

Požadavky na produkci při využití specifické kamerové techniky.

Martin Kaňůrek

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ústav animace a audiovize
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Kaňůrek**
Osobní číslo: **K11423**
Studijní program: **B8209 Teorie a praxe audiovizuální tvorby**
Studijní obor: **Produkce**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **1. Teoretická část:**
Požadavky na produkci při využití specifické kamerové techniky.

2. Praktická část:
Audiovizuální dílo nebo tematický soubor audiovizuálních děl, minimální délka 10 minut, produkce

Rozsah bakalářské práce: viz. Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz. Zásady pro vypracování
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/umělecké dílo

Seznam odborné literatury:


Lexikon světového filmu. Upravené české vyd. s dodatkem 59 hesel a 40 ilustrativních fotografií. Editor Michael Töteberg. Praha: Orpheus, 2005, 643 s. ISBN 80-903-3107-6.
HONTHANER, Eve Light. The complete film production handbook. 4th ed. Editor Michael Töteberg. Burlington, MA: Focal Press, c2010, xviii, 524 p. ISBN 02-408-1150-X.
SAMUELSON, David W. Motion picture camera and lighting equipment: choice and technique. 2nd ed. Editor Michael Töteberg. Boston: Focal Press, 1986, 238 p. ISBN 02-405-1261-8.
BROWN, Blain. Cinematography: theory and practice : imagemaking for cinematographers and directors. 2nd ed. Editor Michael Töteberg. Boston: Elsevier/Focal Press, c2012, xiv, 365 p. ISBN 02-408-1209-3.
MASCELLI, Joseph V. The five C's of cinematography: motion picture filming techniques. 1st Silman-James Press ed. Los Angeles: Silman-James Press, 1998, 251 p. ISBN 18-795-0541-X.
HAAS, Robert B. Očima bohů: jaká je Afrika shora. 1st Silman-James Press ed. Praha: Sanoma Magazines, c2005, 207 s. ISBN 80-702-6260-5.
HAAS, Robert B. Applied spectroscopy: jaká je Afrika shora. 1st Silman-James Press ed. Baltimore, Md.: Society for Applied Spectroscopy, 1951-, v. ISBN 0003-7028.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kateřina Buzková**
Ústav animace a audiovize
Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2013**
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2014**

Ve Zlíně dne 2. prosince 2013


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




MgA. Pavel Hruša
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

10.4.2014

Marek Kubiš



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 nevýdělečně 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 nahlížení 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 vzdělávacího 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 za výtěžku 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 přihlídnou k výši výtěžku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářské práce se zabývá využitím nejmodernějších prostředků a technologie pro zachycení náročných záběrů ze vzdušného prostoru, rychlého pohybu a připevnění na objekt, či osobu. Představena je variace možností, jak těchto specifických kamerových požadavků docílit a jaké jsou možnosti produkce zajistit požadovanou kamerovou techniku v České republice s důrazem na ekonomičtější varianty a využití bezpilotních, či dálkově ovládaných přístrojů. V práci jsou popsány postupy při zajištění lokací a přípravy štábu na konkrétní specifickou kamerovou techniku.

Klíčová slova: Letecké záběry, dron, bezpilotní, kamerový autojeřáb, snorricam, dálkově ovládané

ABSTRACT

This Bachelor thesis discusses the use of latest devices and technologies to capture challenging shots from the air, fast-action shots and attaching a camera to an object or person. The essay introduces a variety of ways to attain these specific camera requirements and talks about the availability of production options for these camera techniques in the Czech Republic, with a focus on economical alternatives and the use of pilotless or remote control devices. The thesis also describes the procedures followed when positioning and preparing a film crew for a specific camera technique.

Keywords: Aerial shots, drone, unmanned, crane car, snorricam, remote control

Děkuji vedoucí své práce Mgr. Kateřině Buzkové, za podporu při výběru tématu a správného nasměrování. Děkuji mojí rodině a přátelům za velkou pomoc a podporu při mých studiích. Děkuji všem, kteří při mně stáli.

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

14. května 2014

Martin Kaňůrek

OBSAH

ÚVOD	9
1 SEZNÁMENÍ S POŽADAVKY NA SPECIFICKOU KAMEROVOU TECHNIKU	10
1.1 POPIS KONKRÉTNÍ SPECIFICKÉ KAMEROVÉ TECHNIKY	10
1.1.1 Bezpilotní technika.....	10
1.1.2 Kamerový autojeřáb	10
1.1.3 Upevnění kamery na tělo	11
1.2 SPECIFICKÉ ZÁBĚRY A MOŽNOST JEJICH POŘÍZENÍ	11
1.2.1 Bezpilotní technika.....	11
1.2.2 Kamerový autojeřáb	12
1.2.3 Upevnění kamery na tělo, nebo na předmět.....	12
2 POSTUPY PŘI ZAJIŠTĚNÍ KONKRÉTNÍ SPECIÁLNÍ KAMEROVÉ TECHNIKY	14
2.1 ZE VZDUŠNÉHO PROSTORU, RÁDIEM ŘÍZENÉ MULTIKOPTÉRY	14
2.1.1 Definice bezpilotního prostředku	14
2.1.2 Multikoptéry.....	15
2.1.3 FPV řízení	16
2.1.4 Postup při natáčení s dronem	17
2.1.5 Výhody a nevýhody dronů v porovnání s konvenčními leteckými nosiči	18
2.2 Z AUTOMOBILOVÉHO JEŘÁBU	19
2.2.1 Automobilový kamerový jeřáb a jeho možnosti	19
2.2.2 Postup při natáčení s automobilovým jeřábem	21
2.2.3 Srovnání jednotlivých automobilových jeřábů	22
2.3 UPEVNĚNÍ KAMERY NA PŘEDMĚT, ČI ČLOVĚKA	27
2.3.1 Upevnění na předmět	27
2.3.2 Upevnění kamery na člověka	28
2.3.3 Postup při práci s kamerou upevněnou na člověka a předmět	29
3 IV.MOŽNOSTI PRONÁJMU A JEJÍ VARIANTY	31
3.1 ČESKÁ REPUBLIKA	31
3.1.1 Objednání speciální kamerové techniky v české republice.....	31
3.1.1.1 Multikoptéry	31
3.1.1.2 Cranecar	31
3.1.1.3 Upevnění na tělo, nebo předmět	32
3.1.2 Půjčení speciální kamerové techniky v české republice	32
3.1.2.1 Multikoptéry	32
3.1.2.2 Cranecar	32
3.1.2.3 Upevnění na tělo, nebo předmět	32
3.2 EKONOMIČTĚJŠÍ VARIANTY DOSTUPNÉ V ČESKÉ REPUBLICI	33
3.2.1 Multikoptéry.....	33
3.2.2 Cranecar	33
3.3 SROVNÁNÍ DOSTUPNÉ TECHNIKY V ČESKU A ZAHRANIČÍ	34
3.3.1 Multikoptéry a cranecar	34
3.3.2 Upevnění na tělo, nebo předmět.....	34

4	VLASTNÍ ZKUŠENOSTI SE SPECIÁLNÍ KAMEROVVOU TECHNIKOU	36
4.1.1	Multikoptéry a cranecar	36
4.1.2	Montáž na tělo, nebo předmět	36
	ZÁVĚR	37
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	38
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	39
	SEZNAM OBRÁZKŮ	40
	SEZNAM TABULEK.....	41

ÚVOD

Dnešní svět, plný elektroniky a nových technologií, neustále posouvá hranice a možnosti v různých odvětvích. Filmový průmysl není výjimkou a pohlédneme-li hlouběji do historie filmu, zjistíme, že samotné zachycení obrazu, bylo velice obtížné a zdlouhavé. Jak léta plynula, tak se různí kreativní kameramani snažili posunout možnosti dynamického zachycení obrazu a přiblížit tak divákovi subjektivní pohled rychlého pohybu, nebo pohledu ze vzdušného prostoru. Obzvláště v akčních scénách se snažili kameru rozpohybovat se snímaným objektem nebo ji umístit přímo na pohybující se objekt. Neexistovaly žádné mechanické stabilizační systémy, ani postprodukční software, který by dokázal chvějící se záběry stabilizovat.

21. století nám nabízí neuvěřitelné možnosti pro zachycení obrazu. Kameramani velmi rádi a častěji využívají nejmodernější techniku a díky tomu zde zákonitě vznikají vyšší nároky na produkci, která se musí snažit tyto požadavky zajistit. Rychlá jízda, ptáčí perspektiva, popřípadě přímý pohled herce nesou jistá úskalí a je vždy potřeba zvážit jakou speciální techniku můžeme na daném místě zvolit. Tyto záběry bývají nejnáročnější na přípravu scény a její lokace, a tím často narušují plánovaný časový harmonogram natáčení.

Díky pokroku na poli elektroniky a řídicích systémů se bezpilotní prostředky stávají cenově dostupné pro běžné spotřebitele a tím i pro neprofesionální filmaře. Produkce tedy musí mít neustálý přehled o nabídkách firem, které poskytují speciální kamerovou techniku.

Při zajišťování této specifické kamerové techniky může produkce zásadně ovlivnit rozpočet filmu. Možností je zde opravdu hodně a často není pravidlem, že ta nejdražší technika je také nejlepší pro daný úkol.

1 SEZNÁMENÍ S POŽADAVKY NA SPECIFICKOU KAMEROVOU TECHNIKU

1.1 Popis konkrétní specifické kamerové techniky

Nedílnou součástí téměř každého moderního a většího filmového projektu se dnes stává použití speciální kamerové techniky.

1.1.1 Bezpilotní technika

Nejčastěji se využívají bezpilotní stroje, pro které se také používá přenesený anglický název dron. Tyto stroje jsou rádiem řízené a dělí se na RC vrtulníky a multikoptery. RC vrtulník, je v podstatě zmenšenina opravdového vrtulníku a je s ním tedy velmi nebezpečné pracovat v blízkosti lidí. Točící se rotor, jehož průměr může být až 2m vyžaduje vysokou míru opatrnosti a často nelze tyto stroje použít vůbec. Není proto divu, že se mnohem vyšší oblibě těší multikoptery, které díky své konstrukci mají nejen vysokou stabilitu a tím i bezpečnější provoz, ale nabízí také mnohem širší použitelnost při natáčení. Směřoval bych tedy především svou pozornost na tyto stroje, jelikož se domnívám, že nesou na svých rotorech neuvěřitelnou budoucnost nejen ve filmovém průmyslu, ale i v jiných odvětvích.

1.1.2 Kamerový autojeřáb

Dynamické a akční scény rychlé jízdy automobilu po rovném i terénním povrchu jsou častou nedílnou součástí každého akčního snímku. Dnům, kdy byl kameraman připevněný na souběžně jedoucím automobilu přizpůsobeném pro natáčení, je takřka konec. Současný trend pro tyto požadavky je objednání kamerového jeřábu, připevněném na autě. Tento jeřáb, je často kompletně řízený prostřednictvím dálkového ovládní. Motoricky ovládané je nejen samotné rameno, ale i jeho koncová hlava, kde je umístěna kamera. Existují, ale také případy, kdy rameno je ovládáno lidskou silou v kombinaci s koncovou robotickou hlavou ramene s různými stabilizačními systémy. Samozřejmě je mnoho dalších způsobů jak tyto záběry zachytit. Díky novým technologiím se neustále rozvíjí jejich potenciál a díky dostupnější technice se stává častou součástí i menších produkcí, kterým bych se rád více věnoval.

1.1.3 Upevnění kamery na tělo

Pro dosažení maximálního pocitu z prožití subjektivního pohledu herce se používají různé systémy pro uchycení kamery přímo na tělo herce, nebo na předmět, který herec drží. Vznikají tak dokonalé momenty a neopakovatelné živé záběry z bezprostřední blízkosti herce. Montáž kamery na tělo se provádí pomocí takzvaných body mount gripů, jedná se o jednoduchou konstrukci, která se připevní herci na trup těla a kamera směřuje nejčastěji přímo na obličej herce. Dochází k zajímavému efektu, kdy se hercova tvář nachází například ve středu obrazu a i přes nesčetné pohyby herce kamera nesjede z počáteční kompozice, tedy středové kompozice hercova obličeje. Často se kamera připevňuje i na různé části těla, pokud nám to váha a velikost kamery umožní. Velkou oblibou kameramanů, je taktéž připevňovat kamery na předměty, se kterými herec hraje. Jedná se o jednoduché připevňovací systémy, které jsou většinou konstruované pro co nejmenší kameru. Díky pokroku v kamerové technice máme nesčetné možnosti využít obzvláště malé kamerky, například kamerka HERO3+ Black Edition od firmy GoPro, které i přes svou malou velikost dokáže zaznamenávat profesionální obraz. Začínají se objevovat různé miniaturní mechanické stabilizační systémy, které se můžou pospolu připevnit s kamerou na herce, popřípadě předmět s kterým herec manipuluje. Dochází zde k naprosto čistým záběrům i přes nepříjemné podmínky, ve kterých se herec nachází.

1.2 Specifické záběry a možnost jejich pořízení

Při požadavku kameramana zachytit obraz pomocí speciální kamerové techniky začíná úzká spolupráce kameramana s produkcí. Jelikož speciální kamerovou techniku nedokáže kameraman, ani švenkr obsluhovat, už jen kvůli složitosti přístroje, který vyžaduje dokonalou kontrolu. Ne vždy se jedná o standardně vyráběné technologie. Spíše si přístroj zkonstruuje sám majitel, a tedy i nejlépe rozumí a zná jeho veškeré možnosti.

1.2.1 Bezpilotní technika

Jedná-li se o požadavek na letecký záběr, tak klíčovým momentem se stává, právě volba, kterou techniku zvolíme pro danou situaci. Obrovský důraz se klade na bezpečnost při natáčení, od kterého se často odvine výběr techniky. Obecně jedná-li se o otevřený prostor, kde dlouhými průlety ve větší výšce a rychlosti chceme zachytit krajinu, volíme spíše klasické konvenční letecké nosiče, čímž jsou helikoptéry se závěsným stabilizačním systémem pro danou kameru. Pokud se jedná o mírně zastavené prostranství s pohybem

lidí po vyznačené části, kde je podmínkou nízkého snímání záběru, popřípadě svižnějších náletů, saháme často po RC vrtulníku se závěsným stabilizačním systémem. Prostory, kde se vyskytuje nesčetně předmětů a velké zástavby s hustou dopravou a nekoordinovaným pohybem lidí je velice obtížné zachytit prostor z ptačí perspektivy. Často je kladen důraz na nízké průlety nad lidmi, či v těsné blízkosti budov. V těchto případech volíme takřka nenápadný multikopter.

1.2.2 Kamerový autojeřáb

U kamerového jeřábu tomu není jinak, jelikož se používá většinou pro natáčení komplikovaných scén, ve kterých se pohybují herci, nebo i vozidla. Je zde kladen velký důraz nejen na bezpečnost okolí, ale i na bezpečnost posádky kamerového vozidla. Každý záběr je potřeba pečlivě zvážit a perfektně ho zkoordinovat. Kamerové autojeřáby se používají v různých provedeních, která se liší hlavně v délkách ramen a velikosti dopravního prostředku, který toto rameno veze. Vezmeme-li v úvahu situaci, kdy budeme snímat pohybující se předmět, odvíjí se pak výběr kamerového jeřábu podle rychlosti, kterou se budeme pohybovat a také složitosti daného terénu. Jedná-li se o téměř hladký povrch a pohyb bude téměř přímočarý, můžeme si dovolit vybrat jeřáb ve větším provedení. Máme-li ale například zastavenou oblast musíme počítat s menším vozidlem a tím pádem i menším kamerovým autojeřábem. Tyto menší typy se používají například při natáčení v garážích, či obchodních centrech a i v jiných složitějších lokacích, kde se ani nelze pohybovat vyššími rychlostmi. Cesta, která skýtá spoustu serpentýn a vyžaduje rychlou akceleraci vozidla je tedy velice komplikovaná pro práci z kamerového jeřábu umístěného na nějakém čtyřstopém dopravním prostředku. Často se proto využívá zmenšenina kamerového jeřábu, připevněného na zadní část motocyklu. Princip kamerového jeřábu je v podstatě vždy stejný. Jedná se o různě velký ramenový systém zakončený stabilizační hlavou, do které lze upevnit kameru.

1.2.3 Upevnění kamery na tělo, nebo na předmět

Upevnění kamery na různé části hercova těla se odvíjí od velikosti kamery. Větší kamery se nejčastěji připevňují pomocí speciální konstrukce přímo na trup herce, kde se dobře rozloží váha kamery po celém těžišti. Miniaturizace kamerové technologie dokázala zmenšit profesionální kamery takřka na pár gramů vážící zařízení, které je možné pomocí jednoduchých fixačních systémů připevnit kamkoliv na tělo člověka, anebo i zvířete. Je-li požadavek připevnit kameru na předmět, se kterým herec provádí nějakou činnost, pak se k

tomuto používají ty nejmenší profesionální kamerky, které lze upevnit opravdu na téměř cokoliv, a možnosti takového využití jsou tedy obrovské. Novinkou v upínacích technologiích kamer na herce, či předmět jsou moderní miniaturní mechanické stabilizační systémy, na které je samotná kamera připevněna a tyto systémy jsou schopny eliminovat otřesy, které vznikají při pohybu herce, popřípadě prostředí v kterém se herec nachází. Finanční náročnost pořízení záběrů pomocí body mount gripu je opravdu zanedbatelná oproti dronům, popřípadě kamerového jeřábu, ale je potřeba počítat s časovou náročností a důkladnou přípravou.

2 POSTUPY PŘI ZAJIŠTĚNÍ KONKRÉTNÍ SPECIÁLNÍ KAMEROVÉ TECHNIKY

2.1 Ze vzdušného prostoru, rádiem řízené multikoptéry

2.1.1 Definice bezpilotního prostředku

Bezpilotní létající prostředek UAV je zkratkou anglického Unmanned Aerial Vehicle. Již z názvu je zřejmý hlavní rozdíl od klasických létajících strojů s lidskou posádkou a to ten, že pilot není fyzicky na palubě stroje. Slovem bezpilotní je zde myšlena situace, kdy pilot není přímo na palubě stroje, ale na vzdáleném stanovišti či je stroj řízen částečně nebo plně automatizovaně podle předem definované mise nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů.¹

Bezpilotní prostředky v sobě zahrnují mnoho typů létajících strojů. Kromě klasických letadel a vrtulníků, jsou to také balóny, vzducholodě, draci či v poslední době velice rozšířené vícemotorové vrtulníky, tzv. multikoptéry, kterými se budu zabývat především.

Podle ÚCL (Ústav pro civilní letectví) je za bezpilotní letadlo považován jakýkoliv typ létajícího prostředku (balón, vrtulník atd.), který přesáhne hmotnost 20 kg nebo pokud je i při hmotnosti nižší než 20 kg využíván k jiným než rekreačním a sportovním účelům, tzn. například k experimentálním a komerčním.²

U moderních UAV se nejedná pouze o samotný létající prostředek, ale také nezbytný software, bez kterého by řada strojů vůbec nevzlétla nebo by je nebylo možné přesně ovládat a navigovat. Jedná se o řídicí software, který je součástí jednotky na palubě stroje a v pozemních řídicích centrech. Práce s bezpilotním prostředkem v sobě zahrnuje kromě vlastního letu i předletovou přípravu a plánování mise, ale také získávání dat.

¹ UAV Types. The UAV: Unmanned Aerial Vehicle [online]. [cit. 2012-03-12]. Dostupné z: <http://www.theuav.com/>

² CAA. Aktuální informace: K provozování bezpilotních letadel a modelů letadel, zejména multikoptér: [online]. [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/aktualni-informace-k-provozovani-bezpilotnich-letadel-a?highlightWords=bezpilotnC3%AD+letadlo>

2.1.2 Multikoptéry

Multikoptéry se dělí podle počtu rotorů a můžeme tedy hovořit o trikoptéře se třemi rotory, kvadrokoptéře se čtyřmi rotory, ale lze sestavit například i oktoptéru s osmi rotory. V podstatě se počtu rotorů žádné meze nekladou. Multikoptéry jsou díky svým několika rotorům ve vzduchu vysoce stabilní a řídicí elektronika se speciálním softwarem zabezpečují velmi nenáročným a jednoduchým ovládním. Je tedy logické, že se tyto stroje začaly masivně používat pro filmové účely. Neuvěřitelné možnosti v plánování trasy a software, který je srozumitelný i pro mírně pokročilé počítačové nadšence udělal z těchto strojů ideální prostředek pro filmové profesionály i amatéry. Samozřejmě, že na trhu nalezneme i tzv. OSS - Open source software, což je vlastně program s otevřeným zdrojovým kódem. Otevřenost zde neznamená pouze technickou dostupnost kódu, ale také legální dostupnost – zdarma licenci softwaru, která umožňuje, při dodržení jistých podmínek, zdrojový kód využívat, prohlížet a upravovat. Tento OSS tedy nabízí filmařům široké možnosti a variabilitu, které si mohou sami vytvářet podle svých potřeb a maximálně pak využít pro daný účel. Tímto jsme si ujasnili vlastnosti multikoptér a jejich schopnosti orientace v prostoru. Ale nedílnou součástí filmové multikoptéry je také závěsná konstrukce, která dokáže nejen unést kameru, ale také ji dálkově ovládat a polohovat ve všech osách. Funkce závěsu umožňuje kameramanovi měnit úhly pohledu kamery, a to nezávisle na směru letu multikoptéry. Závěsy se vyrábí v různých variantách a není podmínkou, že každý musí umožňovat ovládním ve všech osách. Některé závěsy jsou pouze pevné a bez možnosti pohybu. Kameru pouze drží a o změnu záběru se stará pilot pomocí otáčení celé multikoptéry. Ovšem profesionální filmařský závěs je plně stabilizovaný, čímž dokáže odtlumit jak veškeré otřesy z rotoru multikoptéry, tak nepatřičné aerodynamické vlivy vznikající při letu stroje. Dále umí nezávisle na pozici multikoptéry ovládat polohu kamery ve všech osách. U takto vybavené multikoptéry je ale za potřebí k plnému ovládním dvou osob. Pilot řídí celý proces letu multikoptéry a druhý člen týmu, který se nazývá, operátor kamery, ovládá kameru a její veškeré pohyby. Operátor má k dispozici pohled v reálném čase, tudíž vidí přesný obraz toho, co kamera upevněná na multikoptéře momentálně snímá. Samozřejmě, že je nutná dobrá komunikace a určitá souhra mezi pilotem multikoptéry a operátorem kamery. Nejčastěji se používají bluetooth headsety, díky kterým členové slyší jeden druhého bez jakéhokoliv přerušování, či přepínání signálu, což je v některých okamžicích klíčové. Operátor kamery sděluje pilotovi požadavky na výšku, či pozici multikoptéry a pilot následně plní tyto požadavky, anebo

upozorňuje operátora kamery na obtížnost, či nemožnost provedení akce. Je tedy naprosto nezbytné, aby byli ve svých činnostech dokonale sebraní a zruční. Dobře sebraný multikoptérový tým a kvalitně vybavená multikoptéra mohou tudíž realizovat téměř veškeré požadavky kameramana.

2.1.3 FPV řízení

FPV (First Person View) - pohled první osoby je způsob ovládní multikoptéry. Jak již je patrné z názvu, model multikoptéry se řídí na základě obrazu snímaného kamerou, která zabírá pohled, který je prakticky stejný, jako pohled z kabiny u konvenčního létajícího stroje, kde pilot řídí stroj podle informací získaných z vizuálního kontaktu - výhledem z kabiny. Velmi obecně, v modelu je snímací zařízení (malá kamera, fotoaparát, videokamera, nebo i kombinace těchto zařízení) a vysílač videosignálu. Pilot má přijímač video signálu se zobrazovačem. To může být monitor, ale většinou se jedná o video brýle. Model je řízen na základě obrazové informace z modelu a ta je přijímána v reálném čase. Jedná se o standardní AV signál, nikoliv o full HD, který by vyžadoval vysoký tok dat. To je také důvod, proč se záznam v plné kvalitě pořizuje a ukládá přímo na palubě stroje. Funkce udržení výšky a udržení pozice pomocí GPS velice zjednodušují ovládní. Další výraznou pomůckou je například funkce kompasu home lock, která umí při jakýchkoliv komplikacích, jako například ztrátě signálu jednoduše navést přístroj v předem naprogramované výšce do předem určeného místa, kde pak čeká na další pokyn pilota.

Název	Výrobce	Cena [Kč] - základ	Počet ramen	Osová vzdálenost motorů [mm]	Váha [kg]	Nosnost [kg]	Vhodné pro	Kategorie
Phantom	DJI	11490	4	300			GoPro	Amatér
Phantom2	DJI	20590	4	300			GoPro	Amatér
F330	DJI	4290	4	330			GoPro	Amatér
F450	DJI	5190	4	450			GoPro	Amatér
F550	DJI	8290	6	550			Kompakt	Poloprof
S800	DJI	45000	6	800	2,5	2,5	Zrcadlovka	Profi
S800EVO	DJI	70000	6	800	2,5	2,5	Zrcadlovka	Profi
S1000 profi	DJI	94000	8	1045	4,5		Zrcadlovka	Profi

³ Tabulka č. 1 – FPV copter list

2.1.4 Postup při natáčení s dronem

Pokud se kameraman rozhodne využít pro jistý záběr multikoptéru, pak vše probíhá většinou podle přibližně stejného scénáře. Produkce kontaktuje vybranou firmu, která se zabývá natáčením leteckých záběrů pomocí multikoptéry. Tato firma si nejprve vyžádá údaje o poloze lokace, kde by měl být záběr uskutečněn a popis realizovaného záběru od kameramana. Dále si udělá vlastní průzkum prostředí, zda je v tomto místě možno létat bez jakýchkoliv omezení, popřípadě sdělí jiné varianty prvotně plánovaného záběru, které by umožnily vyhnout se případným rizikům, anebo jiným možným komplikacím s lokací, kde se bude natáčet. Veškeré požadavky a připomínky jsou předány produkci, a ta pak podle toho zařídí vše potřebné. Většinou se při náročnějším natáčení požaduje nutnost připojení do elektrické sítě 230V v blízkosti záboru pro uskladnění techniky a rovný terén pro vzlet a přistání. Velikosti místa pro vzlet a přistání se liší, podle použitého stroje, složitosti okolí a povětrnostních podmínek. Samozřejmě, že je třeba také počítat s určitým prostorem pro pilota, který bývá v těsné blízkosti vzletu multikoptéry. Pokud firma používá systém řízení FPV, pak se pilot nemusí nutně nacházet v těsné blízkosti startu. Produkce taktéž nese

³ Tab.: FPV copter list: copter list. [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.fpv-guru.cz/seznam-multicopter-pro-fpv.html>

zodpovědnost za přípravu lokace, kde se provádí letecké záběry. Většinou se jedná o soukromý pozemek, kde potřebné povolení k natáčení, uděluje majitel pozemku. Veškeré podmínky mezi produkcí a firmou poskytující letecké záběry je potřeba zajistit smluvně. Firma poskytující letecké záběry často upozorňuje na zhoršení počasí před smluveným termínem natáčení, jelikož má většinou lepší zdroje o předpovědích počasí. Podle dostupných informací, lze bez problému 2 dny před natáčením rozhodnout, zda natáčení smysl má, nebo je potřeba jej odložit. Dojde-li k termínu konání, firma přijíždí ve smluveném čase, připraví se a čeká na pokyny režie. Je naprosto nutné, aby se veškeré složky podřídily leteckému snímání a tím umožnily jeho hladký průběh. Například hluk vzniklý multikoptérou nelze ovlivnit a zvukař s tím tedy musí počítat. Vše ostatní ale probíhá, jako u standartního natáčení. Některé firmy zabývající se leteckými záběry umožňují i živý náhled pro režiséra, který pak sice může sledovat, co se natáčí, ale často nemůže ovlivnit přímo probíhající akci a to především kvůli bezpečnosti. Pilot totiž musí být maximálně soustředěný na svou práci. Pokud se záběr povedl podle dohody, ale režisér chce uskutečnit ještě další let, musí produkce počítat s vyššími výdaji, a to podle uzavřené smlouvy, kde je uvedeno, zda se platí každý započatý vzlet, nebo paušálně za hodinu. Pokud se jedná o druhou variantu je potřeba počítat s prodlevami, které mohou vzniknout například vybitím baterií pro pohon multikoptéry, anebo povětrnostními změnami. Zde pak lehce může vzniknout časová ztráta pro celý natáčecí den. Počet nabitých baterií a jejich případné průběžné dobíjení určují kolik vzletů multikoptéry lze v průběhu natáčení provést. Podle toho se musí naplánovat harmonogram natáčení, který počítá s nezbytnými mezipřistáními a výměnami baterií. Po každém přistání je dobré data uložená v kameře ihned zálohovat a předat ke kontrole pořízeného materiálu, avšak většina firem dává ke kontrole pouze záběry v náhledové kvalitě, jelikož získané záběry ještě prochází stabilizační postprodukcí, kterou si provádí každá firma po svém. Finální záběry až po úpravách jsou pak dodány produkci, pokud není jinak smluveno. Dnes už ale existují naprosto dokonalé stabilizační mechanické závěsy a proto často odpadá proces stabilizační postprodukce a je možné záběry předat ihned po dokončení natáčení produkci.

2.1.5 Výhody a nevýhody dronů v porovnání s konvenčními leteckými nosiči

Hlavní výhodou bezpilotních prostředků je možnost pracovat v prostředí pro lidskou posádku nebezpečném či nepřístupném, jako jsou například území zasažená živelnou pohromou, horské či vulkanické oblasti, území zamořené radioaktivitou nebo území, kde není možné létat z jiných důvodů. Je možné snímat v místech, kde by let se skutečným

letadlem nebyl možný například kvůli překážkám, nemožnosti povolení, dostupnosti a počasí, neboť UAV mohou létat i velice nízko, pod mraky, tedy tam, kde skutečná letadla, či vrtulníky z bezpečnostních důvodů létat nemohou. Výhodou nízké výšky je velký detail snímaného prostředí. Pokud je potřeba zabrat jen malou část území v menší rychlosti, je mnohonásobně levnější využít UAV než speciální letadlo, či vrtulník. Navíc mohou být snímaná data okamžitě přenášena na pozemní stanoviště a zpracovávána. Mezi přednosti patří také menší náklady na pořízení a provoz stroje, ovšem to neplatí pro všechny UAV, kde některé svojí cenou převyšují klasické létající stroje. Mnoho systémů je možno používat i za nepříznivého počasí, kdy by bylo pro posádku příliš riskantní létat. Využití UAV s tzv. rotujícím křídlem (vrtulníky, multikoptéry) přináší další výhodu a tou je kolmý start a přistání. Zde je velký potenciál ve využití v silně urbanizovaných lokacích, kde není dostatečně velká plocha pro bezpečný start a přistání klasických létajících prostředků.

2.2 Z automobilového jeřábu

2.2.1 Automobilový kamerový jeřáb a jeho možnosti

Automobilový jeřáb je kombinací dopravního prostředku a samostatného kamerového jeřábu, což je speciální zařízení sloužící ke kontrolovanému pohybu kamery. Skládá se z podstavy (stativu) a hlavního ramene, fungujícího na principu jednoduché páky. Na spodním konci je umístěno protizávaží, které slouží pro posun těžiště a tím vyvažuje rameno. Jeřáb pomáhá filmařům využívat perspektivu tak, aby divákovi mohli nabídnout atraktivnější pohled, než lze získat z klasického stativu. Záběry jsou zajímavé především měnící se perspektivou pohledu a to hlavně díky možnosti kameru plynule dostat z velkého podhledu do polohy velkého nadhledu a také umožňuje rotaci v místě středového těžiště. Tím umožňuje provádět záběry nejen ve vertikálním, ale taktéž v horizontálním pohybu. Tato zařízení lze rozdělit na několik druhů. Nejzákladnější rozdělení je na teleskopické a s pevným ramenem. Tedy hlavní nosné rameno se buď může plynule vysunovat a zvětšit rozsah pohybu v ose Z, nebo je pevné. U teleskopického jeřábu se také podle vysunutí automaticky mění poloha závaží, tak aby rameno zůstávalo neustále vyvážené. Další dělení je možné provést podle typu koncové hlavy, jelikož ta může být pouze vyvažovaná do vodorovné polohy a držet, tak rovinnu horizontální a nastavený sklon kamery, nebo může být koncová hlava plně motoricky ovládaná a lze ji pak dálkově řídit ve všech osách. Častou kombinací ramene a koncové hlavy automobilového jeřábu, taktéž zvaného crane car z anglického výrazu pro automobilový jeřáb, je složenina pevného ramene a motoricky

ovládané závěsné hlavy, která navíc kvůli otřesům vozidla využívá různé stabilizační systémy a gyroskopy. Nutno ještě podotknout, že rameno i když je vyváženo potřebuje impuls k provedení pohybu a ten může obstarat buď lidská síla, která i přes obrovskou váhu ramene a protizávaží koncové hlavy a kamery nepotřebuje být nikterak velká, jelikož, když je rameno správně vyváženo, stačí malá síla k uvedení ramene do pohybu. Toto ale platí pouze v případě, že je automobil ve statické poloze, pokud je v pohybu, operátor ramene musí být připravený na zvýšení přenášených sil, které díky prudším změnám těžiště vozidla z důvodů jeho pohybu a změnám směru jízdy narůstají. Tento systém je ale zřídka k vidění a používají ho spíše levnější produkční firmy, které tuto speciální kamerovou techniku nabízí. Nicméně tento systém nemá vliv na kvalitu pořízených záběrů a ani nijak neomezuje jejich možnosti. Další varianta, častěji používaná je ta, kde pohyb ramene je ovládaný pomocí motorického systému. U obou systémů je zapotřebí tříčlenné obsluhy. 1. osoba je řidič kamerového vozidla a je zodpovědný za provoz vozidla a jeho pohyb na vozovce. Musí vědět co je a není možné provádět s vozidlem, vybaveném kamerovým jeřábem. Nesmí ohrožovat rychlostí a manévrováním s vozidlem ostatní členy posádky a také jeho okolí. 2. osoba je operátor ramene a má na starosti ovládání pohybů ramene. Musí mít přehled o dané trase jízdy, protože při vysunutí ramena mimo úroveň vozovky může dojít k poškození ramena o objekty stojící mimo vozovku. U prvního výše zmíněného systému kamerového jeřábu, který je fyzicky ovládaný má jeho obsluha k dispozici náhled kamery pro lepší orientaci záběru. U druhého výše zmíněného systému operátor obsluhuje pohyb ramene pomocí vysílačky a pohyby kontroluje pomocí náhledu z kamery. 3. osobou je operátor kamery, který pracuje s kompozicí obrazu. Ovládá mechanickou hlavu ramena pomocí vysílačky a prostřednictvím náhledu z kamery komponuje výsledný obraz. U některých automobilových jeřábů je možné, aby byl v posádce i samotný režisér, který má taktéž na palubě vozidla svůj kamerový náhled. Nejdůležitější součástí práce celé posádky automobilového jeřábu je vzájemná komunikace, která musí být plynulá, bez nutnosti nějakého ovládání a bez výpadků, proto není vhodné používat klasické vysílačky, ale raději například bluetooth headsety, které umožňují komunikaci, která není ovlivňována okolním rušením, a nevyžadují kromě spuštění žádné jiné ovládání. Tímto má celý crane car tým volné ruce ke své práci a zároveň perfektní spojení mezi všemi jeho členy. Tohle je klíčový požadavek, jelikož se vše odehrává v pohybu a je nutné reagovat na dané situace okamžitě.

2.2.2 Postup při natáčení s automobilovým jeřábem

Díky zmíněným vlastnostem automobilového jeřábu a posádky vzniká rozsáhlá škála možností, jak tuto speciální techniku využít v praxi. Při poptávce na automobilový jeřáb musí mít produkční dokonale prostudovaný technický scénář, na základě kterého pak vyhledává firmy s nejvhodnějším vybavením. Vybrané firmy dostanou technický scénář, na jehož základě následně oznámí zadavateli své požadavky, které jsou nezbytné pro uskutečnění natáčení. Mezi ně patří například zábor pro crane car a jeho posádku. Díky autobaterii je crane car nezávislý na vnějším elektrickém zdroji, což umožňuje jeho použití téměř kdekoli a omezení je dáno pouze průchodností vozidla. Jestliže nepožijeme záběry na uzavřeném silničním okruhu, pak je nutné zajistit uzavření, popřípadě omezení komunikace, na které se budou realizovat záběry z crane caru. Na základě podrobných informací o místě a především o vozovce, kde bude probíhat natáčení, vybraná firma zváží své možnosti a informuje produkci o možných problémech při natáčení, popřípadě upřesní podmínky natáčení. Díky nutnosti vyvážení ramene a upevnění kamery je produkce informována o tom, jaký typ kamery se bude používat. Pokud zvolený typ kamery není z nějakých důvodů pro produkci vhodný a je potřeba použít jinou kameru, pak je nutné nejprve zajistit upevnění této kamery a vyvážení ramena. Jsou-li veškeré podmínky mezi produkcí a firmou dohodnuty, je v zájmu obou stran tyto podmínky zanést do smlouvy. V den natáčení přijíždí crane car na místo určení a proběhnou přípravy k natáčení. Zde velmi často dostávají volno zvukaři, jelikož odhlučnit jedoucí crane care není možné a tudíž se veškerá práce soustředí pouze na pořízení záběrů. Audiovizuální ruchy vznikají až v postprodukcii. Je nutné aby se ostatní filmové složky podřídily práci s car cranem, protože jeho obsluha není jednoduchá a je také finančně náročná. Po poradě s hlavním kameramanem a režisérem se tým crane caru snaží docílit záběr, který byl předem do detailů naplánovaný. Je nutné, aby celý filmový štáb byl informovaný o výjezdu a průběhu jízdy crane caru. Není možné, aby kdokoliv převzal pozici některého z členů posádky crane caru, protože posádka je dokonale sebraná a dobře zná možnosti, kterých lze docílit s technikou, kterou ovládá. Každá pozice v posádce je natolik specifická, že ji musí posádka crane caru trénovat a vzájemně si sjednotit pracovní postupy. U dobře vybavených crane carů lze prostřednictvím videosignálu posílat živý náhled z kamery pro hlavního kameramana a režiséra. S posádkou může režisér a kameraman taktéž komunikovat ale je důležité, aby nezasahovali až příliš do rozjetého záběru, protože je z důvodu bezpečnosti nutné, aby posádka slyšela především sebe a mohla tak v nebezpečném okamžiku zrušit

akci. Produkce vystupuje také často jako spojka mezi týmem crane caru a filmovým štábem, protože je důležité zachovat pozitivní atmosféru při práci a zároveň koordinovat spolupráci mezi oběma týmy. U samotné komunikace s posádkou crane caru je třeba dodržovat jisté postupy a počítat s tím, že každá posádka je má trochu jiné. Vždy se ale klade velký důraz na bezpečí celé posádky, a proto je nutné vždy vycházet z dané situace, zbytečně neriskovat a držet se smluvního ujednání. Jestliže jsou na posádku crane caru kladeny nároky na riskantní práci a podmínky se zásadně vymykají dohodnutým a smluvně uzavřeným ustanovením, není posádka povinná úkol splnit a lze případně po vzájemné dohodě uzavřít novou smlouvu, kde budou tyto nové a riskantnější postupy práce uvedeny. Po dokončení záběrů lze nasnímaná data okamžitě předat produkci, a pokud není jinak domluveno, firma si ponechává zálohy, které často využívá pro účely vlastní prezentace, popřípadě k rozboru záběrů, díky kterým poté vylepšují svoji další práci.

2.2.3 Srovnání jednotlivých automobilových jeřábů

Srovnávání crane carů zaměřím na možnosti obsluhy a techniky, protože si myslím, že firmy nabízející služby crane carů často počítají s neznalostí poptávajících a snaží se přesvědčovat, či mlžit o svých možnostech, či finančních částkách, které nebývají úměrné k nabízeným službám. Pokud firma nabízí více produktů, je důležité si správně vybrat odpovídající technologii, která je potřebná a maximálně využitelná pro zamýšlenou akci. Proto je nezbytné, aby produkce znala detailně vše o záběru, který chce režisér a hlavní kameraman realizovat. Popíšu tedy několik typů crane carů, vybraných tak, abych utvořil celkovou představu o možné nabídce těchto zařízení.



⁴ Obr. č. 1. - 360 crane car od společnosti Camera Car Industries

Přímo jak jeho název napovídá, se jedná o crane car, jehož hlavní doménou je jeřáb, se kterým je možné otáčet o 360 stupňů kolem středové osy, umístěné uprostřed vozidla a má velké rozpětí pohybu ve vertikální rovině.

Jeřáb i kamerová hlava jsou plně motoricky a dálkově ovládané posádkou vozidla. Velký vnitřní prostor, korba i přední nástavba nabízejí dostatek místa pro pěti člennou posádkou, HD monitory pro náhled kamery i další možné vybavení.⁵

Takto uzpůsobený crane car je naprosto multifunkční a i během jízdy dokáže měnit nejen délku vyložení ramena ale i otáčet volně ramenem v rozsahu 360%. Poměrná mohutnost samotného vozidla jej ale předurčuje k filmování pouze na upravených komunikacích bez ostrých zatáček a složitého okolního terénu.

⁴ 360 Crane Car – Camera: Car Industries. In: *www.cameracarindustries.com* [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.cameracarindustries.com/360-crane-car/>

⁵ Our Cars: 360 Crane Car – Camera. In: *www.cameracarindustries.com* [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.cameracarindustries.com/our-cars/>



⁶ Obr. č. 2. - Gemini Crane / Porsche Cayenne od společnosti Camera Car Industries

Porsche Cayenne je velice výkonný a obratný automobil. Jedna z největších předností je tedy jeho rychlost a možnost akcelerace, umožňující pořizovat dynamičtější záběry. Také zde je namontováno plně motoricky ovládané rameno i kamerová hlava, avšak díky delší zadní části ramene s protizávažím je obtížnější pořizování zadních záběrů při velkém nahledu. Soustava závaží značně překáží řidiči ve výhledu, a proto je ideální používat tento crane car hlavně k pořizování záběrů v přední polosféře vozidla. Posádka je tříčlenná. Řidič, obsluha ramene a obsluha kamery. Dále může být v posádce také režisér, který má k dispozici full HD monitor pro náhled. Komunikace vně auta je prováděna opět pomocí bluetooth headsetů. Složitou konstrukci na střeše automobilu, nelze většinou demontovat a není tedy možné se tímto vozidlem zúčastnit běžného silničního provozu a musí se na místo natáčení dopravovat například kamionem.

⁶ Gemini Crane / Porsche Cayenne: Car Industries. In: www.cameracarindustries.com [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.cameracarindustries.com/porsche-cayenne/>



⁷ Obr. č. 3. - Crane car od společnosti 3heads

Pohyb jeřábu je u tohoto typu crane caru ovládaný lidskou silou. Tým je pouze tříčlenný. Operátor ze zadní části automobilu obsluhuje rameno a výhodou je, že jeřáb není závislý na žádném přívodu energie a je tedy menší pravděpodobnost, že elektronika během natáčení selže. Hlava ramene je ale plně motoricky ovládaná a její pohyby ovládá operátor kamery ze sedadla spolujezdce. Další a poslední člen posádky je řidič. Není zde už místo pro režiséra a je tedy nutné každý záběr předem promyslet a připravit již před výjezdem. Komunikace na palubě automobilu se provádí standardně pomocí bluetooth headsetů. Rameno lze plně obsluhovat pouze v úhlu 180 stupňů, a to v zadní polosféře automobilu. Pohled vpřed je možné získat pouze za cenu zafixování ramene na střechu automobilu. Odpadá tak možnost ramenem pohybovat, ovšem možnost ovládat kamerovou hlavu zůstává nezměněna. Automobil Škoda Felicia Fun je velice flexibilní, lehký a s motorem o obsahu 1,6L dovede dobře akcelarovat. Jeřáb lze kompletně rozmontovat a následně uskladnit na korbu vozidla a tím odpadá nutnost přepravy a automobil se na místo natáčení dopraví sám po vlastní ose.

⁷ Crane Car: 3heads. In: www.3heds.info.com [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://3heds.info/crane-car/>



⁸ Obr. č. 4. - Porsche Camera Car od společnosti Allan Padelford Camera Cars

Zde se vlastně nejedná o typický crane car, ale pouze o automobil, který má v přední části pevnou konstrukci pro upevnění kamery. Motoricky ovládaná kamerová hlava dovolí švenkovat s kamerou do libovolného úhlu, ale její zorné pole je v porovnání s použitím pohyblivého ramene poněkud omezen.

⁸ Porsche Camera Car od: Allan Padelford Camera Cars. In: www.apcamcars.com [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://apcamcars.com/equipment/Porsche%20Camera%20Car>

2.3 Upevnění kamery na předmět, či člověka

2.3.1 Upevnění na předmět

Pro upevnění kamery na předmět se používají různé konstrukce, u kterých je základním požadavkem docílit co nejužšího spojení kamery a použitého předmětu. Pro uchycení velké kamery se většinou používají konstrukce s protizávažím, které umožní rovnoměrné rozložení váhy na předmět. Díky dnešním moderním technologiím jsou na trhu opravdu výkonné miniaturní kamerky, které lze pro jejich nízkou váhu připevnit téměř na cokoliv. Oblibou kameramanů je v poslední době připevnit kamerku na předměty, se kterými jednotliví herci přímo hrají. Například při natáčení videoklipů se kamerky upevní na krky kytar, či smyčce. Tyto miniaturní kamerky bývají často vodotěsné, a proto je lze bez problému použít i ve vlhkých prostředích a nebo přímo ve vodě.



⁹ Obr. č. 5. – Kamera Contour upevněná na kytaru

⁹ Camera mount Grip: Contour. In: www.contour.com [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://contour.com/collections/mounts/products/bar-mount>

Například takto malá kamera dokáže záznam v 4 různých rozlišení: od 1080p (1920×1080) (16:9) při 30 fps (snímků/s) až po akční slow motion Action HD 720p (1280x720) při 60 fps.¹⁰

Díky neustálému pokroku vznikají i miniaturní robotické stabilizační systémy pro malé kamerky. Lze proto docílit naprosto čistého obrazu i za těch nejméně vhodných podmínek.

2.3.2 Upevnění kamery na člověka

Složeninou anglických slov body (tělo) a mount (přípevnit) se těmto zařízením říká body mount camera, nebo také bodycam, body mout, či snorricam. Jedná se o jednoduchou konstrukci připevněnou na tělo herce, ke které se namontuje kamera. Tímto zařízením se dosahuje zesílení subjektivního dojmu z výsledného záběru. Jeden z neznámějších filmů, kde byl snorricam vícekrát použit je *Requiem for a dream*. Tyto konstrukce, které nesou kameru, musí být dokonale upevněné k trupu herce. Nejčastěji se používá vesta, která pevně obepne hercovo tělo a na ni se teprve montuje konstrukce schopná udržet nehybně potřebnou kameru. Důležité je, aby konstrukce byla upevněna minimálně ve třech bodech, a tím se docílilo co nejlepšího fixačního efektu, tedy sjednocení pohybu kamery a hercova těla.

¹⁰ Contour GPS: Specifikace. In: www.sportkamery.cz [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.sportkamery.cz/Contour-GPS.html>



¹¹ Obr. č. 6. – Snorricam použitý při natáčení snímku Requiem for a dream

Kamera směřuje přímo na obličej herce, jak můžeme vidět na obrázku výše a pokud se používá větší a tím pádem i těžší kamera, je nutno namontovat ještě protizáváží, které napomáhá k vyvážení celého systému, soustředí váhu do hercova těžiště a ulehčuje tak herci jeho přirozený pohyb. Celé toto zařízení lze na vestu montovat i zezadu, či z boku a tak snímat herce i z profilu, popřípadě z jiných úhlů.

2.3.3 Postup při práci s kamerou upevněnou na člověka a předmět

Tato technologie je proti ostatním výše zmíněným finančně dobře dostupná. Chceme-li využít při natáčení snorricam je nutné, aby produkce předem informovala herce a citlivě ho obeznámila s problematikou, kterou obnáší tento způsob natáčení. Pokud herec nesvolí umístit na sebe konstrukci s kamerou nelze natáčení uskutečnit. Spousta herců má proti snorricamu výhrady a tento fakt nesmí produkce podcenit. Pokud herec souhlasí natáčet se snorricamem je potřeba vše zanést do herecké smlouvy, tak aby obě strany byly spokojeny a hlavně obeznámeny s přesným postupem. Snorricam je sice levná záležitost, ale vyžaduje určitý čas pro přípravu a s tím musí produkce počítat.

¹¹ Snorricam: Jennyfer Connolly and Aronofsky's Snorricam, Requiem for a Dream. In: www.stayfor.com [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://stayforthecredits.tumblr.com/image>

Nejlepším postupem je nejdříve snorricam připravit na standinovy, který musí mít podobnou postavu, jakou má vybraný herec a až následně, po potřebných úpravách se snorricam umístí na herce. Kamera a protizávaží jsou poměrně těžké a proto je nutné stále dbát na potřeby herce a dopřát mu dostatek odpočinku podle jeho fyzické kondice. Někdy stačí chvilka posezení ale u staršího herce je často nutné občasně úplné sundání snorricamu.¹²

Tyto aspekty je potřeba dobře zvážit při plánování jednotlivých scén, ve kterých chceme snorricam používat a přizpůsobit také harmonogram natáčení, kde se musí počítat s možnými časovými prodlevami. Naštěstí díky dnešním technologiím došlo k tak markantní miniaturizaci kamer, že jejich malá váha i objem už dovolují se snorricamem poměrně pohodlnou práci.

Jedná-li se o předmět, na který chceme kameru upevnit, je nutné nejprve zvážit možné opotřebení a bezpečnost práce s tímto předmětem i případné možnosti poškození předmětu pokud na něj kameru aplikujeme. Jedná-li se o předmět zapůjčený, informujeme majitele daného předmětu o našich záměrech a smluvíme s ním přesné podmínky, za kterých bude kamera na předmět namontována. Pokud nám to okolnosti dovolí, kameru montujeme už před hlavním natáčením a provedeme si kamerové zkoušky.

Jestliže se jedná o předmět, se kterým přímo herec manipuluje a má tato manipulace působit přirozeně, pak je dobré udělat finální kamerové zkoušky přímo s tímto hercem a vyzkoušet, do jaké míry budou záběry přirozené a zda práce s tímto předmětem nebude pro herce obtížná. Například často dochází ke změně těžiště, což má následně špatný vliv na přirozenost hercových pohybů.¹³

¹² Snorricam: about profile. In: www.snorricam.com [online]. [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://www.snorricam.com/index.php?page=about>

¹³ Aplikace GoPro: Woodman Labs. In: [www. http://digiarena.e15.cz](http://digiarena.e15.cz) [online]. [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://digiarena.e15.cz/aplikace-gopro-kompletni-kontrolu-nad-akcni-kamerou>

3 IV.MOŽNOSTI PRONÁJMU A JEJÍ VARIANTY

3.1 Česká republika

3.1.1 Objednání speciální kamerové techniky v české republice

3.1.1.1 *Multikoptéry*

Objednání multikoptér a jejich obsluhy, tedy kompletní služby pro natočení leteckých snímků se v české republice vyskytuje spousta firem. Je tedy nutné udělat dokonalý průzkum a popřípadě provést osobní návštěvu ve vybrané firmě, či přímo kamerovou zkoušku. Některé firmy se zaměřují spíše na fotografii, která je mnohem jednodušší, než natáčení filmových záznamů. Nabídky firem obsahují ukázky jejich prací a to pomocí různých showreelů. Je nutné si uvědomit, že tyto showreely prošly rozsáhlými úpravami a postprodukcí a je tedy nutné počítat s možností navýšení časového plánu pro případnou postprodukcí, kterou všechny firmy poskytující letecké snímky nemusejí nabízet. Většina firem sice vlastní špičkové vybavení i technicky zdatnou obsluhu ale málokdy je tato obsluha dostatečně zběhlá ve filmařské práci a nemívá potřebný cit pro tvorbu záběru. Zde pak funguje produkce jako prostředník mezi režisérem a firmou a snaží se vysvětlit záměry režiséra. Nelze se tedy spoléhat na jakoukoliv firmu vlastníci multikoptéru a počítat s tím, že vše bude v pořádku a půjde podle plánu. Při výběru firmy může jako vodítko docela dobře fungovat datum jejího založení. Některé z firem se totiž o multikoptéry zajímají již od počátku jejich vzniku a je zde tedy předpoklad, že tito lidé své technice opravdu dobře rozumí a mají ve svém oboru dlouholeté zkušenosti. Napodobeninu profesionální multikoptéry si dnes může zakoupit každý ale zkušenosti nikoliv.

3.1.1.2 *Cranecar*

Na českém trhu není mnoho firem, které poskytují služby filmového autojeřábu, jelikož zde i přes moderní a čím dál dostupnější technologie není jednoduché crane car navrhnout a postavit. Dále jeho obsluha vyžaduje tým nejméně tří schopných a sehraných členů. Z těchto důvodů je na našem trhu pravděpodobně pouze firma 3heads, která nabízí tyto služby volně, bez návaznosti na další služby. Jinou možnost nalezneme jedině u větších společností a to především televizních stanicí. Pokud natáčíte film, a získáte koprodukcí jedné z českých televizí, pak je velmi pravděpodobné, že cranecar mít k dispozici budete.

3.1.1.3 Upevnění na tělo, nebo předmět

Jedná se především o zařízení, které nevyžaduje technika či speciální péči a zapůjčuje se tedy bez obsluhy. Jedná-li se o miniaturní stabilizační systémy je zapotřebí projít jednoduchým školením jak dané zařízení funguje. Na českém trhu se bohužel nenachází žádná specifická firma poskytující tato zařízení.

3.1.2 Půjčení speciální kamerové techniky v české republice

3.1.2.1 Multikoptéry

Nezaznamenal jsem žádnou firmu vlastníci filmovou multikoptéru, která by propůjčila pouze multikoptéru bez její obsluhy. Jedná se o vysoce sofistikované systémy, které mívají často různé interní firemní vylepšení a knowhow programů a stabilizačních systémů o které se firma určitě s nikým dělit nebude. Obzvláště pojistit multikoptéru jakožto létající stroj není takřka možné a proto by žádná firma riziko, že se přístroj poškodí, a nebo o něj úplně přijde určitě nepodstoupila. Často ale firmy poskytující záběry z multikoptér nabízejí také sestavení filmové multikoptéry na míru pro dané účely.

3.1.2.2 Cranecar

Propůjčení crane caru je obdobné jako je tomu u multikoptér. Nejedná se o jednoduchá zařízení, které by mohl obsluhovat kdokoliv. Pro natáčení s cranecarem, především potřebujete sehraný team, který dokonale crane car zná a umí ovládat a proto je v podstatě nemožné zapůjčit samotný crane car bez jakéhokoliv předchozího zaučení a řádně ustanovených smluvních podmínek.

3.1.2.3 Upevnění na tělo, nebo předmět

Pokud chceme použít na záběr snorricam je zapotřebí znát typ kamery na kterou se bude snímat a podle toho pak lze teprve zapůjčit snorricam. Práce se snorricamem je tak individuální, že si jej často kameraman sestavuje sám. Jedná se o jednoduchou soustavu, kterou lze sestavit prakticky z čehokoliv. Nejedná se o příliš náročnou techniku, není tedy na českém trhu specializovaná firma, která by se zabývala pouze snorricamem. Objednat tato zařízení je ale možné ve větších rental centrech s kamerovou technikou. Zápůjčka je díky jednoduchosti zařízení bez technika a potřebné informace a zaučení pro obsluhu lze provést na místě při vyzvednutí. Pro upevnění na předmět, či přímo na tělo herce se používají zmiňované malé výkonné kamery, které už od výrobce mají různé speciální

držáky, které většinou plně uspokojí potřeby filmařů. Nebo je lze zapůjčit taktéž v jakémkoliv kamerovém rental centru. Malé motoricky ovládané stabilizační systémy nejsou tak běžnou záležitostí a nelze si je vypůjčit v běžných kamerových rental centrech, ale přímo u firem, které je sestavují. Nalezneme je především v dílnách společností zabývajících se leteckým snímáním, popřípadě si některé systémy lze zakoupit v zahraničí protože se jedná o příliš specifickou poptávku, která v české republice zatím nemá silné kořeny a využívá se zřídka.

3.2 Ekonomičtější varianty dostupné v České republice

3.2.1 Multikoptéry

U využití multikoptér při natáčení je opravdu nutné znát jaké druhy multikoptér na trhu jsou dostupné a přihlídnout i na konkrétní požadavky režiséra. Multikoptéry o menším počtu rotorů jsou podstatně levnější. Jejich slabina je v malé hmotnosti kterou jsou schopné unést. Toto ale lze kompenzovat použitím malých výkonných kamer, jako jsou například kamery GoPro Hero3+ Black edition, které lze dokonce díky firmě Back-Bone upravit pro použití výměnných objektivů.

Výsledkem je pak velice výkonná malá a lehká kamera, která dokáže nahradit i vysoce profesionální kamerovou techniku.¹⁴

Multikoptéra s pouze čtyřmi rotory dokáže tuto kamerku i s miniaturním stabilizačním systémem unést a pořídit unikátní záběry. Získáme tím dostupnější přístroj, který i při plně osazené výbavě není drahý, ale výkonem stejný jako jeho mnohonásobně dražší konkurenti.

3.2.2 Cranecar

Nejekonomičtější variantou doposud v české republice je cranecar od společnosti 3heads, který nabízí velice kvalitní záběry a velké možnosti využití. Díky ruční obsluze ramene odpadá spousta drahých zařízení, která jsou jinak potřebná pro plynulý chod ramene. Dále kvůli možnosti demontovat rameno je vozidlo schopné zařadit se do běžné dopravy a bez jakýchkoliv speciálních povolení, či převozu na návěsu se dopravit na místo natáčení po

¹⁴ CS-mount and C-mount: Lenses. In: www.back-bone.ca [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.back-bone.ca/product-category/lenses/cs-c-mount/>

vlastní ose. Veškeré další vybavení, jako je motoricky ovládaná kamerová hlava, komunikační technika posádky a další věci jsou prakticky stejné jako u crancarů velkých společností, které si ale za své služby účtují daleko vyšší ceny.

3.3 Srovnání dostupné techniky v Česku a zahraničí

3.3.1 Multikoptéry a crancar

V zahraničí lze objednat daleko technicky vyspělejší stroje, které oplývají nejmodernějšími technologiemi, a jejich ceny jsou astronomické. Není tedy divu, že si potom firmy účtují sta tisíce za jeden den svých služeb. Zejména v západních zemích je to běžné. Když si vezmeme tvorbu českých filmů, tak se většinou nejedná o příliš akční kousky, plné honiček a různých dynamických scén, kde se vyloženě hodí použít například crancar. Kdežto západní filmová tvorba je pravým opakem. Navíc západní filmy mají daleko vyšší rozpočty, a proto produkcím nedělá problém zaplatit si crancar jehož cena je tak vysoká. Mluvíme-li o multikoptérech a dálkově ovládaných létajících strojích, nejedná se o tak velké rozdíly v technice, ale spíše o přístupu k natáčení. Je daleko více času, probíhají kamerové zkoušky a vše se daleko lépe plánuje. Bohužel v české republice často nejsou peníze ani na využití těchto služeb a proto jakýkoliv čas navíc, který by se měl proplácet firmě, není možný. V zahraničí nalezneme ale i mnohonásobně výkonnější stroje, které nesou složité gyroskopické stabilizační systémy, se kterými lze dosáhnout nevídaných výsledků. Tyto stroje jsou takřka nepoužitelné pro český trh, jelikož svou cenou převyšují i cenu několika osobních automobilů.

3.3.2 Upevnění na tělo, nebo předmět

U těchto zařízení není žádný rozdíl mezi tuzemskými a zahraničními společnostmi a to ať jde o zapůjčení, či přímo o zakoupení technologie daného zařízení.



¹⁵ Obr. č. 7. - Bezpilotní Camcopter S-100 od společnosti Schiebel

¹⁵ CamcopterS-100: Schiebel. In: *www.schiebel.com* [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.schiebel.net/Products/Unmanned-Air-Systems/CAMCOPTER-S-100>

4 VLASTNÍ ZKUŠENOSTI SE SPECIÁLNÍ KAMEROVOU TECHNIKOU

4.1.1 Multikoptéry a cranecar

Mám tu čest být členem 3heads filmové skupiny plné kreativních a nezávislých filmařů. Tato skupina mimo jiné, nabízí i služby multikoptér a crane caru. Ve 3heads zastávám kromě pozice kameramana a VFX, taktéž operátora kamery pro multikopter i crane car. Sleduji tedy nejnovější trendy v technologiích pro natáčení s multikoptérou a taktéž z crane caru. Naše přístroje jsou sestrojeny svépomocí podle zkušeností a získaných informací. Díky četnému natáčení pro tuzemské i zahraniční firmy mám velké zkušenosti v práci s multikoptérou i crane carem. Navštívil jsem i Švýcarské kolegy ve firmě Dedicam, kteří se také zabývají leteckými záběry z multikoptéry.

4.1.2 Montáž na tělo, nebo předmět

Ještě jsem neměl tu čest pracovat se snorricamem pro velké kamery, mé zkušenosti jsou především s malými kamerkami od firmy GoPro. Tyto kamerky mají výhodu, že jsou opravdu malé a lze je ovládat prostřednictvím smartphone ale mají náhled videa se zpožděným obrazem o 2 sekundy. Často spolupracuji s různými sportovci a kameru lze upevnit opravdu na cokoliv. Díky ovládání na dálku mám plnou kontrolu nad tím, co potřebuju nasnímat. Ve společnosti 3heads máme několik miniaturních motorických stabilizačních systémů, které dokáží kamerky GoPro dokonale stabilizovat v jakýchkoliv podmínkách.

ZÁVĚR

Při psaní práce jsem nevycházel pouze z literatury a dostupných zdrojů, ale snažil jsem se veškeré získané informace ověřit ihned v praxi. Myslím si tedy, že mi psaní práce přineslo obrovské obohacení mého profesního života a dodalo řádnou porci praktických zkušeností v praxi.

Dozvěděl jsem se spoustu nových postupů a technologií, díky kterým můžu opět posunout své schopnosti a využít je v budoucích pracích. Podařilo se mi propojit teoretickou část bakalářské práce s praktickou. Měl jsem tu čest být mezi prvními lidmi, kteří mohli otestovat Epic, což je nové netradiční zařízení pro uchopení kamery GoPro na helmu. Vzniklé záběry jsem poté aplikoval do praktické části bakalářské práce.

Nyní vím, že získat speciální kamerovou techniku pro danou potřebu kameramana, nemusí být vždy obtížné a finančně náročné. Je nutné provést důslednou rešerši a rozhodnout, kterou z daných technologií zvolit. Vzhledem k možnostem v dnešní době, jsme nebyly nikdy blíž k docílení velkolepých záběrů za minimální finanční prostředky. Proč tedy nevyužívat nejmodernější technologii 21. století pro zachycení neopakovatelných záběrů?

Osobně mě při pohledu do budoucnosti doslova mrazí v zádech a těším se na nové technologie, které opět posunou inovativní pohled skrze kameru. Doufám, že budu moci být opět u zrodu nových systémů a kamerových technik.

Už nyní vím, že bude těžké udržet si rychle jdoucí krok s nezastavitelným vývojem nových kamerových technologií.

„Budoucnost je plná výzev a nadějí.“

Nathaniel Hawthorne

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SAMUELSON, David W. *Motion picture camera and lighting equipment: choice and technique*. New York: Hastings House, c1977, 220 p. ISBN 08-038-4685-1.
- [2] HAAS, Robert B. *Očima bohů: jaká je Afrika shora*. Praha: Sanoma Magazines, c2005, 207 s. ISBN 80-702-6260-5.
- [3] BORGMANN, Editor: Hubert. *Actuator 2010: 12th International Conference on New Actuators*. Bremen: WFB Wirtschaftsförderung Bremen, Division Messe Bremen, 2010. ISBN 978-393-3339-126.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

RC	Remote Control.
UAV	Unmanned Aerial Vehicle.
ÚCL	Ústav pro civilní letectví.
OSS	Open source software
AV	Audiovisual
HD	High-Definition
FPV	First-person view
VFX	Visual effects

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1. - 360 crane car od společnosti Camera Car Industries

Obr. č. 2. - Gemini Crane / Porsche Cayenne od společnosti Camera Car Industries

Obr. č. 3. - Crane car od společnosti 3heads

Obr. č. 4. - Porsche Camera Car od společnosti Allan Padelford Camera Cars

Obr. č. 5. – Kamera Contour upevněná na kytaru

Obr. č. 6. – Snorricam použitý při natáčení snímku Requiem for a dream

Obr. č. 7. - Bezpilotní Camcopter S-100 od společnosti Schiebel

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 2 – FPV copter list ze serveru fpvguru.cz

