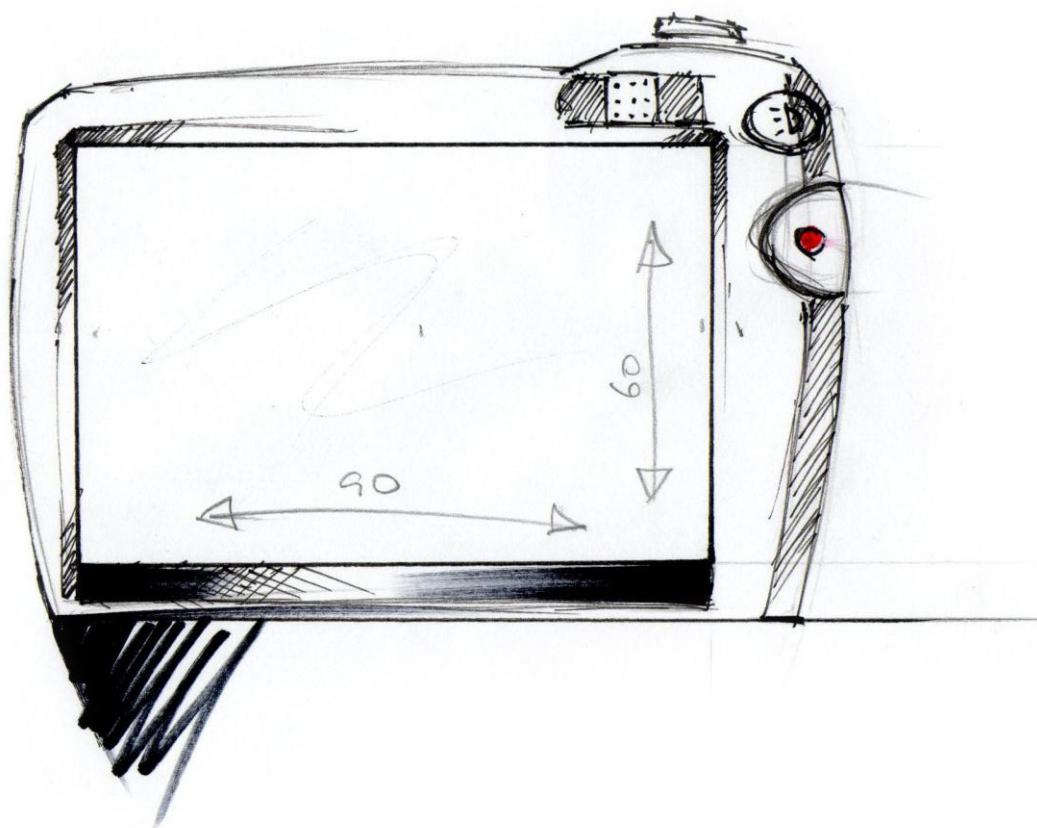


Obr. 14. Varianta s výklopnou klávesnicí

4.2 Finální varianta

Od těchto dvou řešení jsem ale upustil, jelikož byla poněkud nepraktická a chtěl jsem se nakonec vyhnout jakýmkoliv nadbytečným otočným či vyklápěcím mechanismům a mechanickým částem, které by mohly být náchylné na poškození, ať už z důvodu pohyblivosti na kloubech nebo při případném pádu přístroje. Upustil jsem také od rozmístění stejných ovládacích prvků na dvou stranách přístroje, jelikož jsem podle analýzy trhu zjistil, že

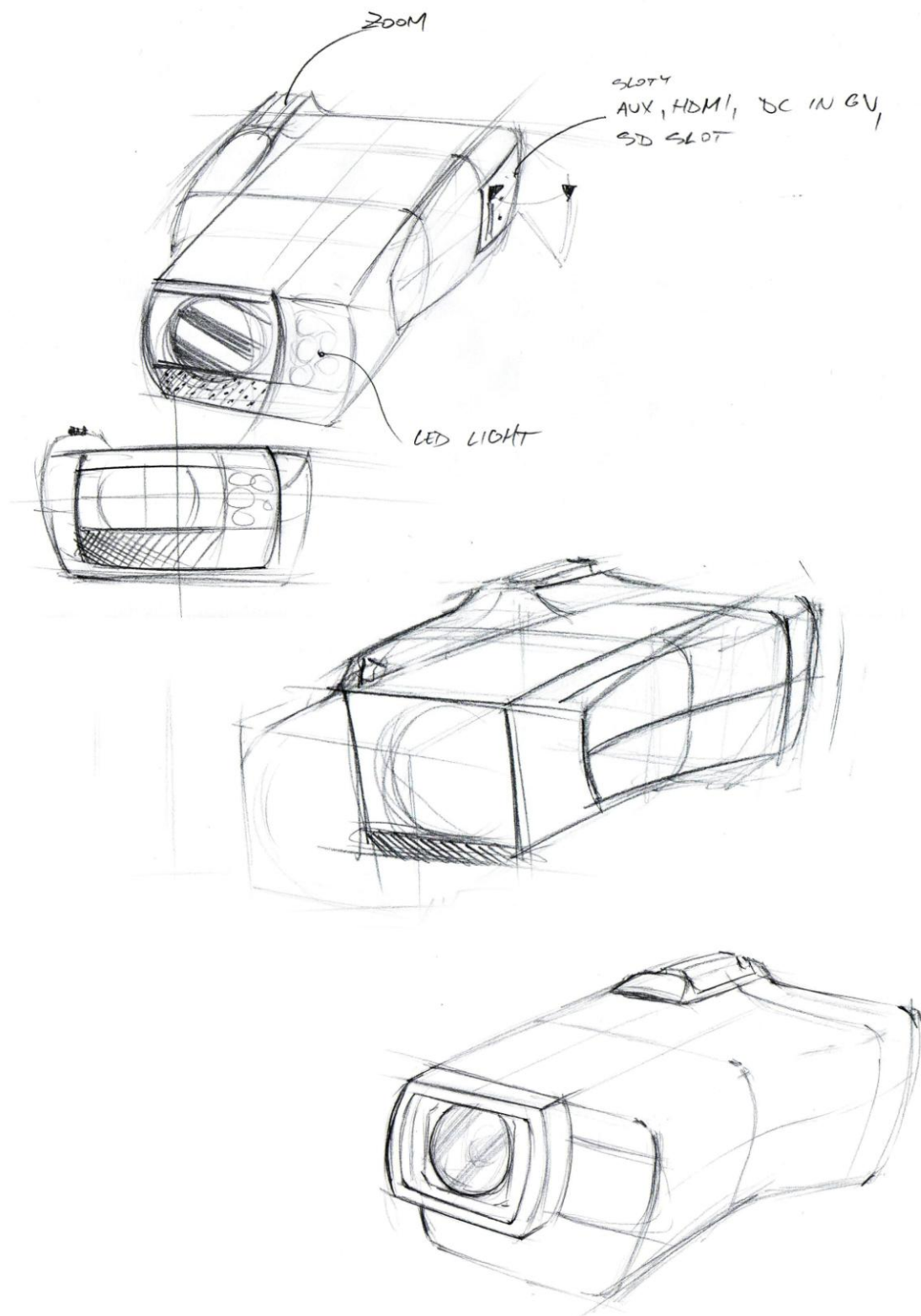
všechny kamery jsou uzpůsobené pro držení v pravé ruce a používají je bez sebemenších problémů praváci i leváci. Zvolil jsem proto tento typ uchopení i já. Z prvních dvou navrhovaných variant jsem nakonec použil jen jeden prvek a to pevně usazený displej v zadní části, situovaný na šířku (Obr. 15.). Od prohnutí vespod zařízení jsem nakonec také upustil, jelikož je praktičtější řešit, případné prohnutí, na samotném pouzdře. Při transportu je totiž v přímém kontaktu s lidským tělem jen pouzdro.



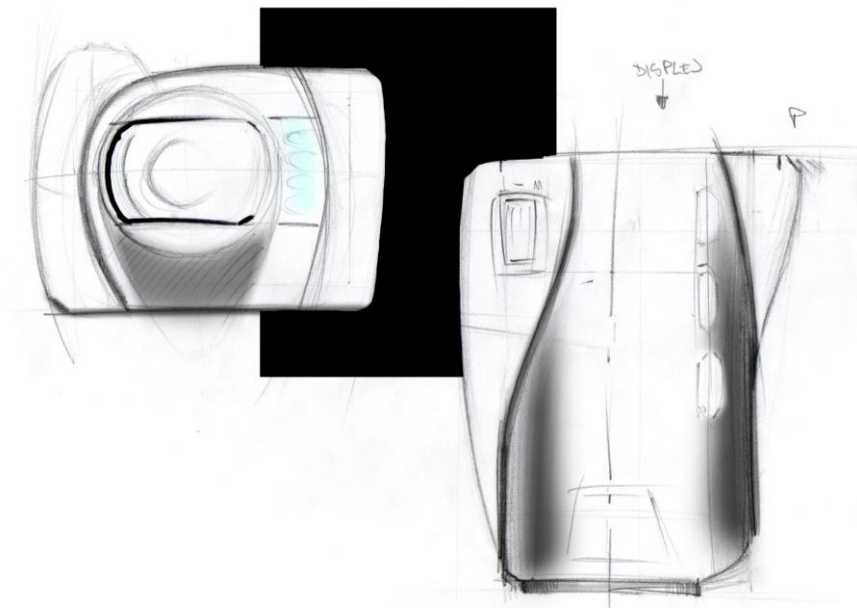
Obr. 15. Umístění displeje

Finální návrh nakonec vychází tvarově z předchozí varianty. Liší se několika odlišnými konstrukčními řešeními. Panel s displejem je sice umístěn stejně, ale hardwarovou Qwerty klávesnici jsem nahradil metodou zadávání znaků skrze dotykový kapacitní displej, který i

zároveň slouží i ke kompletnímu ovládní přístroje, vyjma základního ovládní nahrávání.



Obr. 16. Vývoj finálního návrhu



Obr. 17. Varianta finálního návrhu



Obr. 18. Výsledná skica

Zobrazovací panel by byl chráněn tvrzeným sklem, odolným proti poškrábání a jas by byl regulován pomocí čidla v závislosti na okolním osvětlení pomocí čidla. Využití tohoto typu skla je již běžné u mnoha typů moderních mobilních telefonů. Nejpoužívanější a nejznámější je tvrzené sklo Gorilla Glass od firmy Corning®. Při použití kapacitní technologie dotykových displejů, odpadá nutnost na displej tlačit.

Funkce těchto displejů je založena na vodivosti lidského těla. Povrch kapacitního dotykového displeje je pokryt vodivou vrstvou. Při dotyku displeje prstem ruky vznikne mezi okrajem displeje a vodivou rukou kapacita, přes kterou se uzavírá elektrický obvod. Kontroler pak analýzou vzniklých kapacit přesně určí polohu prstu. Výhodnou vlastností tohoto systému je vysoká mechanická odolnost a také velmi nízká náchylnost na poruchy funkce vlivem ušpinění (mastnota prach apod.).[5]

Výhodou kapacitních displejů také je, že na rozdíl od displejů využívajících resistentní technologii, není zapotřebí na displej jakkoli tlačit a stačí se jej pouze dotknout. Jedinou nevýhodou je ale nutnost, používat k obsluze pouze vodivé materiály, tudíž zprvu odpadala možnost ovládání rukou v rukavici nebo pomocí plastových stylusů. V současnosti jsou ale již tyto problémy vyřešeny. Na trhu jsou běžně k dostání stylusy přizpůsobené pro ovládání kapacitních displejů a také rukavice, vybavené vodivými částmi na konečcích prstů. Obsluhovat zařízení tedy nebude problematické ani v zimních ročních obdobích, kdy venkovní teploty klesnou více k nule. Člověk tak nebude nucen sundávat složitě z ruky klasickou rukavici, aby mohl displej pohodlně ovládat.



Obr. 19. Stylusy pro kapacitní displeje

[5] SNÁŠEL, Jaroslav. Už vím, jak fungují dotykové displeje. *MobilMania.cz* [online]. 4.11.2004 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/default.aspx?article=1108570>



Obr. 20. Rukavice s vodivými články na koncích prstů

Základní ovládání pro nahrávání a pořizování snímků je řešeno klasickým systémem rozmístění hardwarových tlačítek, který je již osvědčený. Rozměrné kolébkové tlačítko, umístěné na horní straně přístroje, ovládané ukazováčkem, slouží k přiblížení a oddálení sledované scény. Tomu sekunduje samostatné menší tlačítko, sloužící k pořízení fotografie i během nahrávání, umístěné blíže k uživateli. Naopak směrem k přední části přístroje je situováno tlačítko pro samotné zapnutí, či vypnutí zařízení. Nad displejem se nachází tlačítko pro rychlé přepnutí mezi módem nahrávání, focení a možností procházení pořízených záznamů. Na pravé hraně vedle displeje je umístěno tlačítko spouště nahrávání. Ovládací prvek je umístěn v ideální poloze pro palec a zároveň tak, aby nedošlo k nechtěnému zmáčknutí, které by mohlo způsobit zastavení probíhajícího nahrávání. Kousek nad spouští je ovladač LED světla pro natáčení scény za zhoršených světelných podmínek.

Celý displej jsem posunul mírně vlevo, aby na pravé straně vzniklo větší místo pro případné položení palce při natáčení. Celý panel je také ohraničen rámečkem, z důvodu ochrany před poškozením. Posledním prvkem, který je při pohledu na zadní stranu viditelný, je část s reproduktory, která je umístěná pod displejem.

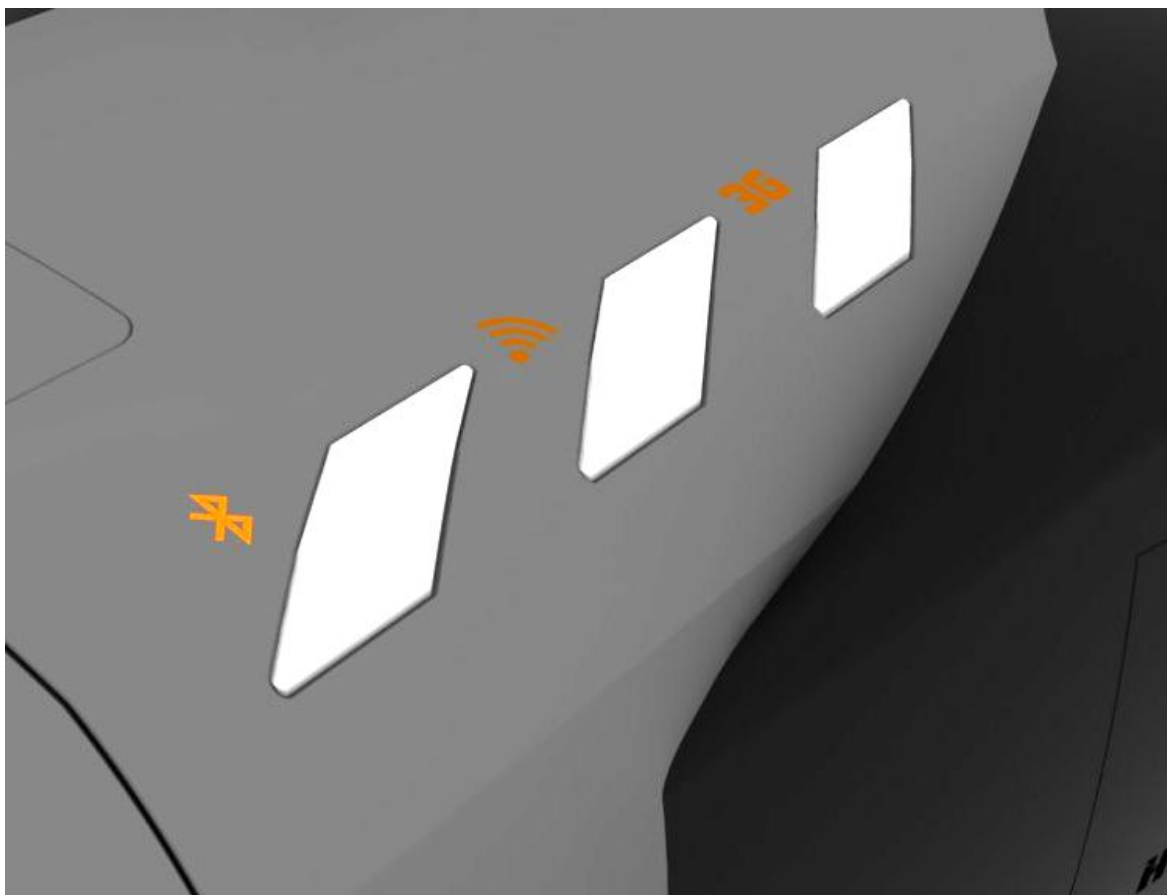


Obr. 21. Ovládací prvky pro nahrávání



Obr. 22. Detail mřížky reproduktorů

Další blok ovládacích prvků je situován na levé horní hraně monitorovacího zařízení. V tomto bloku jsou umístěna tři samostatná tlačítka, sloužící k rychlému zapnutí a vypnutí datových a bezdrátových přenosů (Obr. 22.). Jmenovitě se jedná o tlačítka Bluetooth, Wi-fi a mobilní datové připojení, označené příslušnými piktogramy. Přítomnost tohoto ovládání jsem zvolil z toho důvodu, že ne vždy bude nutné využít přístroj se všemi těmito bezdrátovými technologiemi. Jejich případné vypnutí tak může prodloužit aktivní dobu na jedno nabití baterie. O tom, je-li požadovaná funkce aktivní nebo ne, signalizuje jemné prosvětlení piktogramů u tlačítek a také zobrazení téže ikony na displeji. Jelikož budou tyto prvky využívány jen občasně, umístil jsem je na levou stranu, kde budou dostupné druhou, volnou rukou. Tlačítka svým tvarem kopírují tvarosloví celého přístroje a nevystupují tak nad jeho tvar. Přesto jsou hmatem dobře rozeznatelná, díky samotným rozměrům, odlišnému povrchu a fasetám na jejich hranách. Nebude tak problém tlačítka rozeznat i v rukavicích.



Obr. 23. Blok tlačítek na levé straně

Všechny důležité ovládací části, potřebné pro pořízení záznamu, jsem se snažil navrhnout a vyřešit tak, aby ergonomicky co nejlépe vyhovovaly člověku, který bude produkt ovládat a byly pro něj pohodlně dosažitelné při standardním uchopení kamery s rukou obepnutou hřbetním řemínkem, který eliminuje nechtěné vypadnutí přístroje z ruky. Nachází se tedy také na pravé straně, uchycen v očích na hranách těla zařízení.



Obr. 24. Detail čelní strany

Důležitou a především hlavní součástí tohoto monitorovacího zařízení, je objektiv. Při tvorbě návrhu bylo nutné počítat s rozměry objektivu zadanými zadavateli, tedy 100 x 50 mm a průměrem 35 mm. Samotný objektiv jsem kvůli vyváženosti umístil do středové osy těla přístroje tak, aby za ním zbylo dostatečné místo pro umístění dvou kusů akumulátorů. Se zadavateli jsme se dohodli na využití akumulátorů, běžně používaných v digitálních zrcadlovkách Canon EOS 7D. V návrhu jsem zvolil osazení dvěma akumulátory z důvodu dostatečné výdrže při nahrávání. Primárně by přístroj čerpal energii vždy jen z jednoho akumulátoru a na druhý přešel až poté, kdy by byl první vybitý. Toto řešení by také umožňovalo vyměnit vybitou baterii i za chodu. Monitorovací zařízení by bylo provozuschopné i

při použití jednoho akumulátoru. Provozní doba by se tak ale zkrátila přibližně na polovinu. Část pro vkládání baterií je přístupná ze spodní strany výrobku.



Obr. 25. Baterie

Na spodní straně se také nachází otvor se závitem pro nasazení stativu (viz. *Obr. 25.*). Podle použitého typu stativu, je také možné ho využít pro vyzdvižení celého přístroje do výšky, nad hlavu pozorovatele.

Dalším nezanedbatelným prvkem, který byl potřeba řešit, bylo osvětlení snímané scény za zhoršených světelných podmínek. Tuto záležitost jsem vyřešil umístěním dvou menších reflektorů po stranách rámečku objektivu, který je několik milimetrů předsazen dopředu a vybaven samočinnou krytkou, z důvodu eliminace poškození krycích skel optiky objektivu, při případném pádu zařízení na tvrdou zem. Dvojí umístění jsem zvolil z důvodu lepšího a rovnoměrnějšího osvětlení scény. Jako výchozí zdroj osvětlení jsem využil výkonné LED diody, které disponují vysokou svítivostí a zároveň nízkou spotřebou energie a také nevydávají tak vysoké tepelné sálání, jako je tomu v případě klasických žárovek. V současnosti je technologie LED diod využívána hojně i v automobilovém průmyslu.



Obr. 26. Ukázka svítivosti reflektorů

Mřížka ukryjící mikrofon pro záznam zvuku je situována pod objektivem. Podle [6] je tato pozice výhodnější pro lepší kvalitu snímaného zvuku.

Posledními nezbytnými prvky, byla část se systémovými konektory, slot pro paměťovou kartu a SIM kartu a standardizovaná patice pro přídavné příslušenství, jako je externí mikrofon či přídavné světlo.

Jelikož jsou baterie umístěny ve středu zadní části přístroje, zbylo tak na obou stranách dostatečné místo, pro umístění bloku s konektory a slotu pro paměťovou kartu. Část s konektory jsem umístil pod odklopnou krytku na levý bok. Uživatel tak nebude nucen sundávat kameru z pravé ruky. Díky hřbetnímu řemínku ji bude moct bezpečně držet a levou rukou se pohodlně dostane ke konektorům. Toto řešení je optimální pro připojování příslušenství za chodu. Stejným způsobem jsem umístil i slot pro paměťovou kartu, kterému sekunduje slot pro SIM kartu, nutnou pro mobilní datové připojení. Oba sloty jsou ale

[6] Videokamera Sony HDR-PJ580VE. In: *Youtube* [online]. 17.04.2012 [cit 2012-05-15]. Dostupné z: <http://youtu.be/44sOlgCiey8>. Kanál uživatele ZiveCz.

situovány na spodní pravé straně. Jiné je akorát umístění patice pro příslušenství, která je umístěna v přední části na horní straně, tak jak je tomu u běžných videokamer či digitálních fotoaparátů.



Obr. 27. Spodní část

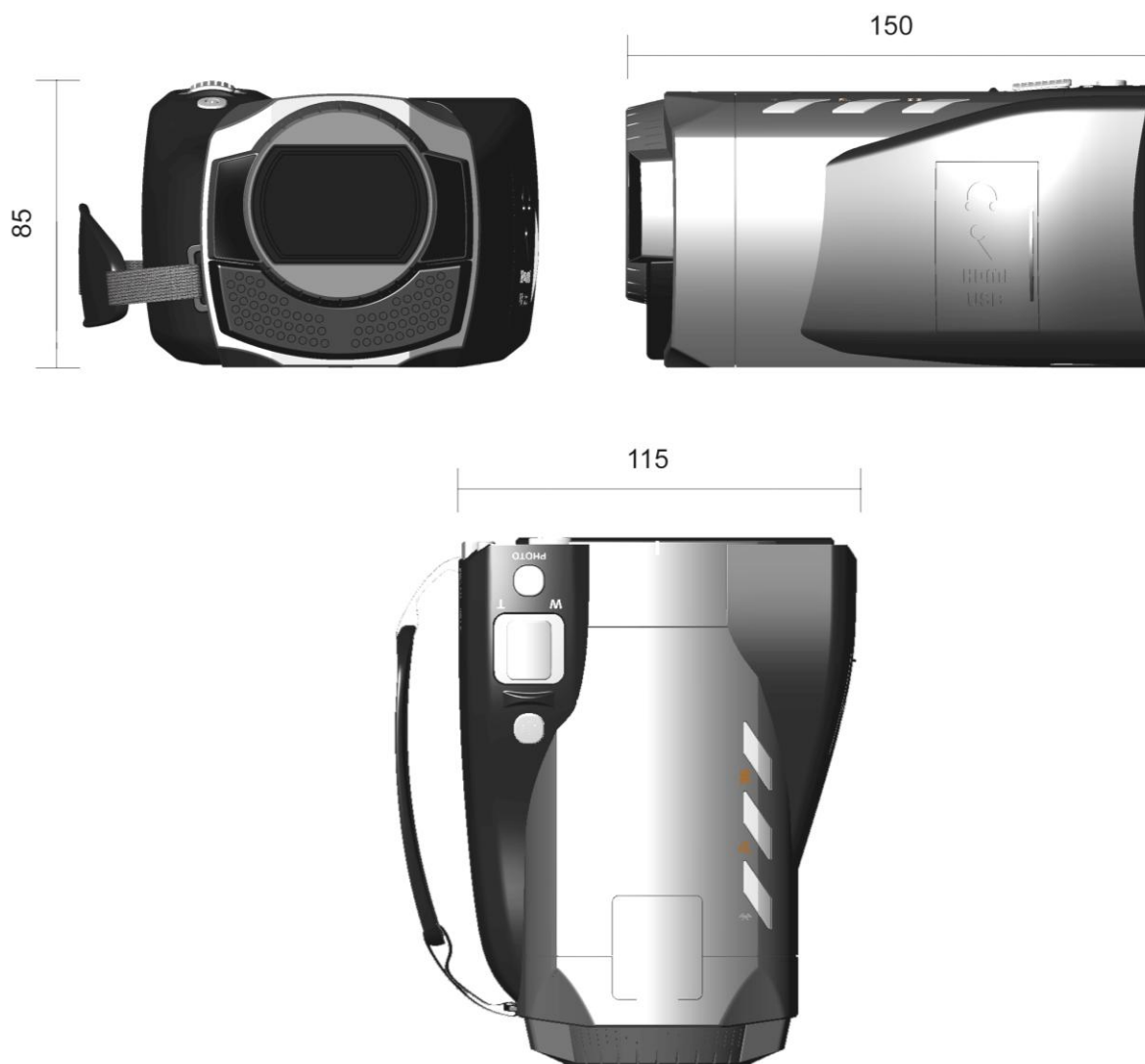


Obr. 28. Patice pro příslušenství

Velikost celého zařízení nijak výrazně nepřesahuje rozměry klasických videokamer a není problém přenášet přístroj v klasických pouzdrech, které jsou dostupné na trhu. Jako materiál, bych při případné výrobě volil kombinaci kovového šasi, nejspíše hliníkového a plastové skořepiny. Použitím vhodných materiálů lze docílit relativně malé hmotnosti.



Obr. 29.



Obr. 30. Rozměry



Obr. 31. Barevné kombinace

ZÁVĚR

V této práci jsem se snažil vyřešit důležitý prvek v oblasti kamerových systémů, které mají sloužit ve prospěch člověka, při zaznamenávání nejrůznějších mimořádných a krizových situací. Snažil jsem se zařízení navrhnout co nejreálněji a nepouštěl jsem se do futuristických koncepčních studií, které by v praxi byly použitelné až za dlouhou dobu nebo nebyly použity dokonce vůbec. Při řešení zadání jsem se snažil co nejvíce brát ohled na jednoduchost obsluhy a manipulace se zařízením, tak aby jeho používání nečinilo uživatelům problémy. Tvar jsem se také snažil přiblížit současným trendům s ohledem na možné použití ve zhoršených podmínkách a také s ohledem na případné tvrdší zacházení.

Jelikož jsem při řešení zadání neměl možnost konzultace přímo s případnými výrobci, nemusí některá mnou navržená řešení být optimální. Snažil se však o to, aby se tato řešení možné realizaci co nejvíce přiblížila a byla tak v případě výroby snadno realizovatelná.

Doufám, že se mi i tak podařilo vytvořit návrh, který by mohl být bez větších problémů realizovatelný a v praxi dobře využitelný.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Kamerový systém. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2012, 1.2.2012 [cit. 2012-05-15].
Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Kamerový_systém
- [2] POSPÍCHALOVÁ, Alena. Historie kamer. *Digitální kamery* [online].
[cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~alenapos/historie.html>
- [3] GPS. *GPS: Stránka o satelitní navigaci* [online]. 1.10.2000 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://gps.slansko.cz>
- [4] ZATLOUKAL, Vít. Flash Paměti. *Svět hardware* [online]. 28.3.1999 [cit. 2012-05-15].
Dostupné z: http://www.svethardware.cz/art_doc-D5474F7D742D5908C125674200319ADE.html
- [5] SNÁŠEL, Jaroslav. Už vím, jak fungují dotykové displeje. *MobilMania.cz* [online].
4.11.2004 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z:
<http://www.mobilmania.cz/default.aspx?article=1108570>
- [6] Videokamera Sony HDR-PJ580VE. In: *Youtube* [online]. 17.04.2012 [cit 2012-05-15].
Dostupné z: <http://youtu.be/44sOlgCiey8>. Kanál uživatele ZiveCz.
- KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: VŠUP, 2004. ISBN 80-86863-03-4
- CHUNDELA, Libor. Ergonomie. Praha: ČVUT, 2005. ISBN 80-01-02301-X
- NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010.
ISBN 978-80-7363-314-1
- JELÍNEK, Petr. Videokamery. Brno: COMPUTER PRESS, 2003. ISBN 80-251-0077-4

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|-------|------------------------------|
| Akad. | Akademický |
| DRAM | Dynamic Random Access Memory |
| GPS | Global Positioning System |
| LED | Light-Emitting Diode |
| MMC | Multi Media Card |
| Např. | Například |
| Obr. | Obrázek |
| Prof. | Profesor |
| RAM | Random-Access Memory |
| ® | Registrovaná ochranná známka |
| SD | Secure Digital |
| SIM | Subscriber Identity Module |
| Soch. | Sochař |
| VHS | Video Home System |
| 3D | Trojdimenzionální |

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Statický kamerový systém bez možnosti vzdáleného ovládní směru

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Three_Surveillance_cameras.jpg

Obr. 2. Bezpečnostní kamerový systém New Yorské policie

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/NYPD_Security_Camera.jpg

Obr. 3. Klasická osobní videokamera

<http://www.absolut-elektro.cz/zbozi/>

418vksmxf50s-kartova-videokamera-sd-sdhc-samsung-smx-f50s

Obr. 4. Využití malé kamery na helmě

<http://pointofviewcameras.com/blog/pov/article/>

gopro-hd-live-feed-external-power-pack- lcd-bakpac-combat-helmet-mount-wrist

Obr. 5. Porovnání miniDV kazety a miniaturní paměťové karty

http://www.ehow.com/about_6398642_difference-between-hi8-minidv.html

Obr. 6. GPS čip velikosti menší než hlavička zápalky

<http://pocitace.sme.sk/c/4306213/gps-cip-mensi-ako-zapalkova-hlavicka.html>

Obr. 7. Typy paměťových karet

<http://www.pecete.de/tipps/speicherkarten.htm>

Obr. 8. Tři typy stativů a monopol

<http://www.stativy.com/>

Obr. 9. Externí přídavný mikrofon

<http://zrcadlovkou.cz/rode-pripravuji-nekolik-novinek>

Obr. 10. Bezdrátový bluetooth mikrofon

<http://www.sony.cz/product/cac-microphones/ecm-aw3>

Obr. 11. Dvoudiodový reflektor

<http://www.alave.cz/sony-videoreflektor-hvl-20dw2;p:200043>

Obr. 12. LED reflektor využívající 60ti diod

<http://francescophoto.wordpress.com/2012/03/21/sony-slt-a57/>

Obr. 13. Varianta s otočným displejem

Obr. 14. Varianta s výklopnou klávesnicí

archiv autora

Obr. 15. Umístění displeje

archiv autora

Obr. 16. Vývoj finálního návrhu

archiv autora

Obr. 17. Varianta finálního návrhu

archiv autora

Obr. 18. Výsledná skica

archiv autora

Obr. 19. Stylusy pro kapacitní displeje

<http://www.svetandroida.cz/test-kapacitnich-stylusu-201011>

Obr. 20. Rukavice s vodivými články na koncích prstů

<http://www.qstore.cz/eshop/>

[the-north-face-etip-rukavice-pro-ovladani-iphone-velikost-xl-cerne_d32108.html](http://www.qstore.cz/eshop/the-north-face-etip-rukavice-pro-ovladani-iphone-velikost-xl-cerne_d32108.html)

Obr. 21. Ovládací prvky pro nahrávání

archiv autora

Obr. 22. Detail mřížky reproduktorů

archiv autora

Obr. 23. Blok tlačítek na levé straně

archiv autora

Obr. 24. Detail čelní strany

archiv autora

Obr. 25. Baterie

<http://www.aa-battery-charger.co.uk/>

[Digital-Camera-Battery-Charger/Canon/Canon-EOS-7D.html](http://www.aa-battery-charger.co.uk/Digital-Camera-Battery-Charger/Canon/Canon-EOS-7D.html)

Obr. 26. Ukázka svítivosti reflektorů

archiv autora

Obr. 27. Spodní část

archiv autora

Obr. 28. Patice pro příslušenství

archiv autora

Obr. 29.

archiv autora

Obr. 30. Rozměry

archiv autora

Obr. 31. Barevné kombinace

archiv autora