



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra informatiky

## **Tvorba výukových videí pomocí dronu**

## **Creation of educational movies using a drone**

Bakalářská práce

**Vypracovala:** Daria Shirokova

**Vedoucí práce:** Mgr. Václav Šimandl, Ph.D.

České Budějovice 2022

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Daria EFREMENKO  
Osobní číslo: P180073  
Studijní program: B7507 Specializace v pedagogice  
Studijní obor: Informační technologie a e-learning  
Téma práce: Tvorba výukových videí pomocí dronu  
Zadávací katedra: Katedra informatiky

### Zásady pro vypracování

Cílem práce je vytvoření výukových videí na téma „Hrady na Malši“ a jejich následná postprodukce. Na videu budou natočeny hrady Louzek, Pořešín, Sokolův, Velešín a Tichá. Pro každý objekt studentka vytvoří jedno video pomocí dronu a jedno klasicky pomocí kamery. K nim zajistí audio komentář o daném objektu z pohledu historii hradů, který bude v obou případech stejný. Následovat bude ověření, jak jsou jednotlivá videa vhodná pro výuku na 2. stupni v předmětu dějepis. Ověřování videí studentka zajistí v nejméně dvou školních třídách, kdy v některých třídách bude promítat videa z dronu a v ostatních třídách videa z klasické kamery. Po promítnutí videí budou realizovány rozhovory s učiteli zajišťujícími danou výuku a skupinová diskuze se žáky. Na základě toho studentka určí, jaký je názor žáků i učitelů na takto vytvořená výuková videa, a analyzuje vhodnost takových videí pro výuku. V teoretické části práce studentka popíše zásady, kterých je třeba dbát při vytváření multimediálních výukových materiálů s důrazem na tvorbu videí.

Rozsah pracovní zprávy: 40  
Rozsah grafických prací: CD ROM  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

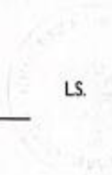
#### Seznam doporučené literatury:


1. HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005, 407 s. ISBN 80-736-7040-2.
2. KARAS, Jakub. 222 tipů a triků pro drony. Brno: Computer Press, 2017. ISBN 978-80-251-4874-7.
3. KARAS, Jakub a Tomáš TICHÝ. Drony. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.
4. KOCOUREK, Jaroslav a Jaroslav ŘEŠÁTKO. Drony: praktická příručka pro majitele dronů DJI. Praha: TELINK, spol. s r.o., 2017. ISBN 978-80-7346-228-4.
5. LAJDAR, Milan. 333 tipů a triků pro digitální video. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3746-8.
6. LAVRINČÍK, Jan a Jiří DOSTÁL. Tvorba a zpracování výukových videí [online]. Křížkovského 8, 771 47 Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018 [cit. 2020-04-12]. DOI: 10.5507/pdf.18.24453507. ISBN 978-80-244-5350-7.
7. ŠVARŮČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ et al. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Praha: Portál, 2007, 377 s. ISBN 978-80-7367-313-0.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Václav Šimandl, Ph.D.  
Katedra informatiky

Datum zadání bakalářské práce: 9. dubna 2020  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2021

  
\_\_\_\_\_  
doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.  
děkanka

  
LS.

  
\_\_\_\_\_  
doc. PaedDr. Jiří Vaniček, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 9. dubna 2020

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 1. června 2022

Daria Shirokova

## **Abstrakt**

Práce se zaměřuje na problematiku tvorbu výukových videí pomocí dronu a klasické kamery. V teoretické části práce jsou představeny klíčové charakteristiky videí, včetně jednotlivých základních parametrů a následného vymezení digitálních videí. Následně jsou čtenáři přiblížena edukační videa, jejich využití ve výuce a základní aspekty kvalitního edukačního videa. V praktické části práce je natočeno pět objektů na území České republiky, přičemž veškeré objekty jsou natočeny dvěma způsoby: pomocí klasické kamery a pomocí dronu. Následná videa jsou následně promítána žákům druhého stupně pro účel získání zpětné vazby pomocí diskuze s žáky a jejich vyučujícími.

## **Klíčová slova**

videa, drony, edukační videa, videa ve výuce, digitální videa, historie objektů České republiky

## **Abstract**

This thesis focuses on the issue of creating instructional videos while using a drone and a classic camera. The theoretical part of the thesis presents the key characteristics of videos, including individual basic parameters and the definition of digital videos. Afterwards, the readers are introduced to educational videos, their use in teaching and basic aspects of quality educational videos. In the practical part of the work, five objects are filmed in the Czech Republic, while all objects are filmed in two ways: using a classic camera and using a drone. These videos are then shown to second graders for the purpose of obtaining feedback through discussions with students and their teachers.

## **Keywords**

videos, drones, educational videos, videos in teaching, digital videos, history of objects in the Czech Republic

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla velice poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Václavu Šimandlovi, Ph.D., za přínosné rady, připomínky, ochotu a odborné vedení při zpracovávání mé bakalářské práce.

## Obsah

Úvod .....	10
1.1 Cíle práce .....	11
2 Metodika práce .....	11
3 Teorie videa .....	12
3.1 Video .....	12
3.2 Digitální video .....	13
4 Drony .....	16
4.1 Rám a tělo dronu .....	18
4.2 Legislativní úprava využívání dronů .....	19
4.3 Zásady natáčení dronem .....	20
5 Využití videa ve výuce .....	22
5.1 Základní východiska .....	22
5.2 Metodika .....	26
5.3 Využití dronů ve výuce .....	27
5.4 Specifika použití dronu k edukačním účelům .....	28
6 Praktická část .....	30
6.1 Technická specifikace zařízení .....	30
6.2 Tvorba multimediálního obsahu .....	32
6.3 Výběr hradů .....	32
6.4 Příprava k natáčení .....	33
6.5 Natáčení klasickou kamerou .....	34
6.6 Natáčení dronem .....	36
6.7 Střih .....	39
6.8 Přidání audio stopy .....	39
6.9 Nevýhody použití dronu pro tvůrce .....	40
6.10 Výhody použití klasické kamery pro tvůrce .....	40
6.11 Nevýhody použití klasické kamery pro tvůrce .....	40
7 Ověření videí ve výuce .....	41
7.1 Příprava k diskusi .....	41
7.2 Práce s 1. fokusní skupinou .....	42
7.3 Práce s 2. fokusní skupinou .....	43



8	Výsledky.....	45
8.1	Jaká specifika mají výuková videa? .....	45
8.2	Výhody použití dronu pro tvůrce .....	45
8.3	Přínosy pro účastníky výzkumu .....	45
8.4	Zjištění ze školy.....	46
8.5	Kamera vs dron.....	46
	Závěr.....	47
9	Bibliografie.....	50
	Seznam obrázků.....	53
	Seznam tabulek.....	53
	Seznam příloh.....	54

## Úvod

Zejména za posledních 20 let videotvorba prošla ohromným vývojem a stala se nedílnou součástí života skoro každého z nás. Setkáváme se s různými druhy videotvorby téměř každý den, používáme je v rámci studia, práce, či například pro zábavu. Zároveň se díky různým cenovým kategoriím videokamer a dronů otevřela možnost využívat tato zařízení i pro edukační účely a tvorbu videí vysoké kvality.

Během let se rovněž mění způsob natáčení videí a tím pádem se mění i kvalita videotvorby a neustále se posouvá vpřed. Dříve natáčení probíhalo primárně na filmové kamery, oproti tomu dnes máme k dispozici řadu technologií, mezi které se řadí například digitální kamery, které nabízí stále více kvalitnější možnost natáčení videí. Nutno podotknout, že poslední dobou se začalo hojně využívat natáčení pomocí dronů, jež představuje značné zpestření videotvorby.

K edukačním účelům o světových památkách je dostupná řada videí nejen pro žáky středních škol, ovšem oproti tomu je nedostatek edukačních materiálů pro výuku o méně významných lokalitách.

Právě z tohoto důvodu jsem si vybrala méně známé objekty, jež bych ráda dostala do povědomí společnosti, potažmo cílové skupiny žáků. Dle mého názoru si i méně známé objekty zaslouží dostatek pozornosti a tvoří důležitou část naší historie, zejména pokud se bavíme o regionu Jižních Čech. Zejména v tomto případě by bylo vhodné, aby se do povědomí veřejnosti tyto objekty dostaly. Mohly by představovat zajímavou alternativu často vyhledávaných turistických oblastí, a mohly by zároveň nabídnout další možné pozitivní přínosy daných objektů – zde myslím zejména mnohem menší počet turistů, a tím pádem pro mnohé kategorie návštěvníků větší klid a čas k objevování daných oblastí a zejména poté jejich okolí. Dle mého názoru je dobré znát jak větší, turisty vyhledávané oblasti, tak zároveň vyhledávat méně známé, ne tolik turistické oblasti. Jedná se o zpestření a nabízí to zcela jiný rozměr turistickým výpravám, které zejména vzhledem k geografické lokaci mnoha z méně známých objektů poskytují možnost dalších výprav po přírodě.

Vzhledem k výše zmíněným okolnostem jsem si k účelům bakalářské práce vybrala pět následujících objektů, které budou v rámci praktické části natočeny a následně prezentovány v souladu s uvedenými dílčími milníky v kapitole 1.1 níže, jež se věnují cílům práce.

Zejména pokud se zaměříme na cílovou skupinu žáků druhého stupně základní školy, je důležité vybrat vhodnou formu prezentovaných videí. Pro ověření mého stanoviska, zda je, či naopak není vhodné pro tuto cílovou skupinu využívat edukační videa točená pomocí klasické kamery či dronu, budou vypracována edukační videa zachycující Pořešín, Louzek, Sokolčí, Velešín a Tichá - včetně audio komentáře. Následně budou videa ověřena formou práce s fokusními skupinami. Detailnější popis metodiky práce je popsán v kapitole č. 2.

## **1.1 Cíle práce**

Bakalářská práce má za cíl zjistit, zda je vhodné dron používat při natáčení edukačních videí, či pro tento účel postačí záběry natáčené na klasickou kameru.

Cílem mé bakalářské práce je vytvoření výukových videí na téma "Hrady na Malši" a jejich následná postprodukce. Na videu budou natočené hrady Louzek, Pořešín, Sokolčí, Velešín a Tichá.

Pro každý z objektů je vytvořeno jedno video pomocí dronu a jedno natočené pomocí klasické kamery. Videá jsou doplněna audio komentářem o historii daného hradu, přičemž audio bude u obou způsobů natáčení stejné.

Následně bude provedeno ověření, zda-li jsou daná videa vhodná pro výuku dějepisu žáků druhého stupně. Ověřování bude realizováno a zajištěno na dvou školních třídách, přičemž v jedné třídě byly promítány videa natočené pomocí dronu, a v druhé třídě videa natočená pomocí klasické kamery.

## **2 Metodika práce**

Nejprve jsem se zaměřila na získávání informací spojených s tvorbou výukových videí, natáčení a metody provedení výzkumu, k tomuto účelu jsem hledala informace ve veřejných zdrojích, primárně z literárních zdrojů a relevantních, odborných webových zdrojů. Následně jsem si připravila detailní plán pro natáčení pomocí klasické kamery a pro natáčení videa pomocí dronu, vzhledem k odlišnosti těchto dvou metod bylo nutné detailně zmapovat terén daných objektů a identifikovat možné překážky mého natáčení. Mezi další klíčové milníky patřilo zjištění dostupnosti daných objektů, a v neposlední řadě bylo rovněž nutné předběžně zjistit dny, kdy bude vhodné počasí pro natáčení kamerou a dronem za ideálních podmínek tak, aby byly zachyceny kvalitní záběry vhodné pro další prezentaci.

Natáčení probíhalo celkem 2 dny. Po natočení všech objektů jsem natočená videa stáhla počítač a pustila jsem se do stříhání snímků. Odstranila jsem nepovedené snímky a z nejvíc povedených vytvořila jsem videa. Přidala jsem zvukový záznam v podobě hlasového komentáře a hudby na pozadí, které byli u jednoho objektu stejné. Potom následoval výzkum formou rozhovoru s žáky 2. stupně a učiteli pro zjištění, zda vytvořená videa jsou vhodná pro použití při výuce, jakožto nové možnosti výuky. Následně byla provedena analýza zjištěných výsledků.

Po promítnutí videí bude probíhat skupinová diskuze s učiteli a žáky jakožto forma ověření videí ve výuce. Na základě této diskuze bude zjištěn názor žáků a učitelů na takto vytvořená výuková videa, a následně bude analyzována vhodnost takovýchto videí pro výuku. V teoretické části budou popsány základní teoretická východiska týkající se problematiky multimediálních výukových materiálů, s důrazem na tvorbu videí.

## **3 Teorie videa**

### **3.1 Video**

Prvopočátky videí lze datovat přibližně do 50. let minulého století, kdy byl vytvořen první videorekordér na světě, který zaznamenával černobílý obraz. Jednalo se ovšem o neprakticky rozměrný a drahý přístroj. Veškeré obdobné přístroje následující po tomto byly pro běžnou populaci nedostupné. Hlavní zlom nastal až o několik let později, kdy společnost Sony vyrobila první kazety s možností nahrávání a následného opakovaného shlédnutí pořadů. Následovalo uvedení systému VHS, jež označuje Video Home System, který už je většině lidí v dnešní době známý a byl ještě po dlouhou dobu velice oblíbeným způsobem zaznamenávání a přehrávání videí. Videokazety byly poměrně dlouhou dobu nejpoužívanějším video médiem vůbec. Nástupcem videokazet bylo DVD označující „Digital Video/Versatile Disc“, jež poskytoval mnohem vyšší kvalitu záznamu a VHS tak bylo nahrazeno vůbec prvním digitálním médiem. [1]

Pojem video pochází z latiny, kde v doslovném překladu znamená vidět. Pod tímto pojmem se však v dnešní době ve většině případů chápe zachycování, zaznamenávání, přehrávání, či přenos pohyblivých obrázků, jež používají elektronické signály, či digitální média.

Pojem „video“ shrnuje digitální (MPEG, aj.) a analogové (VHS aj.) způsoby ukládání obrazových záznamů. Video může být nahráváno a přenášeno v řadě formátů, ať už se jedná například o diskové záznamy, přímé vysílání, či jiný způsob přenosu. Kvalita přenášeného videa se odvíjí od metody, pomocí které je obraz nahráván a ukládán. [2]

### 3.2 Digitální video

Digitální video lze charakterizovat z několika možných pohledů. Laicky by se digitální video dalo charakterizovat jako určitý chod po sobě rychle jdoucích, a na sebe navazujících obrázků. Tyto obrázky jsou následně doplněny o zvukovou složku, tedy audio-stopu. Odborný pohled poté definuje digitální video jakožto elektronické signály zaznamenané pomocí nahrávacích přístrojů do určeného datového úložiště, jako jsou například různé paměťové karty, pevné disky, a jiná úložná zařízení. Pokud bychom se na digitální video podívali z pohledu informatiky, jednalo by se o informaci uloženou v binární formě, která představuje programově zpracovatelný datový soubor v počítači. [3]

Základním parametrem každého videosouboru je audio a video. Mezi jednotlivými druhy videí se poté tyto parametry liší, v závislosti na využití daného videa. Jedná se zejména o odlišné vlastnosti internetových souborů, DVD, či soubory určené k přehrávání na mobilním telefonu. Základní parametry videa jsou předpokladem pro vytvoření a pochopení základních jevů týkajících se problematiky videoklipů. [4]

Parametry digitálního videa přímo vycházejí z parametrů videa analogového, přičemž nejčastěji rozlišovanými pojmy je snímkovací frekvence, poměr stran, a v neposlední řadě rozlišení videa. Mezi základní pojmy digitálního videa patří následující pojmy:

- Rozlišení – Představuje počet pixelů, které video má na šířku a na výšku. Dříve nejčastěji používaným rozlišením bývalo 320×240, či v případě většího videa 640×480. [5] Jeden obrazový bod vyjadřuje místo, které má určitou barvu a označuje se anglickým pojmem pixel, pocházejícím z pojmu Picture Element. [6]. Oproti tomu v dnešní době je nejčastěji užívaným HD v rozlišení 1280×720, v případě Full HD rozlišení hovoříme o 1920×1080, 2K 2048×1080, 4K či UltraHD má rozlišení 4096×2160, 8K či UHD TV2 7680×4320. Stále postupující technologie přináší rovněž i nová rozlišení videa označovaná jako Ultra HD a 4K, čímž nahrazují poměrně široce využívané FullHD.

Novější technologie nabízejí mnohem více obrazových bodů a také vyšší datové toky. S Ultra HD a 4K se lze setkat v parametrech počítačové grafiky a rovněž tak v záznamu digitálních videí. Ultra HD nabízí dokonce čtyřikrát více obrazových bodů oproti zmíněnému Full HD. Díky tomuto faktu nabízí mnohem více detailů záběrů a ostřejší zobrazení s možností využití na mnohem větších plochách. Větší kvalita obrazu se rovněž pojí se značně větší velikostí souborů. V otázce Ultra HD rozlišení se jedná často až o jednotky desítek gigabytů, je tedy nutné v jednotlivých zařízeních využívat adekvátně kapacitních a rychlostních paměťových karet. [7]

- Poměr stran (aspect ratio) – Vyjadřuje poměr mezi délkou a šířkou obrazu, označuje se v drtivé většině případů poměrem. Popisuje poměr vodorovné a svislé strany. Na počátku televizního vysílání se nejčastěji používal poměr 5:4, či 4:3. Postupně se do módy dostal více širokoúhlý obraz, a dnešním standardem je obvykle 16:9, přičemž u většiny videí lze použít rovněž až 2,4:1, a to zejména pro kinoformáty. Opačným trendem, zejména na sociálních sítích a smartphonech je čtvercový formát 1:1, či obdélníkové formáty podmíněné natáčením na výšku mobilního telefonu. [3]

- Frame rate – Vyjadřuje rychlost snímků za sekundu, jednotkou je fps (frames per second). Jinými slovy se jedná o snímkovou frekvenci videa, přičemž je pravidlem, že čím vyšší je snímková frekvence, tím je obraz více plynulý. Nutno podotknout, že vyšší snímkové frekvence se často bohužel pojí s menším rozlišením. Mezi nejčastěji používanými snímkovými frekvencemi se řadí hodnoty 24 fps, obvykle využívané pro filmový záznam, u kterého lze použít i 48 fps. Snímková frekvence 25 a 30 je běžná pro televizní vysílání, u kterého se lze setkat také s hodnotami 50 a 60 fps v prokládaném režimu. Video například na streamovací službě Youtubě, či videa točené kamerou, či zrcadlovkou mají ve většině případů snímkovou frekvenci 50 a 60 fps. Při zachování plynulosti je rovněž v tomto případě možné obraz dvojnásobně zpomalit. [8]

- Prokládání – Bývá používáno pro vytvoření iluze vyššího rozlišení při využití menšího datového toku. Tato technologie se používala zejména u analogové televize. [9] Video může být prokládané, či progresivní. V případě, že je video prokládané se jedná o rozdělení na půlsnímky, které trvají polovinu doby celého snímky.

- Přičemž první obsahuje pouze liché, a oproti tomu druhý pouze sudé řádky. Progresivní video se liší tím, že půlsnímky neobsahuje. Prokládání je určeno k dosažení lepší kvality videa v limitech pásma. [2]

- Streamované video – Představuje technologii přenosu dat, jež umožňuje přehrání audiovizuálního souboru bez toho, aniž by bylo nutné tento soubor stahovat do úložiště. O streamovaném videu také lze pojednávat jako o digitálním videu, které není přenášeno v celém souboru, ale pouze jako datový tok, při kterém nejsou data ukládána na datové médium. Jedná se jinými slovy o proces, při kterém není datový tok ukládán na disk, ale je přímo zpracováván. Nejčastěji je streamování využito pro video, či audio. Jednoduše řečeno lze rovněž říci, že streaming zahrnuje veškeré činnosti týkající se rovněž přenášení hudby, filmů, či televizního vysílání, a to pomocí internetu v reálném čase, aniž by se na zařízení, na kterém jsou přehrávány, ukládaly.

- Datový tok – Představuje rychlost dat přenášených a potřebných pro zobrazení videa. Udává se v bitech za sekundu. Jednotkou je b/s, častěji uváděná jako bps (tzn. bits per second). U rozlišení 4K, 5K, nebo 8K se jedná o rozlišení Gbit/s. V tomto případě lze konstatovat, že čím vyšší je kvalita daného videa, tím vyšší je rovněž datového tok. Variabilní tok označovaný jako VBR je způsob maximalizace kvality videa, přičemž je použito co nejmenší množství dat. Tím pádem scény s rychlejšími pohyby mají vyšší datový tok než scény, ve kterých se pohyb nenachází. Jedná se o kvalitnější způsob zachycení videa, než je tomu v případě u CBR, jež označuje konstantní datový tok. Po celou dobu nahrávání obrazu je datový tok konstantní, veškerá přenesená data proudí stálou rychlostí, a to právě i v případě výše zmíněných záběrech bez jakéhokoliv pohybu. Vzhledem k povaze CBR takto zachycená videa zabírají mnohem více místa úložiště. [2]

## 4 Drony

Drony jsou odjakživa spojovány zejména s využitím k vojenským účelům, přičemž už za 1. světové války bylo možné zaznamenat první pokusy o vývoj bezpilotních zařízení, a to zejména na území USA. Tato skutečnost byla podmíněna probíhající válkou a bombardováním ze vzduchu, první využití dronů tedy bylo zamýšleno čistě pro válečné účely. Obdobná byla i situace během 2. světové války, kdy bylo hlavním cílem vyrobit něco na způsob létající bomby. Během této doby se objevily první předchůdci dronů, které jsou lidstvu známé dnes, ovšem s tím rozdílem, že byly velikostně v rozmezí několika metrů, nehledě na vysoké náklady spjaté s jejich výrobou a nejasné výsledky jejich vývoje. Teprve až kolem 80. let se vytvořil první dron, který byl schopný přenášet obraz, a byl pochopitelně vyvinut opět pro válečné účely USA. Následná 90. léta jsou spjatá s první tragédií, při které dron zabil člověka a vývoj dronů se začal pomalu, ale jistě stále více posouvat vpřed. [10]

V dnešní době jsou drony rovněž využívány pro válečné účely, ale působnost dronů se značně rozšířila. V dnešní době jsou drony dále používány zejména při transportu, kde se jedná o komerční transport zboží, či například rozvoz potravin a nápojů, v logistice se poté jedná o využití v rámci výrobních prostorů, pohybu mezi různými sklady a dalšími výrobními prostory. V krizových událostech se lze s drony setkat například v kombinaci se záchrannými prvky, jako například léky, defibrilátor a jiné, či jako způsob komunikace při nemožnosti navázání jiného kontaktu. V neposlední řadě je nutno zmínit profesionální, či volnočasové natáčení pomocí dronů. Prvotní omezený sortiment dronů v dnešní době vystřídal řada kategorií dronů s nespočtem existujících modelů, ve kterých si vybere i úplný začátečník, díky čemuž je poměrně snadno naučit základní principy týkající se létání s drony a případně dále rozvíjet své dovednosti v tomto ohledu. Běžní uživatelé mohou drony využít například pro obyčejné létání, či již zmíněné letecké natáčení a focení, akrobacii, průzkum okolí či například pro účast v různých soutěžích dronů. Drony lze klasifikovat dle širokého spektra parametrů. [11]

Pokud se zaměříme na rozdělení dronů, lze rozdělit několik základních druhů dronů, a to dle několika základních ukazatelů. [11]

- Dle zaměření dronů a jejich uživatelů – běžní , pokročilí uživatelé a profesionálové.
- Dle pohonu dronu – elektrický a spalovací pohon.



- Dle celkové hmotnosti dronu – zde se rozlišují váhové kategorie jednotlivých zařízení.
- Dle způsobů ovládání dronů – v dnešní době se užívají nejčastěji drony manuální, automatické, kombinované, či zcela autonomní.
- Dle typu stavby jednotlivých konstrukcí dronů se nejčastěji lze setkat s rozdělením do dvou primárních kategorií dronů – drony s pevnou nosnou plochou a křídly, nebo naopak drony s rotující nosnou plochou a vrtulemi. [11]

### **Drony s pevnou nosnou plochou**

Jsou často označovány pouze jako drony s křídly. Tyto drony se v mnoha ohledech podobají letadlům, nemají totiž žádné vrtule, pouze jedno, případně dvě hlavní křídla. Mezi hlavní pozitiva využití tohoto typu dronu se řadí vzlet z malého prostoru, a to buď ze startovací rampy, případně pouhým vyhozením z ruky. Další výhodou tohoto typu dronů je, že vydrží létat déle než drony s rotující plochou. Tento fakt je způsoben skutečností, že drony jsou lehčí a zároveň umí klouzat. Mezi negativní vlastnosti těchto dronů naopak patří, že se ve vzduchu neumí zastavit. Pro jejich přistání potřebují oproti druhému zmíněnému typu dronů mnohem větší prostor, tak, aby hladce přistály. Tento typ dronů je nejčastěji užíván u armády v činnostech týkajících se mapování a monitorování prostoru. Drony mají ve své konstrukci pevně umístěn fotoaparát. Nevýhodou této vlastnosti je, že pokud se konstrukce jakýmkoliv způsobem poškodí, fotoaparát není možné vyměnit. Drony umí létat pouze podle dopředu vymezených tras, orientují se podle GPS automaticky. Let je možné v průběhu přerušit, či úplně zrušit. [11]

### **Drony s rotující nosnou plochou**

Bývají rovněž často označovány jako multikoptéry. Jak z názvu vyplývá, jsou podobné helikoptérám. Oproti dronům s nosnou plochou disponují několika výhodami, mezi které se řadí zejména rozdíl v konstrukci a odlišný počet rotorů. Jsou mnohem snadněji ovladatelné než drony s pevnou nosnou plochou, postačí jim k rozletu mnohem menší prostor pro vzlet. Oproti tomu ale mnohem méně vydrží. Drony s rotující nosnou plochou dále lze rozdělit do kategorií v závislosti na počtu rotorů a počtu vrtulí. V praxi se lze setkat s trikoptérou, kvadrokoptérou, či oktakoptérou. Vrtule jsou konstruovány vedle sebe, přičemž každá sousední vrtule se točí opačným směrem.

Od počtu rotorů a vrtulí se odvíjí celková stabilita daného dronu. Zároveň platí nepsané pravidlo, že pokud dron disponuje více rotory a vrtulemi, je považován za celkově bezpečnější při přistání, a kvalitnější v celkovém slova smyslu. Vyšší počet vrtulí a rotorů také souvisí s vyšším výkonem a stabilitou ve vzdušném prostoru. Nutno podotknout, že vždy závisí rovněž na společnosti vyrábějící daný dron. [11]

### **Trikoptéra**

Jak již z názvu vyplývá, trikoptéra má tři ramena. Tyto ramena svírají úhel  $120^\circ$ . Většinou jsou stavěny do písmene Y. Společně s třemi motory je dron poháněn třemi rotory. Jedná se o dron s horší stabilizací, a to z důvodu, že všechny rotory mají stejný směr rotace a z toho přední dva jsou pevně namontovány a třetí, zadní rotor je naklápěn. Mezi další nevýhodu tohoto dronu patří například skutečnost, že pokud se jedna vrtule dronu poškodí, dron padá k zemi. Tento fakt je rovněž způsoben skutečností, že trikoptéry patří do levnější cenové kategorie. [12]

### **Kvadroptéra**

Drony, rovněž uváděné jako kvadroptéry jsou RC modely, které lze ovládat pomocí dálkového ovladače, případně pomocí chytrého telefonu. Oproti trikoptérám se kvadroptéry vyznačují mnohem lepšími a kvalitnějšími letovými vlastnostmi, díky kterým umí pořizovat velice kvalitní snímky z řady úhlů. [13]

## **4.1 Rám a tělo dronu**

Tyto dva prvky představují základní díly každého dronu, přičemž na jejich nosnou část jsou následně připojeny veškeré další komponenty dronu. Základní komponenty představují povozek, trup, a ramena. K uvedenému povozku je připojena kamera. Prostor je určen pro umístění akumulátoru, paměťové karty a řídicí desku. Ramena slouží k umístění elektromotorů. Jak již bylo zmíněno v odstavcích výše, konstrukce a její tvar mají zásadní vliv na letové vlastnosti, a tak je potřeba vybírat dron odpovídající požadovaný účelům a potřebám uživatele. Rámy mají veškerou elektroniku zabudovanou vevnitř, tím pádem je možné, aby si uživatel cokoliv v případě potřeby opravil. [14]

## 4.2 Legislativní úprava využívání dronů

V České republice podléhala až do roku 2020 právní úprava využívání dronů dle doplňku X předpisu 2, jež byl vydány Úřadem pro letectví. [15]

Od 31. 12. 2020 ovšem na území ČR platí nová právní úprava vycházející z předpisů Evropské unie. Drony jsou ve veškerých legislativních úpravách zmiňovány nikoliv jako „drony“, ale jako „bezpilotní letadla“. V tomto případě je nutné rozlišovat dva základní pojmy, kterých se úprava týká [16]. Prvním klíčovým pojmem je bezpilotní letadlo označované pojmem UA, tedy letadlo určené k provozu, a to bez pilota na palubě, jedná se o kategorii dálkově řízených letadel. [15] Druhým rozlišovaným pojmem je bezpilotní systém, rovněž označující se jako UAS a definující systém skládajícího se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a veškerých dalších prvků, jež jsou potřebné k umožnění letu. Jedná se tedy i o ovladač a o technologii, díky které je umožněna komunikace mezi veškerými prvky systému. V jednotlivých právních úpravách se tedy pochopitelně lze častěji setkat s pojmem bezpilotní systém, jež označuje právě celý systém potřebný k řízení dronu, nikoliv jen dron samotný. Je nutné zde zmínit, že každý stát si může základní právní úpravu odpovídajícím způsobem přizpůsobit. [17]

Nová legislativa platná od roku 2021 rovněž stanovila zásadní rozdíl od té minulé, kterým je skutečnost, že téměř každý potřebuje „licenci na dron“. Dříve se jednalo o nutnou licenci pouze v případě, že dron byl využíván k výdělečným, expertním, či výzkumným činnostem. S platností nové legislativy se však jedná o nutnou „licenci na dron“ pro téměř každého, kdo chce dron využívat – a to i k osobním účelům. [16]

Registrace probíhá pomocí Úřadu pro civilní letectví, a vydané povolení platí v rámci celé Evropské Unie. [18] S registrací souvisí i rozdělení do tří dílčích kategorií dle druhu provozu dronu.

Po registraci se drony řadí do tří dílčích kategorií, které zahrnují v rámci Úřadu pro civilní letectví otevřenou, specifickou a certifikovanou kategorií. Základní charakteristiky jednotlivých kategorií zahrnují:

První kategorii a zároveň nejnižší kategorii představuje „Otevřená“ Open kategorie. Je určena pro provoz bezpilotních systémů, u kterých je poměrně malé riziko plynoucí z užívání a není tím pádem vyžadováno předchozí povolení úřadu.

„Specifická“ Specific kategorie oproti první Open kategorii vyžaduje povolení od příslušných úřadů před uskutečněním provozu, přičemž se individuálně posuzují možná rizika spojená s řízením do této kategorie zařazených bezpilotních systémů.

„Certifikovaná“ Certified kategorie je určena k provozu bezpilotních systémů, u kterých vzhledem k možným rizikům plynoucím z řízení, požaduje osvědčení o způsobilosti dálkově řídicího pilota a rovněž jako u „Specifické“ kategorie schválení příslušným úřadem.

Pomocí požadavků jednotlivých kategorií by měla být zajištěna co nejvyšší míra bezpečnosti při využívání bezpilotních systémů. [16]

### **4.3 Zásady natáčení dronem**

Mezi základní zásady natáčení dronem lze zařadit následující body zajišťující co nejplynulejší a nejefektivnější natáčení dronem:

- Zmapování dané lokace, zjištění platné legislativy pro dané území: Jedná se o základní vytyčení a zmapování daného terénu, ke kterému se mohou využít například mapy se satelitními snímky, například Google Mapy, či Mapy od Seznamu. Vhodná příprava na natáčení je hlavním předpokladem kvalitních záběrů, jelikož důkladně zmapovaný terén pomůže stanovit možné body, ze kterých by šlo dobře natáčet. Také je vhodné znát, jakým způsobem se lze k danému objektu dopravit, či jestli se nejedná o soukromý pozemek. Dalším krokem by měla být kontrola toho, zda se vůbec na daném místě dá létat, a pokud ano, za jakých podmínek.
- Vhodné počasí a světelné podmínky: Zajištění natáčení za vhodného počasí a hodiny poskytne nejlepší možné záběry.
- Nalezení nejlepší perspektivy: Unikátní perspektiva tvoří klíčový rozdíl mezi natáčením pomocí dronu a mezi natáčením pomocí klasické kamery. Jediné záběry divákům videa poskytnou realistické dojmy z prezentovaného místa.
- Nastavení snímkové frekvence: Volba nejvyššího možného rozlišení zachytí i ty největší detaily a zároveň tvůrci poskytuje největší přizpůsobení při dodatečných úpravách.
- Nainstalování filtru: Pohyb v prostoru a míra přirozenosti se odvíjí od rychlosti uzávěrky a snímkové frekvence. Rychlost uzávěrky se často nastavuje na dvojnásobek snímkové frekvence.

- Volba módu létání dronu: Veškeré moderní drony nabízejí řadu módu létání tak, aby bylo možné co nejjednodušeji zachytit požadovaný objekt. U řady dronů se jedná například o režimy pomalých a plynulých záběrů (Cinematic/Tripod mode), létání nastaveným směrem (CourseLock), nastavení konkrétní budovy/objektu (Point of interest), či například automatické sledování objektu (Follow me). Nutno podotknout, že jednotlivé názvy a funkce režimů se mezi jednotlivými druhy a značkami dronů mohou lišit.
- Postprodukce videa: Obdobně jako u již zmíněné postprodukce klasického videa se jedná o finální úpravy videa, střih, přidání audiostopy, či hudby. [19]

## 5 Využití videa ve výuce

Kapitola se věnuje přiblížení základních aspektů týkajících se využití edukačních videí ve výuce, přičemž jsou zmíněny milníky vedoucí k dnešnímu uplatnění výukových videí a jejich oblíbenosti, které se v dnešní době těší. Zde je důležité zmínit, že řada výzkumů se v dnešní době zaměřuje na vliv a způsob, kterým edukační videa ovlivňují způsob nabývání nových znalostí. Existují však určité mantinely stanovující podobu kvalitního edukačního videa, mezi které se řadí například tempo, srozumitelnost, kvalita, rozmanitost, jež jsou blíže přiblíženy v kapitole 5.1.

Následně je přiblížena možná metodika, kterou je možno uplatnit při prezentování edukačních videí v rámci výuky. V tomto případě je nutné dbát na několik základních zásad, které tvoří předpoklad správně prezentovaného edukačního videa ze strany vyučujícího, jež se týká zejména aktivit spjatých s porozuměním daného videa pro efektivnější zapamatování informací. Jednotlivé prvky edukačního videa by dle dostupné odborné literatury na studenty měly působit v třech základních rovinách: 1. kognitivními poznatky (zaměřenými na zpracování prezentovaných informací), 2. aktivním způsobem učení (vystihujícím nástroje umožňující pochopit prezentovanou látku maximálním způsobem, 3. angažovaností studentů v závislosti na prezentované látce.

### 5.1 Základní východiska

Video v dnešní době představuje běžnou součást výuky a zároveň je interaktivním doplňkem, jež může danou výuku markantním způsobem zpestřit. Výuková videa jsou při výuce již dlouhou řadu let používána jako učební pomůcky. [20] Mezi nejznámější platformy obsahující výuková videa se řadí například Khan Academy, Coursera, Udemy a další. Jak vychází ze základních parametrů videa zmíněných v první části práce, příprava jakéhokoliv videa, zejména poté videa edukačního není jednoduchým úkolem. Jedná se o poměrně složitou činnost, při které je nutné dodržovat základní zásady pro dosažení optimálního výsledku. Prvním krokem k natáčení je realistický a dosažitelný plán, tedy základní odpověď na otázky týkající se toho, co bude předmětem videa, jak to bude natočeno, a proč. Zejména při vytváření prvních videí je nutné natáčet jednodušší scény, pomocí kterých se postupně lze dopracovat ke kvalitnějším záběrům.

V rámci prvotního plánu je klíčové stanovit si, co má být předmětem sdělení daného videa, a jakou myšlenku, či informaci by mělo prezentovat. Následným krokem je zvolení vhodného prostředí pro účely natáčení tak, aby prostředí videa nepůsobilo jako rušivý element. Při přípravě realizace videa je nutné si stanovit určitý scénář a plán toho, jakým způsobem bude video probíhat. Zde je důležité podotknout, že pokud edukační video má být kvalitní, je nutné si scénář doopravdy předem připravit. V závislosti na povaze videa je vhodné si stanovit i vhodnou strukturu natáčení. Je rovněž vhodné si před finálním natáčením provést zkušební podobu videa pro přibližnou představu, jak bude video vypadat, a případně včas doladit možné nedostatky – samozřejmě, pokud je to při natáčení možné. Pro natáčení je možné využít kameru, fotoaparát, či mobilní telefon. Je ovšem klíčové videa natočit v co nejvyšší možné kvalitě, jak již bylo zmíněno, například tedy FullHD, které již v dnešní době nedělá problém ani většině mobilních telefonů. Po natočení videa a vylepšení veškerých nedostatků je možné se přesunout k postprodukci, tedy k zpracování videa. Jedná se v drtivé většině o provedení střihu, odstranění šumu, případně vizuální úpravy obrazu, dodání audio stopy. Do videa rovněž lze přidat hudbu. Při tvorbě výukových videí je stále více populárnější práce s greenscreenem, tedy s alternativním obrazem jakožto pozadím videa. Pro obyčejnou úpravu edukačních videí lze využít například aplikace DaVinci Resolve, OpenShot, či další aplikace určená k úpravě videí. [21]

Jakákoliv forma použitých videí ve výuce je definována jako způsob přenosu informací mezi vyučujícími a jejich studenty. Ze studijní perspektivy se v případě médií jedná o výrazný přínos a doplněk v rámci výuky. Oproti tomu, pokud bude ze strany vyučujících využito nevhodné mediální formy, může dojít k poklesu zájmu ze strany studentů, jež se zároveň může pojit například s nižší mírou motivace a zejména v ohledu nesprávného pochopení dané látky. Negativní dopady spjaté s nesprávným způsobem výuky se poté projevují ve většinové části studentů, kteří nedosahují dobrých studijních výsledků. [22]

Řada provedených výzkumů rovněž potvrdila významnost a efektivnost edukačních videí, přičemž je prokázáno že moderní technologie mohou výrazně zvýšit a zpestřit dostupné možnosti výuky. Velká část těchto studií následně zdůrazňuje efektivnost právě výukových videí. Významnou oblastí, ve které mohou výuková videa pomoci jsou poté zejména více obtížné předměty. Klíčovým faktorem zde je, jak již bylo zmíněno, právě správné využití videí s ohledem na kontext a předmět, ve kterém je interaktivních edukačních materiálů využito. [23]

Edukační videa v dnešní době již lze zařadit při správném použití mezi jedny z nejefektivnějších způsobů výuky, jež poutavým způsobem dokáže předat potřebné informace svým pozorovatelům, respektive posluchačům. Efektivní využití těchto videí bylo rovněž potvrzeno zejména v době koronavirové pandemie, kdy se v rámci on-line výuky řada vyučujících musela naučit nejen s nástroji on-line výuky jako takové, ale i právě s edukačními videi, které žákům poskytly interaktivnější formu získávání nových informací. [24] Nutno podotknout, že svým způsobem měla tedy pandemie koronaviru pozitivní vliv na téměř celosvětový rozvoj nových výukových způsobů, mezi které se řadí právě výuková videa a další on-line formy vzdělávání. Tímto způsobem byla výrazně zvednuta laťka způsobu vzdělávání, a zároveň z těchto nově nabytých dovedností následně mohli čerpat jak vyučující, tak studenti.

Řada výzkumů z poslední doby zároveň potvrzuje, že schopnost nabývat nových znalostí během koronavirové pandemie se ve velké míře odvíjela od užívaného způsobu on-line výuky. Během této doby měli studenti možnost nabývat individuálně znalosti, přičemž edukační videa se osvědčila jako jedna z nejefektivnějších. I přesto, že studenti měli on-line podporu ze strany učitelů, velká část samostudia záležela právě na nich. Jak bylo následně zjištěno, velká část žáků a studentů využívala ke svému vzdělávání různé platformy s videi, v drtivé většině se jednalo například o YouTube, který disponuje obrovským množstvím edukačních videí. [24]

Zároveň je nutno podotknout, že existují určité mantinely a zásady pro využití edukačních videí. Jedná se zejména o již zmíněné případy, kdy výuková videa mohou být využita v nerelevantních předmětech a situacích, případně jsou využita nekvalitně zpracovaná videa, jejichž vypořádající hodnota není nikterak pro studenty přínosná. V tomto případě lze definovat pět základních kategorií oblastí, v rámci kterých se lze setkat s neodpovídající formou výukových videí. [22] Jedná se zejména o následující charakteristiky videa:

- **Tempo** – Označuje rychlost předávání informací pomocí vizuálních médií. Tento faktor značně ovlivňuje způsob a celkové vnímání učiva ze strany studentů, přičemž pokud budou informace předány moc rychle, dojde k neporozumění dané látky. Oproti tomu, pokud bude dané učivo prezentováno moc pomalu, existuje riziko, že posluchači během daného výkladu ztratí zájem o danou látku. Stejně jako v ostatních případech se zde nejedná pouze o digitální formu informací, ale o celkové podání informací ze strany vyučujícího ke svým studentům.



Zároveň je zde nutno podotknout, že rychlost výuky, která se jednomu studentovi může zdát moc rychlá, jinému může připadat moc pomalá a naopak. Jedná se o velice individuální záležitost.

- Srozumitelnost – Jedná se o srozumitelnost prezentovaných médií, ať už v digitální či audio formě. Srozumitelnost předávaných médií spočívá v adekvátním prezentování daných informací. Zde je nutné zohlednit například velikost (rozlišení) daného média, společně s délkou tohoto souboru. Pokud prezentovaný soubor obsahuje titulky, je nutné, aby byly dostatečně velké tak, aby byly minimálně většině studentů snadno čitelné.

- Kvalita – Jednoduše řečeno představuje kvalitu a design prezentovaného video materiálu. Zde je důležité podotknout, že se jedná o jeden z nejdůležitějších prvků, díky kterému je definováno, kolik z prezentovaného učiva si student zapamatuje. Pochopitelně zde existuje přímá souvislost mezi kvalitním prezentovaným obrazem a celkovým estetickým dojmem, který usnadní studentům lehčí zapamatování učiva a naopak. Zároveň bylo dokázáno, že nedostačující kvalita prezentovaných videí a materiálů působí negativně a zároveň ovlivňuje demotivaci v budoucím obdobném studiu.

- Rozmanitost – Zahrnuje rozmanitost v oblasti využívaných médií při výuce ze strany vyučujících ke svým studentům. Zejména vyučující, kteří postrádají diverzifikaci ve svých výukových materiálech, se následně mohou potýkat s nižším zájmem ze strany studentů.

- Shodnost s daným učivem – Vyjadřuje shodu mezi prezentovanými informacemi a mezi představovaným multimediálním souborem. Zde se jedná zejména o nesoulad mezi aktuálním učivem a prezentovanými médii, dochází tedy z pohledu studentů spíše k chaotickému a nepřesnému pochopení studia. [22]

## 5.2 Metodika

Při využití videí ve výuce je nutno dbát několika základním zásadám tak, aby prezentované video plnilo svůj účel co nejvyšším možným způsobem. Jak již bylo výše zmíněné, při správném využití edukačních videí lze čerpat ve výuce například následovně:

- Získání nových znalostí.
- Ilustrace prezentovaných témat a jednodušší porozumění problematiky.
- Usnadnění výkladu, zejména složitějších témat.

Před tím, než je pustí edukační video, je vhodné se na jeho prezentaci připravit.

1. Nejprve je nutné si video zhlédnout a stanovit, do jaké části výuky se dané video začlení, jaké otázky budou studentům položeny, a jakým způsobem bude vedena následná diskuze po promítání videa, případně zda budete na základě daného videa žákům zadávána samostatná práce.

2. Druhou věcí, jež je nutno stanovit a vyjasnit je, jakým způsobem by dané video mohlo být ve výuce přínosné a jakými aktivitami by na něj šlo navázat? Co je cílem sdělení daného videa?

3. Jaké video je nejvíce vhodné do studijního plánu tak, aby splňovalo veškeré výše uvedené náležitosti pro efektivní promítání videa, tak, aby bylo pro všechny zúčastněné přínosné? Zde se jedná zejména o přínosy výuky obecně, a stejně tak o přínosy pro učitele a žáky zmíněné výše.

4. Je vhodné před promítáním videa otestovat veškeré zařízení a například i často opomíjené připojení k internetu.

Během promítání je vhodné žákům upřesnit, jak bude následující plán s videem probíhat, a na co by si případně žáci měli dát pozor při sledování videa, například z hlediska následující samostatné práce. V případě, že ve videu jsou obtížnější výrazy či pojmy, před spuštěním videa je žákům nutné vysvětlit veškeré potřebné pojmy tak, aby opět dle výše zmíněných bodů bylo vše srozumitelné, nikoliv chaotické. Při samotném promítání se doporučuje sledovat reakce žáků. Po promítání je nutné vysvětlit případné nejasnosti a vytvořit prostor vhodný pro diskusi nad videem, případně zadat samostatnou práci adekvátní k promítanému videu. [25]

Jak již bylo zmíněno, kvalitní edukační video je podmíněno několika klíčovými aspekty, jež by měly z kvalitně zpracovaného edukačního videa vycházet. Dle J. Brame lze tyto aspekty rozdělit do tří dílčích kategorií: 1. kognitivní poznatky (zaměřené na zpracování prezentovaných informací), 2. aktivní způsob učení (vystihující nástroje umožňující pochopit prezentovanou látku maximálním způsobem, 3. angažovanost studentů s prezentovanou látkou (tzn. zapojení prvků, jež pomáhají co nejvyšším možným způsobem zahrnout studenty do dané problematiky). [26]



Obrázek 1 Prvky kvalitního edukačního videa dle J. Brame, zpracování vlastní. [26]

### 5.3 Využití dronů ve výuce

Využití dronů ve výuce postupem času začíná být stále větším fenoménem, přičemž na jedné straně se jedná o vývoj pedagogiky obecně, a na straně druhé se otevírá řada nových možností pro studenty a jejich možný rozvoj. Využití dronů ve výuce lze dále rozlišit v několika dílčích kategoriích aktivit. Zapojení dronů do výuky umožňuje studentům aktivně se podílet na hodině, a zároveň se díky těmto činnostem výrazně rozvíjí jejich kritické myšlení. [27] Kromě samotného zapojení studentů do výuky formou práce s drony, lze využitím videí točených z dronu zpestřit výuku a formou následné diskuze, či jiné aktivity spjaté se shlédnutým videem. [28]

Jak již bylo zmíněno v kapitole věnované dronům, existuje řada kategorií dronů. V závislosti na věkové kategorii studentů v rozmezí od základní školy až po univerzity si lze vybrat drony různých velikostí a typů.

Mezi hlavní kategorie využití dronů ve výuce se řadí:

- Rozvíjení praktických dovedností: Předpokladem rozvíjení praktických dovedností práce s dronem je porozumění základním parametrům týkajících se využívání dronu. Jedná se zejména o správnou pozici dronu a v případě pokročilejší práce s dronem ve výuce jsou nutné znalosti bezpečnostních a legislativních omezení létání. Studenti se při práci s dronem mohou naučit, jak dron využívat a jakým způsobem zachytit kvalitní záběry. Takto nabyté poznatky mohou být následně uplatněny například při volbě dalšího studia, či zaměstnání.
- Využití dronů v enviromentálním prostředí: Díky dronům se rozšiřují možnosti, kterými studentům předat informace týkající se životního prostředí, přičemž pomocí dronů lze vidět jinak nepřístupná místa a zároveň lze rozšířit zájem o tyto místa.
- Programování: Pomocí aplikací a softwaru lze následně upravovat pořízené videosnímky a rozvíjet dovednosti následné práce s videem.
- Konstrukce dronu v technických oborech: Sestavení dronu od základu slouží zejména v technických oborech ke správnému pochopení fungování jednotlivých částí dronu. [29]

## 5.4 Specifika použití dronu k edukačním účelům

Využití dronů pro edukační účely natáčení objektů se značně odlišuje od ostatních způsobů využití dronů, jako je například trh s nemovitostmi. Při edukačním videu je cílem tvůrce během natáčení zachytit nejdůležitější a nejzajímavější detaily a zároveň pořídit unikátní, zajímavé a kvalitní záběry. Většinou se jedná o kratší videa, aby bylo možné přidat co nejvýstižnější audio stopu, která bude shrnovat veškeré důležité informace o daném objektu. Zároveň pomocí záběrů lze zachytit terén v okolí a poskytnout tak celkový obraz dané oblasti. Při výsledném videu je tak divákům představen nejen objekt samotný, ale i jeho okolí (například rozlehlá krajina).

Oproti tomu komerční využití dronů v oblasti nemovitostí představuje jeden z nejnovějších způsobů zachycení objektů k prodeji, u kterých je nutno dbát jiných zásad. Mezi základní přednosti dronů pro využití dronů na trhu s nemovitostmi patří zachycení celé lokace, přičemž drony jsou schopné zachytit široké okolí dané nemovitosti a je tak možné zachytit atraktivní, jedinečné snímky odlišující se od konkurence a klasických videí, či fotografií. Běžně jsou totiž nemovitosti zachyceny z několika úhlů, například ze zahrady,

příjezdové cesty a neposkytují tak ucelený obraz daného objektu. Druhou předností záběrů nemovitostí pomocí dronu je reálnější zachycení nemovitosti v porovnání s klasickou kamerou, čímž se navazuje na první bod uceleného záběru. Zároveň lze pomocí dronu zachytit například jinak obtížně zachytitelná místa – například střechu. Záběry z dronu poskytují ideální prostředí k vytvoření audio komentáře, který v kombinaci s jedinečnými záběry značně zvyšuje atraktivnost dané nemovitosti. [30]

## 6 Praktická část

V rámci praktické části práce jsou v první řadě představena zařízení, pomocí kterých byly pořízeny záběry jednotlivých objektů. Výběr zařízení byl závislý na technických parametrech každého z nich, jak je zmíněno v kapitole 6.1. Po zvolení adekvátních přístrojů vhodných pro natáčení bylo zvoleno pět objektů, které budou v rámci výzkumu v praktické části práce natočeny, jednalo se o historické objekty Louzek, Pořešín, Sokolčí, Velešín a Tichá na území Jižních Čech. Následně je prezentován plán natáčení, který se skládá z několika dílčích částí, v první řadě se jedná o přípravu natáčení pomocí klasické kamery, poté je představen plán natáčení pomocí dronu, jež se značně od klasické kamery liší.

V rámci plánů je detailně představen detailní plán natáčení každého z objektů. Jednotlivé části popisující natáčení objektů také shrnují terén, ve kterém byly videa natáčeny, včetně problematických částí natáčení, jež se pojily s natáčením některých objektů. Rovněž jsou zde přiblíženy časové údaje týkající se natáčení jednotlivých historických objektů, včetně vymezení důvodů vedoucích k volbě využití jednotlivých způsobů natáčení, a detailního popisu daných preferovaných možností. Po natáčení je čtenáři přiblížen způsob stříhu jednotlivých pořízených videí, po čemž následovalo přidání audio stopy, která byla totožná pro natáčení pomocí klasické kamery, ale i pro natáčení pomocí dronu.

### 6.1 Technická specifikace zařízení

Při výběru zařízení potřebného k natáčení videí (v případě této práce edukačních videí) je důležité vycházet z řady základních aspektů, mezi které se řadí rovněž technická specifikace jednotlivých zařízení potřebných k natáčení videí. Na katedře mi byla poskytnuta klasická kamera, u které byla nevýhodou špatná stabilizace obrazu, a jelikož jsem již měla dobré zkušenosti s natáčením pomocí iPhone XR, zvolila jsem tuto možnost v kombinaci se stabilizátorem. Výsledná videa měla mnohem větší kvalitu. Na základě důkladné analýzy požadavků, jež se pojí natáčením edukačních videí historických objektů na území Jižních Čech, bylo zjištěno, že pro účel natáčení budou zcela dostačující následující zařízení: Dron, a mobilní telefon, jež jsou včetně jednotlivých technických specifikací zmíněny v následující tabulce. Údaje o technické specifikaci zařízení pochází u DJI Phantom 4 z [dronpro.cz](http://dronpro.cz) [31], u Mavic Mini [gearbest.com](http://gearbest.com) [32], a u iPhone oficiální stránky Apple [33].

<b>Charakteristika</b>	<b>DJI Phantom 4</b>	<b>DJI Mavic Mini</b>	<b>iPhone XR</b>
Váha	1391 g	249 g	194 g
Clona	f/2.8	f/2.8	f/1.8
Zorné pole	84 °	83 °	78,6 °
Video resolution	4K (max 60 fps)	2.7K HD (max 60 fps)	4K(max 60 fps)
Video Format	MOV	MP4	MOV
Max. rychlost	16 m/s	13 m/s	rychlost člověka
Maximální síla větru	10 m/s	8m/s	výrazně vyšší
Podpora navigace v prostoru	GPS, RTK	GPS/GLONASS	-
Stabilizace	3osá	3osá	Optická stabilizace obrazu + externí stabilizátor
Letový čas / čas natáčení	30 minut	30 minut	16 hodin
Ovládání	Ovladač, smartphone/tablet + aplikace DJI GO 4	Ovladač, smartphone / tablet + aplikace DJI FLY	Není třeba mít externí aplikace

**Tabulka 1 Technické specifikace zařízení**

## 6.2 Tvorba multimediálního obsahu

Mým prvním krokem bylo prostudování potřebných informací k natočení videa odpovídající formy, vzhledem k povaze mé práce. Vzhledem ke skutečnosti, že natáčení videí pomocí klasické kamery znám dle mého názoru dostatečně z mnou absolvovaných kurzů a také z vlastní praxe například z natáčení rodinných akcí, svateb, a propagačních videí, zbývalo nastudovat formu natáčení edukačních videí.

Další věcí, kterou bylo třeba nastudovat jsou zásady při natáčení dronem, jelikož jsem žádné zkušenosti s natáčením dronů neměla. Společně s vedoucím této práce jsme následně vyhledali relevantní literaturu pro vypracování teoretického základu práce. Hlavním cílem zde bylo zjistit více informací týkajících se natáčení dronem. Mylně a trochu naivně jsem si před natáčením myslela, že natáčení dronem bude jednoduchá záležitost a nikdy se nedokáže vyrovnat natáčení pomocí klasické kamery.

Na základě prostudování informací o dronech jsem začala pohlížet na tento způsob natáčení trochu odlišným způsobem, přesněji tak, že natáčení dronem není jen zábava, jak se na první pohled může mylně zdát. Správné užívání dronů vyžaduje širší znalosti techniky, elektroniky, kybernetiky, a zároveň rozšiřuje i znalosti leteckých a dalších konstrukcí, jež jsou v dnešní době stále více žádané.

Studium potřebné literatury a dostupných informací zabralo přibližnou dobu několika měsíců. Zároveň jsem během této doby absolvovala kurz na Jihočeské univerzitě věnovaný natáčení pomocí dronu

## 6.3 Výběr hradů

Měla jsem k dispozici řadu dostupných materiálů, přičemž po jejich důkladném prostudování jsem si vybrala rozpadlé ruiny hradů „Hrady na Malši“ v Jihočeském kraji. Jedná se o méně známé památky, zříceniny a turistické objekty o kterých zároveň není moc dostupných informací. Následně jsem došla k myšlence, že videa vytvořená v rámci tohoto výzkumu budou užitečná nejen pro výzkum, ale zároveň i pro rozšíření povědomosti o těchto hradech například mezi obyvateli Jihočeského kraje. V době konání mého výzkumu existoval doopravdy jen omezený počet dostupných informací, přičemž nejvíce informací jsem našla na oficiálních webových stránkách spolku, <https://www.hradynamalsi.cz>.

Následně jsem se spojila s vedením spolku, abych dostala potřebná povolení natáčet tyto objekty dronem, vzhledem k faktu, že se jedná o soukromé pozemky. Na základě proběhlé



komunikace jsem dostala od sdružení povolení létat nad objekty dronem, a to pouze v případě, že vytvořená videa bude možné použít pro jejich vlastní účely. Na základě této dohody jsem poté začala připravovat veškeré náležitosti potřebné k natáčení, jak je zmíněno v následující subkapitole.

## 6.4 Příprava k natáčení

Příprava k natáčení tvoří nedílnou část každého videozáznamu. V mém případě soubor vybavení k natáčení obsahoval následující přístroje: Iphone XR, stabilizátor Zhiyun Smooth 5, dron Dji Mavic Mini s 2 náhradní akumulátory a dron Dji Phantom 4 s 4 náhradními akumulátory. Některé přístroje mi k natáčení byly zapůjčeny na katedře informatiky Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity.

Následně jsem si k ovládání dronu nainstalovala do mobilního telefonu aplikaci DJI GO 4 a DJI Fly.

Před natáčením všech pěti objektů jsem si nejprve vytvořila plán natáčení. Zde se jednalo zejména o přesné zjištění kapacity baterie dronů, přičemž jsem naměřila 5870 mAh pro DJI Phantom 4 a 2400 mAh pro DJI Mavic Mini, pomocí instrukcí, které mi obchodní prodejce předepsal. Podle informací z aplikací maximální doba letu DJI Mavic mini vyšla na maximálně 30 minut a DJI Phantom 4 na 28 minut na jedno nabití. Nutno podotknout, že doba letu se výrazně snižuje v případě větrného počasí. Počítala jsem s tím, že k natáčení jednoho objektu budu potřebovat minimálně jeden akumulátor proto rozdělila jsem tvorbu videí do dvou natáčecích dnů. Důvodem bylo také geografické umístění objektů.

Následným krokem bylo zjištění polohy umístění určených objektů. V tomto kroku bylo nutné zjistit, jakým způsobem jsou hrady přístupné tak, aby bylo možné získat co nejvíce kvalitní záběry, a to jak ze země, tak ze vzduchu. Vycházela jsem z předpokladu, že překážkou může být například geografický povrch, soukromé pozemky, či například blízkost k objektům zakázaným pro létání.

Po následné analýze veškerých zjištěných dat jsem si sepsala poznámky pro jednotlivá místa, která bylo třeba natočit, včetně veškerých jednotlivých záznamů, které jsem na těchto místech chtěla zaznamenat. Z mé předchozí praxe takto předem provedená analýza při samotném procesu natáčení značně pomáhá vyhnout se zbytečnému časovému nátlaku. Na mapě jsem si řádně označila veškerá potřebná místa k natočení záběrů klasickou kamerou, jelikož některé hrady byly dostupné na první pohled pouze z jednoho jediného místa. Po

následném důkladném zkoumání ovšem bylo zjištěno, že existuje více, méně známých míst, ze kterých by šlo provést kvalitní záběry.

Před natáčením bylo nutné provést důkladné nastavení kamery. Zde bylo nutné zohlednit zejména nejvyšší možné rozlišení, zejména pokud kamera umožňuje rozlišení 4K. Jak již bylo v teoretické části přiblíženo v úvodním teoretickém představení základních charakteristik videí, je možné zvolit mezi nastavením 24, 30 a 60 fps, což označuje počet snímků za vteřinu, anglicky označováno jako „frames per second“. Větší počet snímků v tomto případě umožňuje větší možnost úprav a obraz vypadá mnohem více kvalitněji. Jako příklad z praxe lze uvést situaci, kdy lze video zpomalit, ale kvalita videa se nikterak významně nezmění.

## **6.5 Natáčení klasickou kamerou**

1. Prvním natáčeným objektem byla tvrz Tichá. Zde jsem se setkala s úplně prvním problémem, jelikož zrovna na daném objektu probíhala rekonstrukce a tím pádem nebylo možné pořídit snímky zblízka. Pro účely mého natáčení byly v tu chvíli dostupné pouze 3 body, ze kterých bylo možné pořídit kvalitní záběry. V tomto případě jsem střídala celkové záběry s detaily, statickou a pohyblivou kamerou. Zároveň zde bylo třeba přemýšlet nad skladbou jednotlivých záběrů tak, aby bylo video ve výsledku doopravdy dynamické. Na jedno zmáčknutí video spouště jsem v tomto případě natočila krátké dílčí záběry, jež trvaly řádově maximálně desítky vteřin. Na začátku a na konci záběrů jsem nechávala navíc několik sekund, pro účel následné editace videa. Největší překážkou v natáčení tohoto hradu se pro mě stalo jeho umístění, přičemž z jedné strany objektu se nachází vodní nádrž, a tím pádem nebylo možné z této strany natočit jakékoliv záběry.

Natáčení mi v tomto případě zabralo 15 minut, přičemž jsem natočila cca 15 krátkých videozáznamů v celkové délce 10 minut.

2. Druhým objektem byl hrad Louzek. V tomto případě byl velkou výhodou daného objektu jeho zachovalý stav, díky kterému bylo možné pořídit snímky téměř ze všech stran. I přesto, že pořízení některých záběrů bylo poměrně fyzicky náročné a nebezpečné, zejména pokud se jednalo o pořízení záběrů ze strany řeky. Střídání různých směrů záběrů u daného objektů nebylo ve výsledku složité.

Jedinou nevýhodou v tomto objektu byla skutečnost delší vzdálenosti jednotlivých záběrů. Velká část zachycených snímků byla pořízena v rozmezí mezi 10 metry od objektu.

V tomto případě mi natáčení zabralo v průměru 30 minut, přičemž se mi povedlo zachytit přibližně 15 záznamů v celkové délce 15 minut.

3. Třetím hradem v pořadí byl hrad Sokolčí, a obdobně jako u natáčeného objektu č. 1 se zde projevil jako největší problém právě poloha daného hradu. Hrad je umístěn na skále, a pokud bych u sebe neměla potřebné vybavení, cesta by nebyla vůbec jednoduchá. Zároveň se ale jednalo o velice atraktivní objekt z důvodu pořízení různých druhů záběrů. V tomto případě jsem pořídila řadu statických a dynamických snímků, vystřídala jsem záběry ze širokého úhlu a rovněž tak detaily. U daného objektu jsem zaznamenala jednu velkou nevýhodu, která spočívala v nepřiliš velké výšce objektu. Z tohoto důvodu byly všechny záběry dosti podobné, jelikož byly natočené z podobné výšky.

Natáčení v tomto případě zabralo přibližně 40 minut, během kterých bylo natočeno cca 30 záznamů s výslednou délkou pohybující se kolem 25 minut.

4. Zřícenina hradu Velešín představovala největší výzvu a byla nejobtížnější na natáčení klasickou kamerou. V tomto případě se jednalo zejména o problém v tom, že z uvedeného hradu zůstal jen základ. Při pokusu o zachycení jednotlivých záběrů bylo velice obtížné vůbec pochopit, kde hrad začíná, a kde končí.

Díky připravenému plánu natáčení jsem ovšem zjistila, že daný objekt obsahuje část zbytků věže, jež se stala výsledným středobodem pořízeného videa. Již při natáčení tohoto videa mi bylo jasné, jak bude obtížné vůbec takové záběry sestříhat. Tato skutečnost byla způsobena faktem, že videa byly pořízeny hlavně z blízkého pohledu a podél zdi hradu.

Natáčení zříceniny hradu Velešín zabralo přibližně 15 minut, při kterých bylo natočeno 8 záznamů v celkové délce cca 10 minut.

5. Zřícenina hradu Pořešín představovala nejvíce atraktivnější a zároveň turisticky nejvíce známou atrakci. Z tohoto důvodu jsem k natáčení zvolila den, kdy byl daný objekt turistům uzavřený, tak aby bylo natáčení co nejvíce plynulé.

Pro natáčení pomocí klasické kamery se mi povedlo natočit záběry pouze z jedné strany zříceniny, přičemž pro vytvoření dynamického dojmu z celého videa jsem použila objekty v okolí hradu, například zábradlí a stromy.

Podařilo se mi natočit širokouhlé záběry díky vyhlídce na hrad, při těchto záběrech jsem se snažila napodobit dynamický záběr na hrad, obdobně jako kdyby dané natáčení probíhalo pomocí dronu.

## **6.6 Natáčení dronem**

1. Jak již bylo zmíněno v předchozím popisu natáčení klasickou kamerou, umístění objektu Tichá nabízí široké možnosti pro natáčení ze vzdušného prostoru. Tento fakt je způsobený skutečností, že otevřená plocha vedle objektu nabízí nepřehledné možnosti použití natáčení z různých úhlů.

Před natáčením jsem si nastavila GPS, a RTH Attitude, což znamená sledování polohy a výšky dronu. V tomto případě se nabízela řada možností využití automatických letových režimů. Dronem DJI Phantom 4 jsem si zajistila záběry z větší vzdálenosti, které jsem ovšem ve výsledku nevyužila, a to z toho důvodu, že se na těchto záběrech objekt ztrácí. V tomto případě se jako vhodné osvědčilo natáčení širokého záběru ze vzdálenosti okolo 300 metrů dronem Mavic Mini. Zároveň se mi povedlo objekt natočit ze všech úhlů pohledu.

V této lokaci jsem použila automatický a bezpečný návrat domů. Celé natáčení v tomto případě zabralo přibližně 50 minut a výsledná délka záběru má okolo 20 minut.

2. Vzdušný prostor kolem zříceniny Louzek byl hustě obklopen stromy, které překážely mému natáčení. Z tohoto důvodu natáčení objektu dronem DJI Phantom 4 v případě tohoto objektu nebylo nutné, a používala jsem pro účely natáčení pouze DJI Mavic Mini, jelikož je svými rozměry menší.

Řízení dronu v tomto případě probíhalo výhradně manuálně, jelikož v automatickém režimu QuickShot nebyla dostatečná vzdálenost od objektu. Za velké plus v tomto případě považuji, že se mi objekt povedlo natočit ze všech stran, a zároveň se mi dokonce povedlo proletět skrze zachovalý objekt na zdi zříceniny.

Bohužel se zároveň v tento okamžik dron zarazil na větví uvnitř otvoru, nachvílí uvízl na keři vysokém přibližně 4 metry, a následně spadl na zem. Po následné důkladné kontrole dronu jsem si všimla, že jsou rozbité chrániče, ovšem dron naštěstí žádné poškození neutrpěl.

Po ukončení tohoto natáčení jsem v tomto případě použila manuální přistání dronu. Vzhledem k veškerým komplikacím natáčení zabralo přibližně 60 minut, a délka výsledného videa je skoro 30 minut.

3. Zřícenina Sokolčí je umístěna na skále, pro její natáčení jsem použila oba dva drony. Prvním startovacím bodem byla poloha pod skálou, ve které jsem měla k dispozici nejvíce místa pro vzlet dronu Phantom 4. V tomto případě jsem si natočila pohled z výšky, ze všech stran. Blíž k hradu jsem se ovšem neodvážila vzhledem k poměrně komplikovanému terénu, ve kterém bylo velké množství stromů.

Pro návrat dronu jsem v tomto případě zvolila manuální návrat, právě z výše zmíněného důvodu velkého množství překážek.

Pro následné natáčení zříceniny z větší blízkosti jsem použila DJI Mavic Mini, díky jeho velikosti nebyl problém se s ním dostat na skalnatý hrad. V tomto případě jsem se při natáčení dronem snažila o co nejvíce autentický záběr podobný klasické kameře.

Největší rozdíl jsem v tomto případě zaznamenala v natáčení ze země v tom, že video bylo výborně stabilizované. Při natáčení v tomto místě mi dron několikrát ztratil GPS, vypnul se mi obraz displeje a musela jsem ho řídit ovladačem, tak abych ho měla pod dohledem a dron nesletěl do stromu. Dron měl chrániče, ovšem kdyby do čehokoliv naboural, mohl by zapadnout do nepřístupného místa. V tomto případě jsem byla poučena z předchozí negativní zkušenosti a byla jsem mnohem více opatrná.

Celé natáčení zříceniny Sokolčí mi zabralo vzhledem k poměrně komplikovanému terénu 70 minut, délka výsledného videa se pohybuje kolem 20 minut.

4. Zřícenina hradu Velešín nacházející se na poloostrově kolem řeky Malše byla natáčena výhradně na dron DJI Phantom 4 a to z důvodu, že kolem hradu byla velice atraktivní krajina k natáčení a hrad nebyl příliš zachovalý. Z tohoto důvodu nebylo vhodné natáčet primárně záběry hradu zblízka. Hrad je obklopený stromy, což nebylo v tomto případě překážkou pro pořízení kvalitních záběrů, jelikož stále okolí zříceniny nabízelo dostatečný prostor pro manipulaci s dronem. Vrchní záběry dronu poskytly autentický obraz toho, jak hrad vypadal, když byl zachovalý. V tomto případě jsem natočila krajinu společně se zříceninou hradu z řady úhlů.

Automatické režimy jsem v tomto případě nepoužívala, řídila jsem dron výhradně pomocí joysticků na ovladači, které nabízejí horizontální a vertikální pohyb a pohyb kamery.

Z důvodu, že létání a natáčení probíhalo na velké vzdálenosti a dron byl používán na plný výkon, baterie dronu se vybila po 15 minutách používání a ze vzduchu jsem musela dron vrátit na původní místo a vyměnit baterku.

Po ukončení natáčení jsem manuálně přistála z bezpečnostních důvodů. Ve výsledku celé natáčení zabralo 40 minut, a výsledná délka videa je 20 minut.

5. Hrad Pořešín se nachází na otevřeném prostranství, je tím pádem vhodný pro natáčení ze všech možných úhlů. I v tomto případě jsem používala manuální ovládání, doplněné automatickým módem „dronie“. Jako bod vzletu jsem si tentokrát zvolila nejvyšší možnou pozici, tím pádem bylo možné vidět celý objekt a měla jsem dostatečnou kontrolu nad dronem při natáčení. Velkou překážkou v tomto případě bylo, že v den natáčení byl silný vítr a to mělo tím pádem vliv na rychlejší vybití baterie a stabilitu obrazu při natáčení.

Původně jsem měla v plánu natočit pomalý záznam automatickým režimem, který jsem následnou úpravou chtěla zrychlit, ovšem vzhledem k výše zmíněným skutečnostem nebyl tento záběr dobře stabilizovaný, a použila jsem pouze část.

Neplánovala jsem s tímto objektem natáčet složitější záběry vzhledem k faktu, že hrad byl uzavřen a v případě, že by bylo třeba s dronem nouzově přistát, byl hrad na soukromém pozemku a mohl by tím pádem vzniknout zbytečný problém. Nakonec jsem i přes tyto skutečnosti natočila dostatečné množství dynamických záběrů ze širokých, i úzkých pohledů.

K natáčení jsem v tomto případě použila DJI Phantom 4, jelikož byl výkonnější variantou a rychleji a lépe zvládal daný terén a větrností podmínky.

Celkový čas natáčení byl přibližně 30 minut, výsledné video má 25 minut. U tohoto objektu jsem využila automatického přistání dronu, jelikož byla k dispozici dostatečná plocha k přistání.

## 6.7 Střih

Střih jednotlivých videí probíhal následovně:

Z každého objektu jsem v průměru pořídila video v celkové délce 30 minut. Ve výsledku jsem potřebovala videa sestříhat do 3 minut. K tomuto střihu jsem využila aplikaci InShot.

Prvotně jsem odstranila zbytečné a nepovedené záběry, u videí natočených dronem byla řada snímků, které jsem musela odstranit z důvodu, že na záznamu byla vidět vrtule. Následně jsem se zaměřila na frekvenci střídání záběrů různé vzdálenosti kamery od objektu pro vytvoření dynamického efektu.

Provedení střihu videí dronem ve výsledku zabralo méně času než-li střihání videí natočených pomocí klasické kamery. Překážkou pro střihání záznamu ze vzduchu byly části záznamů, kde pohyb dronů byl příliš rychlý a kostrbatý.

Výsledných snímků pro použití bylo mnohem méně, než jsem původně očekávala. Tato skutečnost byla způsobena částečně z důvodu, že jsem při natáčení dronem měla spuštěný video záznam nepřetržitě, na rozdíl od natáčení klasických videí. V průběhu natáčení pomocí klasické kamery jsem natočila značně více videozáznamů, proto následná úprava byla rychlejší a jednodušší, jelikož zbývalo jen odstranění zbytečné části záznamu a poskládat je v požadovaném pořadí.

## 6.8 Přidání audio stopy

Jak již bylo dříve zmíněno, pro videa natočená klasickou kamerou i dronem jsem použila totožnou audio stopu, která obsahovala audio komentář vytvořený mnou. Sdělované informace jsem čerpala především z oficiálních webových stránek spolku a z webových stránek věnovaných volnočasovým aktivitám a památkám na území České republiky, [www.kudyznudy.cz](http://www.kudyznudy.cz). Vlastní řeč jsem následně nahrávala po menších kouscích, aby bylo možné jednodušeji následně upravit střih audiozáznamů. K nahrání audio stop jsem použila mikrofon v notebooku, který pro účely audio stop měl dostačující kvalitu.

Z důvodu použití totožné audio stopu u obou videí bylo nutné, aby měly stejnou délku. Kromě vlastní řeči jsem k videím přidala i do pozadí hudbu, čerpanou z knihovny [upbeat.io](http://upbeat.io), s právem k použití.

## **6.9 Nevýhody použití dronu pro tvůrce**

Je nutné být obezřetný a dávat pozor na překážky, jelikož senzory mohou selhat, či nejsou natolik citlivé, aby vše stihly zachytit. V případě, že vypadne signál GPS je třeba řídit dron manuálně, což v některých případech je poměrně nesnadný úkol, zejména pokud se dron nachází ve velké vzdálenosti a případně může po cestě zpět narazit do objektů. Natáčení vedle některých objektů je mnohem složitější k manipulaci, také není možnost nabíjet dron přes powerbanku. Zároveň natáčející musí znát platnou tamní legislativu týkající se natáčení pomocí dronu. Pořídit zajímavé záběry ze vzduchu je poměrně složitý úkol, jelikož při natáčení dalšího videa daného objektu mohou záběry vypadat totožně. Značnou nevýhodou dronu je rovněž kapacita baterie, či létání při větrném počasí. Podle návodu nejlehčího dronu Mavic Mini má omezení 7,9 m/s, ale v případě létání za maximálně povolených podmínek bude horší stabilizace obrazu a rychle dojde kapacita baterií. Je třeba mít kromě ovladače taky telefon nebo tablet pro živý přenos obrazu z kamery dronu. Při letu na velkou vzdálenost se může ztratit obraz a je třeba řídit dron manuálně a spoléhat se na svůj pocit při orientaci v prostředí.

## **6.10 Výhody použití klasické kamery pro tvůrce**

Natáčení klasickou kamerou je mnohem jednodušší pro osoby bez zkušeností s natáčením. Kamera umožňuje vytvořit víc záběru zblízka, a natočit víc detailů. Cenově jsou klasické kamery dostupnější a není třeba pro začínajícího tvůrce investovat do drahého vybavení. Stačí telefon a stabilizátor obrazu. Kapacita baterií neomezuje tvůrce v natáčení a při použití nabíjení přes powerbanku se dá natáčet po dobu několika hodin.

## **6.11 Nevýhody použití klasické kamery pro tvůrce**

Videa natočená klasickou kamerou mají obrovskou konkurenci, jelikož tento formát existuje mnohem delší dobu a často se setkáváme s podobnými videi. Není možné natočit objekt z neobvyklých úhlů pohledu a z méně přístupných míst.



## 7 Ověření videí ve výuce

Pro evaluaci videí jsem se rozhodla provést výzkum vycházející z využití vytvořených videí ve výuce a následné diskuzi se žáky a učiteli. Kapitola přibližuje jednotlivé milníky týkající se provedení výzkumu formou ověření videí ve výuce a soustředí se na vymezení situací, ke kterým v rámci realizace jednotlivých dílčích částí došlo.

Prvním krokem k realizaci výzkumu byla komunikace s vyučující jednoho z gymnázií v Českých Budějovicích, při které byla přiblížena podoba edukačních videí a související výzkum. Následně je vymezen průběh výzkumu ověření videí ve výuce v rámci první a druhé skupiny.

Vzhledem k povaze mého výzkumu ověření videí jsem zvolila metodu fokusní skupiny. Fokusní skupina umožňuje moderátorovi vést diskuzi s členy skupiny, která přiblíží reálný pohled na projednávanou problematiku. Mezi hlavní výhody fokusní skupiny tedy patří možnost detailních odpovědí a možnost se doptávat, bez limitu, se kterým se setkáme například u dotazníků. Oproti tomu však mezi nevýhody fokusní skupiny lze zařadit zejména časovou náročnost a skutečnost, že zjištěná data není možné zobecnit na širší spektrum populace, jelikož se jedná o subjektivní vnímání dané věci. [34]

### 7.1 Příprava k diskuzi

K provedení zamýšleného výzkumu jsem vycházela z názorů obdržených během diskuze se žáky a učiteli. Domluvila jsem se vyučující dějepisu a literatury na jednom z gymnázií v Českých Budějovicích a předala jí informace týkající se mého výzkumu.

Následně jsem si připravila strukturu otázek pro žáky dvou tříd druhého stupně daného gymnázia.

První skupina účastníků výzkumu se skládala z 20 osob a celý výzkum probíhal 20 minut. Nejprve jsem se představila a vysvětlila žákům, čeho se videa týkají, a že po jejich shlednutí bude následovat diskuze.

Pro můj výzkum jsem si zvolila 3 snímky hradů, které dle mého názoru obsahovaly nejmarkantnější rozdíly mezi klasickými snímky a snímky pořízenými dronem. Pořadí jsem záměrně zvolila od dle mého názoru nejméně povedeného videa.

Pro následnou diskuzi se studenty jsem si zvolila přibližnou strukturu otázek:

- Jak na Vás působila jednotlivá videa?
- Které video ve Vás vzbudilo zájem se o daném hradu dozvědět více?
- Které video se Vám nejvíce líbilo?
- Jaké nové informace jste si zapamatovali?
- Které video nejvíce přiblížilo reálnou podobu hradu?
- Ze kterého videa jste načerpali nejvíce informací o historii hradu?

Pro rozhovor s učiteli, který se týkal otázky, zda-li by daná videa šla použít při výuce jsem si připravila následující okruhy otázek:

- Jaké jsou dle Vašeho názoru klady a zápory jednotlivých videí?
- Bylo by možná prezentovaná videa využít při hodině dějepisu?
- Plní uvedená videa stanovené cíle?

## **7.2 Práce s 1. fokusní skupinou**

Výzkum probíhal ve třídě 2.E s přibližným počtem 20 žáků. Na začátku jsem se představila a vysvětlila způsob prezentování tří vybraných videí. Zároveň jsem žáky informovala, aby si v případě potřeby připravili poznámky k následné diskuzi. V této skupině jsem následně pustila 3 následující videa:

- Pořešín – natočený kamerou, Louzek, a Velešín – natočené dronem

Po ukázce zmíněných videí následovala diskuze. Žákům jsem pokládala otázky a vyvolávala jsem ty, kteří se hlásili.

U prvního hradu natočeného na kameru většina žáků podotkla, že na videu oceňují přirozený obraz a optimální pohyb kamerou. Video nebylo dle jejich názoru příliš rychlé, ani příliš pomalé. Zároveň se jim na videu líbilo dobré nasvícení a vydařené počasí.

Hrad Louzek natočený dronem získal nejvíce pozitivních ohlasů. V tomto případě se více než polovině účastníků nejvíce líbil právě tento záběr. Nejvíce se účastníkům v tomto případě zamlouvala optimální výška pohledu na hrad, včetně zajímavých informací a detailů, které byly na videu nejlépe vidět.

Poslední objekt hradu Velešín natočený dronem účastníci rovněž velice zaujal z důvodu krásné krajiny kolem. Ovšem samotný hrad vidět nebyl, obraz hradu jim přišel zkreslený a nepřírozený. Jedna z účastnic podotkla, že hrad ve skutečnosti ani vidět nejde. Část účastníků poté zhodnotila, že se jedná o příliš rychlé záběry a preferovali by pomalejší záběry.

### **7.3 Práce s 2. fokusní skupinou**

Výzkum probíhal ve třídě 1.E s přibližným počtem 35 žáků. Na začátku jsem se představila a vysvětlila způsob prezentování tří vybraných videí. Zároveň jsem žáky informovala, aby si v případě potřeby připravili poznámky k následné diskuzi. V této skupině jsem následně pustila 3 následující videa:

- Pořešín, - natočený dronem, Louzek, a Velešín – natočené kamerou

Obdobně jako v první skupině po shlédnutí videí následovala diskuze.

Tato skupina zastávala názor, že hrad natočený dronem působí lépe. Video je velice bavilo, ocenili zejména kvalitní obraz a fakt, že byly vidět jednotlivé detaily. Líbily se jim informace zjištěné o tomto hradu, jelikož většinová část žáků znala, a hrad dříve navštívila. Zbylé dva hrady Louzek a Velešín natočené klasickou kamerou se nesetkaly s pozitivním ohlasem. Pouze jeden účastník měl zájem zjistit více informací o těchto hradech, a to z důvodu, že o nich nikdy dříve neslyšel. Tento účastník měl zájem zejména o informace z audio stopy. U druhého objektu dotazovaní podotkli, že se jim líbil pěkný obraz, ale hrad jim nepřišel atraktivní. U třetího objektu natočeného kamerou se jim nelíbily záběry, které dle jejich názoru byly příliš blízké a nelíbil se jim stejný, opakovaný obraz.

Po této diskuzi měli žáci volných 5 minut a během této doby jsem se rozhodla ukázat žákům Velešín natočený dronem, který u první skupiny nezískal dobrou odezvu. Po prezentaci části videa byli žáci celkem překvapení, zastávali názor, že toto video je mnohem více atraktivnější a celkově hezčí. Zeptala jsem se tedy na porovnání hradů Velešín a Pořešín, a všichni zastávali stejný názor, že oba hrady se jim líbily stejně. Rozdíl byl dle jejich slov v tom, že záběry Velešína byly pořízené více „shora“, přičemž u Pořešína bylo natáčeno z více úhlů.

Názor paní učitelky z druhé skupiny zastávala paní učitelka následující, doslova citovaný názor: “U druhého videa zříceniny Velešín je docela fajn vidět, jak to bylo rozlehle a v podstatě tím blízkým ten člověk nic zásadního nevidí tou kamerou a bylo to příjemnější se dívat seshora protože je vidět celý okolí a zachycuje celou krajinu, kdyby to bylo nějaké zachovalejší sídlo byla by krásná kombinace toho záběru zblízka a další vzdálenosti.”

## **8 Výsledky**

### **8.1 Jaká specifika mají výuková videa?**

U výukových videí je třeba dbát na to, aby byla předávána úplná informace a zároveň, aby byl zájem o vstřebání těchto informací. Na rozdíl od vytvoření klasického videa například rodinné oslavy a natáčení pomocí statického objektu se zde můžeme připravit. Můžeme zde sepsat navrhované pořadí snímků, které chceme vytvořit a také si zvolit vhodné počasí pro natáčení, či se přizpůsobit otevírací době daného objektu. Nejdůležitější zásadou vzdělávacího videa je udržení pozornosti publika po celou dobu prezentovaného videa. Pro dosažení optimálních výsledků je nutno používat dynamický střih snímku a při přípravě informací dbát na věkovou kategorii diváků. Právě z tohoto důvodu jsem strukturovala audio komentář tak, aby neobsahoval složité výrazy a cizí pojmy. Jak již bylo zmíněno v teoretické části, je nutné adekvátně přizpůsobit obsah publiku. Pro zvýšení zájmu o konkrétní objekty jsem používala zajímavé informace o hradech, informace o mýtech a domněnkách spojených s objekty pro zpestření videa.

### **8.2 Výhody použití dronu pro tvůrce**

Pomocí dronu lze natočit i špatně přístupné objekty, jako je například Sokolčí. Není nutno mít více techniky pro účel natáčení. Dron již v dnešní době obsahuje kameru a zajišťuje dobrou stabilizaci obrazu, na rozdíl od klasické kamery, u které je třeba využít stabilizátor obrazu pro natáčení. Při pořizování video záznamů objektu lze napodobit pohyb klasické kamery a natáčet detaily z blízké vzdálenosti. Díky automatickému natáčení rovněž lze pořídit kvalitní záběry bez další složité manipulace s dronem. Dron, který má menší velikost může proletět skrz řadu jinak nedostupných objektů, na malý dron lze nasadit chrániče a u velkých dronů zase lépe funguje senzor chránící před nárazy.

### **8.3 Přínosy pro účastníky výzkumu**

Videa z výšky poskytují možnost se na objekty podívat z neobvyklého pohledu. Dávají přehled o umístění objektu, lokalitě a krajině. Umožňují se na objekt podívat jako na celek, celkově divákům tato videa přijdou přínosnější a pestřejší.

Oproti tomu u klasické kamery je u účastníků přínos v tom, že objekt vidí reálně.

## 8.4 Zjištění ze školy

Na základě zjištění názoru žáků a učitelů jsem získala velmi pozitivní feedback pro můj návrh využití videí pro edukační účely. Má teorie, že videa jsou vhodná pro výuku předmětu dějepisu se potvrdila a učitelé bylo dodáno, že je možné je použít pro 12. a 13. století nejen dějepisu, ale i literatury.

Na základě diskuze s účastníky z obou skupin jsem získala hodnocení k videím natočeným klasickou kamerou nižší hodnocení. Videa natočená dronem získala naopak nejlepší hodnocení, toto se potvrdilo při porovnání stejného objektu natočeného klasickou kamerou a dronem. Moje vize před zahájením tohoto výzkumu byla, že videa dronem nebudou tak dobrá jako klasickou videokamerou. Domnívala jsem se, že můžu napodobit pohyb dronu kamerou. Částečně se to podařilo u některých objektů, ale dron má obrovskou výhodu v tom, že umožňuje podívat se na objekt z různých úhlů pohledu - hlavně vertikálně.

V průběhu vytváření této práce jsem změnila názor. V tuto chvíli jsem zastáncem toho že videa natočená dronem pro edukační účely se hodí mnohem víc než videa, natočená

klasickou kamerou.

## 8.5 Kamera vs dron

Na základě provedeného výzkumu hodnotím v porovnání otázky týkající se využití natáčení pomocí kamery a oproti tomu natáčení pomocí dronu následovně:

V případě porovnání klasické kamery a dronu pro začínající tvůrce se víc hodí kamera z toho důvodu, že je levnější, kompaktnější, natáčení nevyžaduje speciální znalosti a složitou přípravu. Ale v případě použití jen klasické kamery musíme počítat s tím, že diváci z našeho videa nebudou příliš nadšení a bude složité upoutat jejich pozornost pro předání zajímavých informací. Pro zkušenější tvůrce bych doporučovala se zaměřit na střídání dvou způsobu natáčení, protože klasická kamera může zajistit pohled na objekt na který diváci jsou zvyklí a dron ukazuje objekt z neobvyklého úhlu pohledu a zajišťuje zpestření videa pro edukační účely, které pomohou výuku na střední škole zpestřit. Kvalita obrazu se moc neliší, kamera IPhonu XR má podobné vlastnosti jako kamera Dji Phantom 4, kamera u Mavic Mini má trochu slabší parametry, ale ve výsledném videu jsem nezaznamenala rozdíl. Jediný rozdíl, který jsem zaznamenala, že obraz u videa, natočeného kvadrokoptérou je trochu zamlžený v porovnání obrazu kamery IPhonu, která vypadá dostatečně pestře.

## Závěr

Teoretická část práce definovala základní východiska, ze kterých bylo nutno vycházet v rámci praktické části práce. Jednalo se kromě základního a vymezení specifik práce s videem a definice videa samotného zejména o poznatky týkající se správného natáčení videa, s důrazem na natáčení edukačního videa odpovídajícího požadavkům na kvalitně zpracované edukační video v kontextu dnešní doby.

Zájem studentů v dnešní době představuje středobod efektivního způsobu učení, přičemž kvalitní edukační videa jsou považována za jedny z nejvíce efektivních prostředků, díky kterým lze zaujmout pozornost studentů. Kapitola č. 5 čtenáři přibližuje veškeré předpoklady zpracování kvalitního edukačního videa, přičemž je věnována pozornost i možné metodice, jež lze uplatnit v rámci prezentování edukačních videí studentům. V této části jsou představeny základní aspekty, jež je vhodné dodržet při natáčení edukačních videí a také možnosti týkající se aktivit spojených s následnou prací s videem ze strany studentů.

Studium výše zmíněných teoretických znalostí nabytých z odborné literatury a dalších relevantních zdrojů bylo předpokladem pro stanovení vhodného postupu uplatňovaného v rámci praktické části práce.

Praktická část práce byla v první řadě založena na důkladné analýze zařízení potřebných k natáčení jednotlivých edukačních videí, a to včetně jejich technické specifikace, jež je v úvodu praktické části prezentována pomocí přehledné tabulky. Následně jsou čtenáři představeny jednotlivé kroky týkající se samotného natáčení edukačních videí pro účel práce, přičemž se jedná primárně o kroky týkající se výběrů objektů k natáčení, jejichž výběr byl přiblížen již v úvodu práce, včetně veškerých souvislostí vedoucích k výběru daných hradů a příprav k následnému natáčení těchto hradů.

Postup natáčení byl pochopitelně odlišný v případě natáčení pomocí klasické kamery a také při použití dronu. V rámci jednotlivých objektů byl poté přiblížen způsob natáčení, včetně veškerých zařízení použitých při tomto natáčení. Jednotlivé kapitoly poté shrnují natáčení klasickou kamerou v porovnání z natáčení dronem, včetně překážek a dalších prvků natáčení, se kterými se autorka potýkala.

Po natočení jednotlivých videí byl přiblížen způsob stříhu těchto videí, jež byl doplněn rovněž časovými údaji o jednotlivých snímcích.

Posledním krokem při zpracování daných videí bylo přidání audio stopy, která byla totožná pro výsledné upravené snímky natočené pomocí klasické kamery, ale i pro snímky natočené pomocí dronu.

Ověření videí ve výuce probíhalo v jednom z gymnázií v Českých Budějovicích mezi žáky dvou tříd druhého stupně. V sedmé kapitole je přiblížena prezentace jednotlivých videí, včetně zpětné vazby obdržené od studentů a vyučujících.

Poslední kapitola je věnovaná představení výsledků provedeného výzkumu, přičemž jsou přiblíženy specifika jednotlivých výukových videí. Jsou popsány jednotlivá zjištění plynoucí z výzkumu, včetně porovnání natáčení pomocí klasické kamery a natáčení pomocí dronu, a to včetně zohlednění obdržené zpětné vazby. V této části jsou rovněž popsány možné negativní a pozitivní aspekty týkající se natáčení pomocí klasické kamery a natáčení pomocí dronu, a to ve dvou rovinách: Možné výhody a nevýhody použití jednotlivých metod pro tvůrce videí a možné přínosy plynoucí pro diváky, tedy pozorovatele videí natočených pomocí těchto metod.

Rozhovor s vyučujícími probíhal následovně: Diskuze probíhala formou diskuze obdobně jako u studentů. Tento rozhovor trval v průměru 5 až 10 minut. Zpětná vazba se týkala zejména následujících bodů:

U videí natočených dronem šlo lépe vstřebávat informace o historii hradu. Zapamatovala si rovněž jednodušeji fakta a zajímavé informace týkající se objektů. Videá názorně ukázala umístění hradu, jeho zchovalost, vzhled, dala se představit přibližná představa hradu v minulosti. Z pohledu paní učitelky měly všechny tři objekty podobnou intenzitu informací a také jejich kvalitu. Dotázala jsem se, proč reakce žáků na první hrad byla výrazně lepší než na ostatní. Účastnice odpověděla, že hrad Louzek obsahoval záběry znázorňující jeho stav a záběry vypadají přirozeně, jak kdyby děti byly na procházce kolem hradu. Myslím si, že narozdíl od 3. hradu blízké záběry zaujaly žáky mnohem víc.” Reakce na druhé video natočené kamerou byla neutrální. Podle názoru paní učitelky chyběl pohyb a střídání různých úhlů pohledů. Účastnice podotkla, že je těžké najít krátká videa pro výuku a tato délka je optimální. Řekla, že by toto video mohli zařadit do dějepisu až budou probírat 12. až 13. století. Její názor ohledně ji videí byl takový že videa dronem jsou zajímavější ale je lepší střídat formáty.



Při diskuzi s vyučující druhé skupiny jsem se dozvěděla názor, že tato krátká videa jsou vhodná pro výuku dějepisu a případně i literatury. Největší výhodu paní učitelka spatřovala v tom, že videa jsou krátká a stručná, čímž představují optimální možnost pro výuku. Zároveň podotkla, že obdobná videa jsou těžce dohledatelná. Projevila zájem použít tato videa pro zpestření výuky dějepisu raného středověku. Účastnice zastávala názor, že děti je občas poměrně náročné zaměstnat a upoutat jejich pozornost, a u obvykle točených videí chybí dynamičnost. Podotkla, že dle jejího názoru je pro obdobnou věkovou kategorií studentů adekvátní tento způsob výukových videí, možná ještě s doplněním grafiky či animací.

Co se týče limitů provedeného výzkumu, dle mého názoru je určitým limitem výzkumu realizovaného pomocí ověření videí ve výuce omezený počet účastníků výzkumu v pouze dvou skupinách. Může se v tomto případě jednat o zkreslený názor právě vlivem nízkého počtu názorů z poměrně omezené kategorie diváků. Mým předpokladem, jež vychází z této skutečnosti je fakt, že zpětná vazba účastníků by se mohla značně lišit, a to například v následujících případech: Prvním případem by mohla být menší skupina účastníků, jež by pocházeli ze stejné třídy. Druhým případem by mohla být buď menší skupina účastníků z většího počtu odlišných tříd, či naopak větší skupina žáků pocházejících ze stejných tříd. Zjištěné výsledky mohou být rovněž ovlivněné tím, že ve větším počtu žáků je vyšší pravděpodobnost, že se jednotlivé názory nebudou výrazně lišit, což může být podmíněno řadou faktorů, jež se odvíjejí od individuálního prostředí každé třídy, respektive cílové skupiny účastníků jednotlivých výzkumů.

Dalším omezením provedeného výzkumu by mohl být věk účastníků výzkumu, přičemž názory starších věkových kategorií by se mohly lišit, a to opět v závislosti na individuálním prostředí dané cílové skupiny výzkumu.

Video slouží v této cílové skupině pouze jako zpestření výuky, spíše než-li k edukačním účelům. Dle mého názoru byl provedený výzkum vzhledem k zaměření práce dostačující, a v případě, že by bylo nutno hlouběji analyzovat edukační videa, bylo by nutné stanovit mnohem detailnější postup výzkumu, včetně jasně stanovených oblastí, které je nutno v rámci daného výzkumu zmapovat. Jedná se dle mé domněnky o velice složitý výzkum, jež by musel být realizovaný za předem jasně daných podmínek určujících mantinely a klíčové milníky výzkumu, včetně požadovaných výsledků.

## 9 Bibliografie

- [1] HALADA, Jan a Barbora OSVALDOVÁ, ed. *Slovník žurnalistiky: výklad pojmů a teorie oboru*. První vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-3752-5.
- [2] DOSTÁL, Jiří a Jan LAVRIČNÍK. *Tvorba a zpracování výukových videí*. Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 9788024453507.
- [3] PECINOVSKÝ, Josef. *Digitální video: natáčíme, upravujeme, vypalujeme*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. Moderní média. ISBN 978-80-247-3128-5.
- [4] OUJEZDSKÝ, Aleš. *Digitální video* [online]. In: . Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2011 [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <http://www.person.vsb.cz/cz/kurzy/Digitalni%20video.pdf>
- [5] *Parametry video souborů* [online]. In: . [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <https://www.titulkovani.cz/upravy-vidoa/index.php?t=parametry-video-souboru>
- [6] *Video – formáty obrazu* [online]. In: . [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://www.gvp.cz/ucebnice/Vyptech/grafika/Video.htm>
- [7] *Ultra HD/ 4K video* [online]. In: . [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/slovník/ultra-hd-4k-video>
- [8] Snímková frekvence. In: *Alza.cz* [online]. [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/snimkova-frekvence>
- [9] *Digitální video - úvod, základní pojmy* [online]. In: . [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <https://www.aldebaran.cz/onlineskola/etapy/video/>
- [10] *Historie dronů aneb Bezpilotní letouny v dějinách* [online]. In: . [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://sciencemag.cz/historie-dronu-aneb-bezpilotni-letouny-v-dejinach/>
- [11] KARAS, Jakub a Tomáš TICHÝ. *Drony*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.
- [12] CHAMOLA, Vinay, Pavan KOTESH, Aayush AGARWAL, NAREN, Navneet GUPTA a Mohsen GUIZANI. A Comprehensive Review of Unmanned Aerial Vehicle Attacks and Neutralization Techniques. *Ad Hoc Networks* [online]. 2021, **111** [cit. 2022-06-15]. ISSN 15708705. Dostupné z: doi:10.1016/j.adhoc.2020.102324
- [13] *Drony* [online]. In: . [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/drony/18855539.htm>
- [14] *Quadcopter Hardware Overview – Every Component Explained* [online]. In: . 2021 [cit. 2022-06-15].
- [15] *DOPLNĚK X – BEZPILOTNÍ SYSTÉMY*. In: . Úřad pro civilní letectví, 2020. Dostupné také z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
- [16] *Pravidla pro létání s drony 2021 (LEGISLATIVA)* [online]. In: . [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/pravidla-pro-drony-legislativa>
- [17] *Legislativa* [online]. In: . Řízení letového provozu ČR [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://www.letejtezodpovedne.cz/legislativa/>
- [18] *Úřad pro civilní letectví* [online]. In: . [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://dron.caa.cz/>

- [19] *Jak na video z dronu* [online]. In: . [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://www.megapixel.cz/jak-na-video-z-dronu>
- [20] DOSTÁL, Jiří. *Zpracování videa pro učitele*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2805-5.
- [21] ČERNÝ, Michal. <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/22507/JAK-A-PROC-NATACET-VIDEA-DO-VYUKY.html> [online]. In: . [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/22507/JAK-A-PROC-NATACET-VIDEA-DO-VYUKY.html>
- [22] LANGE, Christopher a Jamie COSTLEY. Improving online video lectures: learning challenges created by media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* [online]. 2020, **17**(1) [cit. 2022-06-15]. ISSN 2365-9440. Dostupné z: doi:10.1186/s41239-020-00190-6
- [23] BRAME, Cynthia J. a Kathryn E. PEREZ. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE—Life Sciences Education* [online]. 2016, **15**(4) [cit. 2022-06-15]. ISSN 1931-7913. Dostupné z: doi:10.1187/cbe.16-03-0125
- [24] BRESLYN, Wayne a Amy E. GREEN. Learning science with YouTube videos and the impacts of Covid-19. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research* [online]. 2022, **4**(1) [cit. 2022-06-15]. ISSN 2662-2300. Dostupné z: doi:10.1186/s43031-022-00051-4
- [25] *Videa do výuky* [online]. In: . [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <https://edu.ceskatelevize.cz/novinka/video-do-vyuky>
- [26] J. BRAME, Cynthia. Effective educational videos. In: <http://cft.vanderbilt.edu/> [online]. 2015 [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>
- [27] AMPLO, Enrica. Drone-based learning: A project-based learning (PBL) programme for secondary school students to explore making and coding. In: *6th FabLearn Europe / MakeEd Conference 2022* [online]. New York, NY, USA: ACM, 2022, s. 1-5 [cit. 2022-06-27]. ISBN 9781450396332. Dostupné z: doi:10.1145/3535227.3535237
- [28] PALAIGEORGIOU, George, George MALANDRAKIS a Christine TSOLOPANI. Learning with Drones: Flying Windows for Classroom Virtual Field Trips. In: *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* [online]. IEEE, 2017, s. 338-342 [cit. 2022-06-27]. ISBN 978-1-5386-3870-5. Dostupné z: doi:10.1109/ICALT.2017.116
- [29] *8 Ways Drones Can be Used for Education* [online]. [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.droneblog.com/8-ways-drones-can-be-used-for-education/>
- [30] *Using Drones for Real Estate: Benefits, Use Cases and ROI* [online]. [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.dartdrones.com/drones-for-real-estate/>
- [31] *DJI Phantom 4 RTK* [online]. [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/dji-phantom-4-rtk>
- [32] *Mavic Mini* [online]. In: . [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: [https://www.gearbest.com/rc-quadcopters/pp\\_009950983794.html?wid=1433363](https://www.gearbest.com/rc-quadcopters/pp_009950983794.html?wid=1433363)
- [33] *iPhone XR* [online]. [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: [https://support.apple.com/kb/SP781?locale=cs\\_CZ](https://support.apple.com/kb/SP781?locale=cs_CZ)

[34] *Jak na fokusní skupiny* [online]. [cit. 2022-06-27]. Dostupné z:  
[https://czecheval.cz/Dokumenty%20-%20archiv/Konference\\_2019/Let%C3%A1k\\_2.pdf](https://czecheval.cz/Dokumenty%20-%20archiv/Konference_2019/Let%C3%A1k_2.pdf)

## **Seznam obrázků**

OBRÁZEK 1 PRVKY KVALITNÍHO EDUKAČNÍHO VIDEA DLE J. BRAME, ZPRACOVÁNÍ VLASTNÍ. [26] ..27

## **Seznam tabulek**

TABULKA 1 TECHNICKÉ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ .....31

## **Seznam příloh**

CD obsahující elektronickou podobu práce a videa hradů