

**Bankovní institut vysoká škola Praha**  
**Katedra informačních technologií a elektronického obchodování**

**Metodika tvorby projektu audiovizuální  
prezentace informací**

**Bakalářská práce**

**Autor:** **Tomáš Kazda, DiS.**  
informační technologie, manažer projektů  
informačních systémů

**Vedoucí práce:** **Doc. Ing. Stanislav Horný, CSc.**

**Odborný konzultant:** **Mgr. Michal Stehlík**  
SPŠSE a VOŠ, Liberec

**Praha**

**duben, 2010**

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Liberci dne 25. dubna 2010

---

Tomáš Kazda

Na tomto místě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce, kterým byl Doc. Ing. Stanislav Horný, CSc. Sám je mecenášem Multimediální laboratoře VŠE a bez jeho pozitivního přístupu k problematice digitálního videa a počítačové grafiky by mnou zpracované téma nemohlo vzniknout.

Dále děkuji studentům SPŠSE a VOŠ v Liberci, kteří se stali pokusnými konzumenty nehotových kapitol této stati.

#### Anotace:

Obsahem dokumentu je shrnutí problematiky tvorby digitálního videa jako prostředku sdělení informace ve stručném obsahovém celku. První část je zaměřena na klíčové oblasti a terminologii bitmapové grafiky, dále teorii týkající se formátů digitálního videa a zvuku a na jejich souvislosti s kamerami spotřebitelské kategorie.

Druhá polovina dokumentu je věnována přípravě a vlastní realizaci natáčení. Jsou zde uvedeny doporučené posloupnosti a postupy související s tvorbou námětu, scénáře a plánování natáčení.

Pravidla práce s kamerou a obvyklé techniky pořizování záběrů jsou uvedeny v poslední kapitole dokumentu.

#### Abstract:

The aim of my work is a summarizing of digital video making like a means of informing. The first part is focused on the most important areas, the terminology of bitmap graphics; the theory of digital video format and sound and their connection with common cameras.

The second part deals with preparing and recording realization. Recommended technique is pointed here out as well as procedure related with a theme, a screenplay and a planning of recording.

The last chapter concerns itself with rules for working with cameras and ordinary method for taking movie.

# Obsah

Úvod .....	7
1 Bitmapová grafika a její reprezentace na počítači .....	8
1.1 Fotografie .....	8
1.2 Analogový obraz.....	9
1.3 Digitální obraz .....	9
1.3.1 Digitalizace.....	10
1.4 Interpretace barev.....	11
1.4.1 Barevný prostor.....	12
1.4.2 Barevné kanály.....	13
1.4.3 Barevné modely.....	14
1.5 Bitmapová grafika .....	18
1.5.1 Poměr stran obrazu a pixelu .....	18
1.5.2 Rozlišení.....	20
1.5.3 Obrazové formáty .....	22
2 Technologie videa.....	23
2.1 Pohyblivý obraz.....	24
2.2 Digitální zvuk.....	24
2.2.1 MP3 .....	25
2.2.2 AAC .....	25
2.2.3 ATRAC.....	25
2.2.4 Dolby Digital.....	25
2.2.5 DTS .....	26
2.3 Formáty videa.....	26
2.3.1 Digitalizace videa .....	26
2.3.2 Prokládání.....	27
2.3.3 Obvyklé značení formátů.....	29
2.3.4 Formát DV .....	30
2.3.5 Formát HDV.....	32
2.3.6 Formát AVCHD .....	33
2.4 Kodeky .....	34
2.4.1 Klíčové snímky .....	34
2.4.2 MJPEG.....	36
2.4.3 MPEG .....	36
2.4.4 MPEG-2.....	36
2.4.5 MPEG-4.....	37
2.5 Kontejnery .....	39
2.5.1 AVI .....	39
2.5.2 ASF.....	39
2.5.3 MP4 .....	40
2.5.4 MPEG PS.....	40
2.5.5 VOB.....	40
2.5.6 MPEG TS.....	41
2.5.7 M2TS / BDAV .....	41
2.5.8 Quicktime .....	41
2.5.9 3GP .....	42
2.6 Finalizace videa .....	42
2.6.1 distribuční média .....	42
2.6.2 Distribuční formáty.....	44
3 Před vlastním natáčením .....	47
3.1 Příběh – vyprávění obrazem.....	47
3.1.1 Námět.....	47
3.1.2 Scénář.....	48

3.1.3	Střih a postprodukce .....	49
3.2	Zpracování námětu, vizuální psaní .....	49
3.3	Skript, reverzní skript.....	52
3.4	Příprava vybavení a racionalizace cílů.....	53
3.4.1	Kvalitativní požadavky na kameru.....	53
3.4.2	Zvuková aparatura .....	55
3.4.3	Ostatní vybava.....	56
4	Realizace natáčení .....	57
4.1	Bez světla to nejde.....	58
4.1.1	Vyvážení bílé.....	59
4.2	Práce s kamerou.....	61
4.2.1	Použití transfokátoru .....	62
4.2.2	Třas v obraze.....	63
4.2.3	Statické záběry .....	64
4.2.4	Chůze s kamerou .....	64
4.2.5	Panorámování .....	65
4.2.6	Kompozice scény.....	67
4.2.7	Kompozice II .....	70
4.2.8	Druhy a délka záběrů a jejich střídání .....	71
4.3	Ticho, natáčí se! .....	74
4.4	Základy střihu.....	74
4.5	Shrnutí .....	75
	Závěr .....	77
	Seznam použité literatury .....	79
	Přílohy .....	81
	Příloha 1 – Ukázka ze scénáře filmu Rok d'ábla.....	83
	Příloha 2 – Ukázka A/V skriptu.....	88

# Úvod

Tvorba audiovizuální prezentace, dokumentu nebo reportáže již není doménou pouze profesionálních filmových studií. Vývoj techniky posunul cenovou hladinu dostatečně kvalitních prostředků nutných pro realizaci natáčení a zpracování získaného materiálu na dostupnou úroveň.

Omezení spojená s tvorbou videa tedy již nejsou převážně technická, ale posunují se do sféry znalostní. Dokumentaristické odvětví se stalo dostupným všem amatérským zájemcům o tuto problematiku. Prakticky v každé rodině je nejméně jeden majitel technicky vyspělého fotoaparátu nebo videokamery. Tato masovost do jisté míry způsobuje i degradaci filmového umění na (kvantitativní) rutinu získávání záběrů z rodinných akcí a výletů.

Přesto lze v amatérských podmínkách vytvářet výstupy pozitivně přijímané nejen nejužším okolím, ale i veřejností. Masovost internetu navíc podporuje jednoduchost distribuce vytvořených produktů.

Toto je jeden z mnoha důvodů, proč jsem si za cíl práce vytyčil vytvoření stručné příručky zaměřené na realizaci audiovizuálního („filmového“) spotu. Primárně se může jednat o tvorbu reportáže nebo dokumentu. Stejně principy lze aplikovat i na komplexnější témata jakým může být prezentace firmy nebo organizace.

Celou problematiku člením do čtyř základních částí. V první přiblížím základní terminologii a principy vytvoření a uchování digitálního obrazu. Problematika videa do tohoto oddílu téměř nespadá, ale je nutná k pochopení dalších souvislostí. Vždyť pohyblivý obraz (video) je jen sled statických snímků.

Další část věnuji použitým technologiím a standardům videa. Zde jsou i uvedena možná distribuční média a jejich obvyklé formáty.

Příprava vlastní realizace natáčení je amatérskými kameramany velice opomíjená a podceňovaná. Proto ji věnuji celou třetí kapitolu.

V poslední kapitole se zabývám vlastním natáčením. Tedy manipulací a držením kamery, kompozicí záběrů, jejich sledem a střídáním; záznamem zvuku a střihem.

---

# 1 Bitmapová grafika a její reprezentace na počítači

Počítačová grafika je nedílnou součástí komerční, spotřební i umělecké sféry. Základy na kterých staví, jsou dány principy a omezením číslicových počítačů. V této kapitole se pokusím přiblížit metodu vzniku digitálního obrazu.

Další část věnuji rozložení barevné informace na jednotlivé složky tak, aby různá zařízení mohla v konkrétním barevném modelu opět barvu co nejvěrněji zpětně interpretovat.

Nakonec se zaměřím na bitmapovou grafiku jako takovou. Její základní pilíře jsou obrazové body (pixely) a rozlišení. Doplním i informace ke dvěma obrazovým formátům – bitové mapě a formátu JPEG.

## 1.1 Fotografie

Člověk se od nepaměti snažil zachovat vizuální otisk skutečnosti. Po mnohá staletí historie se jednalo o reprodukci kvalitativně závislou na schopnostech jejího autora. Ať už se to týkalo malby, řezbářství či sochařství. Teprve technicky bouřlivé devatenácté století přináší do procesu vizualizace využití přístrojů k zachycení reálného prostředí. Cesta ke vzniku fotografického přístroje, tak jak jej známe dnes, byla dlouhá a teprve na počátku dvacátého století můžeme mluvit o vzniku fotografie dnešní doby.

Vizuální interpretace v nejširším slova smyslu zahrnuje mnoho kategorií. V kontextu tohoto dokumentu ji považuji za obraz vnikající působením světla<sup>1</sup> – tedy fotografii.

Fotografie, tak jak ji známe, zachycuje dvourozměrný obraz reálného prostředí. Trojrozměrný (přirozený) vjem z principu poskytovat může. Ovšem technická realizace je náročnější – každé oko pozorovatele musí sledovat jiný snímek totožného prostředí zachycený z různé perspektivy<sup>2</sup>. Tak totiž lidský mozek vyhodnocuje hloubku – každé naše oko vidí realitu ze vzájemně mírně posunuté perspektivy.

---

<sup>1</sup> BUCHTELOVÁ, Růžena, et al. Velký slovník cizích slov [cdrom]. verze 1. Voznice : LEDA, 1999 [cit. 2010-03-17]. fotografie.

<sup>2</sup> Zobrazení pohledu, kdy vzdálenější předměty se jeví menší – princip vnímání prostoru; zdroj viz [1] str. 8

Každý si může udělat jednoduchý „pokus“: Zaměřte se na konkrétní předmět ve vzdálenosti cca jeden metr. Pak střídavě přivírejte levé a pravé oko. Zřetelně budete vnímat vizuální posun předmětu v prostoru směrem vlevo a vpravo. Tento zdvojený obraz náš mozek prostorově vyhodnotí a my daný předmět vnímáme již jako jeden, kontextově zasazený do prostoru.

## 1.2 Analogový obraz

Jak již bylo řečeno, fotografie je zaznamenaný obraz reálného prostředí. To obsahuje teoreticky nekonečné množství informací – každý jeden prvek prostředí o absolutně malém rozměru může nabývat libovolného barevného odstínu. Uchování takového otisku reality je velice problematické a vždy bude kompromisem mezi věrností otisku, trvanlivostí záznamu a jeho nákladností.

Klasická fotografie, tedy ta, kterou můžeme vytvořit bez podpory počítače v nejširším slova smyslu, zaznamenává obraz jako celek. Nemůžeme přesně určit, kdy se na záznamovém médiu (filmový svitek, fólie, fotografický papír...) změní jedna barva ve druhou, s ním sousedící. Tedy tyto přechody jsou spojitě – analogové. (Samozřejmě, pokud bychom šli do důsledků, tak na úrovni molekul daného materiálu bychom již jednotlivé ostře ohraničené oblasti mohli sledovat, ale pro náš účel se pohybujeme v rozměru běžného vnímání.)

Tento analogový záznam je v rámci svých možností nejkvalitnější a reálné prostředí kopíruje nejvěrněji. Nevýhodou jsou značně omezené možnosti dalšího zpracování a také trvanlivost záznamu, která je dána fyzikálními a chemickými vlastnostmi použitého média.

## 1.3 Digitální obraz

Nevýhody klasické fotografie daly vzniknout fotografii digitální. Rozvoj číslicových strojů a počítačů umožnil využití jejich potenciálu i v oblasti grafiky a fotografie. Základní výhodou, ale také omezením, dnešních počítačů je jejich schopnost nakládání s přesně definovanou skupinou hodnot, kde každé z nich může být přiřazen konkrétní význam – například barevný odstín.

To umožňuje snadnější manipulaci s informacemi, jejich uchováním a opětovnou replikací. V důsledku je tak možné vytvářet naprosto totožné kopie originálu. To v analogovém „světe“ je prakticky nerealizovatelné.

Jako příklad mohu uvést exaktní cifru „4“, která reprezentuje digitální údaj. Tu jsem schopen vnímat, pochopit a opět přesně interpretovat – „4“. Naproti tomu „analogová“ čára nakreslená na papír tužkou, bude jen těžko přesně obkreslena a znovu věrně interpretována. Nebude možné zpětně zjistit jaká tvrdost tuhy a jaký přítlak byl použit při jejím kreslení a v důsledku ani její přesný tvar a délka.

### 1.3.1 Digitalizace

„Vše co je digitální, je tedy dokonalé a ideální.“ V imaginárním světě neomezeném prostorem a hmotou by tomu tak mohlo být. V reálném prostředí je vypovídací hodnota – kvalita digitální informace – omezena množstvím prostředků, které jsme na její uchování ochotni vyčlenit.

Digitalizace obrazu je tedy rozložení celé zachycené reality do konečného množství obrazových částí, kde každé z nich je přiřazen konkrétní barevný odstín.

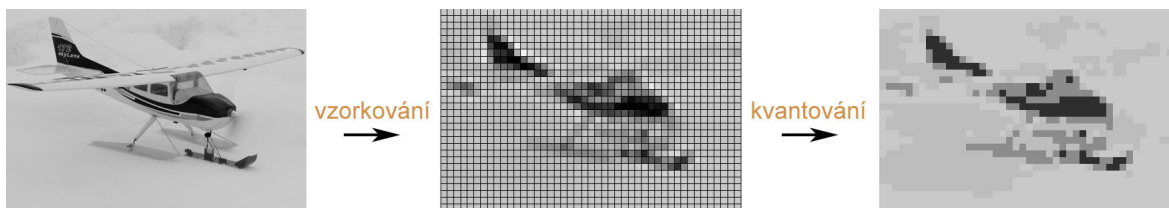
Optimální bude popsat si vznik digitální fotografie. Pro jednoduchost budeme předpokládat, že celý náš svět je pouze černobílý, tak jako počátky kinematografie:

Nejprve si celou scénu rozdělíme na velké množství částí – jako velká šachovnice. Tím jsme provedli vzorkování<sup>3</sup>. Každému vzorku (jednomu políčku šachovnice) musíme přiřadit pouze jednu barvu. To lze provést třeba tak, že ji vyjádříme jako aritmetický průměr všech barev (odstínů šedé) obsažených na daném vzorku. Před druhým krokem digitalizace (kvantováním<sup>4</sup>) si musíme definovat počet a význam stavů, se kterými budeme v digitální podobě nakládat. Pro náš příklad to budou čtyři (1 – černá, 2 – tmavě šedá, 3 – šedá, 4 – světle šedá). Nyní stačí procházet jednotlivé vzorky a přiřazovat jim hodnotu stavu nejvíce se přibližující barvě vzorku – vzorky vlastně přebarvujeme na černou nebo světle/tmavě šedou.

---

<sup>3</sup> Rozdělení původní spojité (úplné) informace na dílčí části i za cenu vnesení určité chyby.

<sup>4</sup> Přidělení konečné číselné hodnoty každému vzorku původní informace.



**Obrázek 1 – ukázka procesu digitalizace**

Z obrázku (Obrázek 1) je jasně patrné, že v první fázi převodu dochází k „zahazování“ částí informace a ve druhé navíc zbylou informaci zaokrouhlujeme.

Z uvedeného příkladu je patrné, že pro zachování vizuální kvality musí být jeden obrazový vzorek dostatečně malý. Ve fotografické kvalitě je jeho rozměr cca desetina milimetru. Také počet odstínů barev, kterých může každý vzorek nabývat, nesmí být malý. V černobílé fotografii si obvykle vystačíme s 256 odstíny šedé a barevná fotografie obvykle dovoluje použít až 16 777 216 barev ( $2^{24}$ ).

Je zřejmé, že na uchování barevné digitální fotografie běžné velikosti (10×15 cm) je třeba zaznamenat značné množství cifer.

Pokud rozstříháme obrázek velký deset krát patnáct centimetrů na čtverečky o ploše 0,1 mm<sup>2</sup>, vytvoříme 1 500 000 vzorků. Každý vzorek představuje jedno číslo v intervalu 0 až 16 777 215. To je už pořádná hromada cifer.

## 1.4 Interpretace barev

Každá jednotlivá část obrazu může nabývat konkrétního barevného odstínu. Co ale ta barva je? Červená, modrá, oranžová, ... prostě barva.

Barva je přímé nebo odražené světlo určité vlnové délky. Tedy elektromagnetické záření v rozsahu viditelného spektra – od 380 do 740 nm<sup>5</sup>. A kolik existuje barev? Tolik kolik je vlnových délek mezi infračerveným a ultrafialovým spektrem – tedy nekonečně mnoho.

<sup>5</sup> Některé zdroje uvádí i jiný interval, protože hranice mezi viditelným a infračerveným (resp. ultrafialovým) spektrem není zřetelně vymezena.



**Obrázek 2 – schematické znázornění barevného spektra**

Na některé barvy je oko citlivé více, některé vnímá méně intenzivně. Například odstíny zelené a žlutozelené barvy vnímáme podstatně intenzivněji než odstíny modré až modrofialové. Každý člověk má navíc individuální hranici schopnosti rozpoznání dvou vzájemně blízkých odstínů barev. Pod ní už se velice podobné barvy jeví jako barvy stejné.

### 1.4.1 Barevný prostor

Aby bylo možné množství barev, které je člověk chopen vnímat, nějak kvantifikovat, vznikly různé metody znázornění barevné škály. Asi nejpřehlednější je barevný gamut<sup>6</sup>. Ten zobrazuje škálu odstínů barev danou jejich tónem<sup>7</sup> a sytostí<sup>8</sup>.

Sytost stoupá od pomyslného „bílého“ středu gamutu směrem ke krajům. Barevný tón se mění v kruhu; Proto se často jeho hodnota určuje úhlem ve stupních.

Technická zařízení, která obraz vytvářejí (monitor, dataprojektor, tiskárna, ...) ani zařízení, která obraz zachytávají (fotoaparát, scanner) nemají svůj barevný gamut<sup>9</sup> stejný, a navíc je jiný (obvykle menší) v porovnání s barevným prostorem lidského oka.

Zjednodušeně platí, že pokud na ploše gamutu zvolíme libovolné tři barvy tvořící vrcholy pomyslného trojúhelníka, můžeme ostatní barevné odstíny ležící uvnitř vytvářet mícháním právě těchto tří základních složek ve vhodném poměru.

Některé zdroje striktně rozlišují označení barevný prostor a gamut<sup>10</sup>. Barevným prostorem označují veškeré viditelné spektrum, gamutem pak určitou ohraničenou oblast barev v barevném prostoru. Dnes se ovšem běžně používá termín *barevný prostor monitoru* a je tím myšlen jeho gamut.

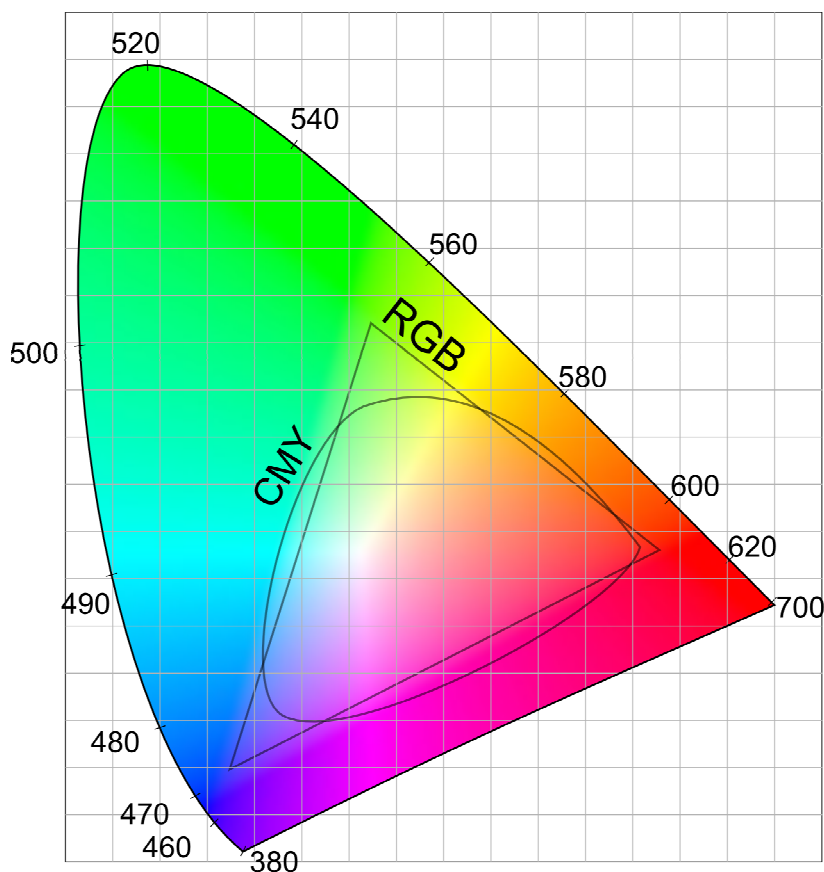
<sup>6</sup> Méně často se lze setkat s označením Kolorimetrický trojúhelník.

<sup>7</sup> Jedná se o převládající odstín (hue), podle kterého barvu zařazujeme – modrá, fialová, žlutozelená apod.

<sup>8</sup> Míra barevného nasycení (saturation) – barva s nulovou saturací je achromatická (šedá, bílá, černá).

<sup>9</sup> Oblast všech rozpoznatelných nebo interpretovatelných barev dané entity.

<sup>10</sup> Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Gamut [online]. c2010 [citováno 14. 03. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Gamut&oldid=4818752>>



**Obrázek 3 – gamut lidského oka s vyznačením gamutu barevného modelu RGB a CMY(K)**

## 1.4.2 Barevné kanály

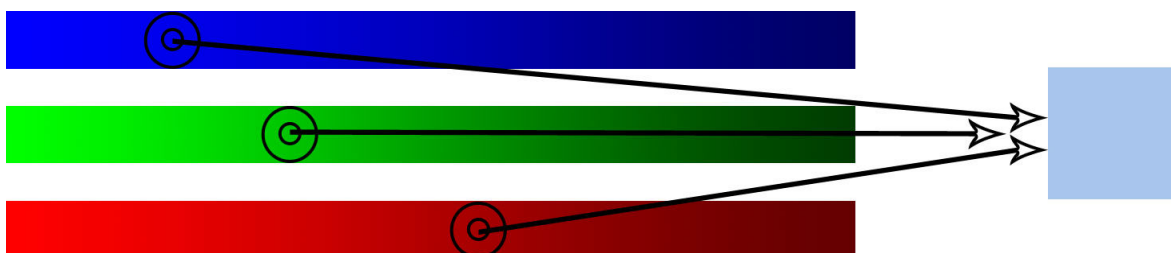
Jak již bylo řečeno dříve, téměř libovolný barevný odstín může být vytvořen kombinací tří (nebo více) vhodně zvolených barev – základních barevných složek. V počítačové grafice je každá tato složka reprezentována barevným kanálem.

Konkrétní kombinaci barevných kanálů použitých pro „míchání“ barevných odstínů označujeme jako barevný model. Viz dále, strana 14.

### 1.4.2.1 Barevná hloubka

Z celkového počtu odstínů jednoho barevného kanálu a počtu použitých kanálů lze určit celkový počet barev, se kterými lze pracovat. Právě celkové množství těchto odstínů je označováno za barevnou hloubku obrazu. Nejedná se o počet barev použitých v konkrétním obrazu (fotografii, grafice), ale o počet teoreticky použitelných odstínů barev.

Pokud bude každý barevný prvek obrazu (pixel, viz str. 18) tvořen kombinací tří barev (kanálů) a každý kanál bude nabývat až 256 odstínů své barvy, pak bude k dispozici  $256^3$  (16 777 216) barevných odstínů.



**Obrázek 4 – míchání barevných složek jednotlivých kanálů**

Hodnota barevné hloubky<sup>11</sup> se nevyjadřuje vždy jako absolutní hodnota počtu použitelných barevných odstínů. Častěji se setkáváme s bitovým vyjádřením stejného čísla. To znamená, že k uchování informace o barvě je použito číslo o jedné až N cifrách – ovšem ve dvojkové soustavě.

Například 8bitová barevná hloubka značí až osm cifer ( $1111\ 1111_b$ ), tedy  $2^8 = 256$  barevných odstínů.

### 1.4.3 Barevné modely

Lidské oko je schopné rozpoznat velké množství barevných odstínů. Gamut lidského oka podstatně svým rozsahem převyšuje možnosti současných vizualizačních zařízení (monitor, tiskárna). Proto vznikají barevné modely s gamutem co možná nelépe odpovídajícím barevnému prostoru lidského oka.

Další důvodem vzniku a užití barevných modelů jsou technická omezení zařízení určených pro uchování, přenos nebo interpretaci obrazu. Každý barevný model je přizpůsoben požadavkům konkrétního zařízení – například monitor počítače (nebo televizor, dataprojektor) vytváří barevné odstíny pomocí červeného, zeleného a modrého zdroje světla – používá proto model RGB. Pro uchování obrazu na digitálních médiích je zase použit model YUV, kde je oddělena jasová a barevná složka – což umožňuje dosáhnout vyšší míry komprese<sup>12</sup> při zachování dobré kvalitativní úrovně.

<sup>11</sup> Někdy je označována jako bitová hloubka

<sup>12</sup> S barevnou informací lze zacházet agresivněji než s jasovou – nepřesnosti v interpretaci barev lidské oko nepostřehne.

Barevný model je (zjednodušeně řečeno) konkrétní kombinace barevných kanálů, jejichž složením vytvoříme (ideálně) libovolný barevný odstín.

#### 1.4.3.1 Model RGB

Zařízení pracující s přímým světlem (monitor, televizor, dataprojektor, fotoaparát, videokamera, digitální minilab) prakticky výhradně pracují s obrazem v barevném modelu RGB (Obrázek 4, str. 14). Model se skládá se tří kanálů, kde základními složkami je červená (red), zelená (green) a modrá (blue) barva.

Model je označován jako aditivní. To znamená, že výsledný odstín je získáván přidáváním jednotlivých složek světla. Maximální intenzita všech složek vytvoří barvu bílou; černou barvu model neobsahuje, respektive je tvořena absencí všech základních složek.

#### 1.4.3.2 Model CMY

Subtraktivní model je určen pro zařízení pracující na bázi pigmentových barev (tiskárny, offset, sítotisk), kdy výsledný odstín je dán odrazem (a barevností) světla od kombinace jednotlivých pigmentů.

Základními kanály zde jsou azurový (cyan), purpurový (magenta) a žlutý (yellow). Smísením všech základních složek získáme barvu černou. V reálném prostředí nejsou ale jednotlivé složky natolik syté, aby černá barva mohla vzniknout pouhým soubitím a proto je model rozšířen o čtvrtý základní kanál – černý (black). Tento model je označován CMYK. Jeho nevýhodou je fakt, že je o třetinu (paměťově / kapacitně) náročnější než model RGB; právě proto, že se skládá ze čtyř kanálů, na rozdíl od tříkanálového modelu RGB.

Dnes se setkáváme s tiskárnami, které interně model CMYK rozkládají na ještě větší počet kanálů (obsahují více než čtyři základní inkoustové cartridge) a dosahují tak barevně věrnějšího tisku (foto tiskárny) kvalitou srovnatelného s digitálním minilabem.

### 1.4.3.3 Model HSB

Zmíněné barevné modely jsou vhodné pro technická zařízení, jakými jsou tiskárny a monitory. Nejsou ale příliš intuitivní pro člověka. Proto existují i (nepřímé) modely míchání barev, kde základními složkami nejsou přímo konkrétní barvy z barevného prostoru ale logické složky barev.

Těchto modelů existuje celá řada (HSV, HSB, HSL), principem jsou si ale velice podobné. HSB model barvu definuje barevným tónem (hue), sytostí odstínu (saturation) a jeho jasnem (brightness).

#### Odstín

Barevný tón je dán převládající složkou (složkami) základní barvy (kanálu). Pokud hovoříme o odstínu, tak máme na mysli více barev (např. modré) s různou světlostí a barevností.



Obrázek 5 – barvy stejné sytosti a jasu

#### Sytost

Saturace je barevná intenzita daného odstínu barvy. Pokud sytost narůstá, převládající barevná složka nabývá na kvantitě, zatímco ostatní složky jsou naopak odebírány.



Obrázek 6 – barvy stejného odstínu a jasu

#### Jas

Světelná intenzita (míra odrazivosti světla) přímo ovlivňuje světlost dané barvy.



Obrázek 7 – barvy stejné sytosti a odstínu

### 1.4.3.4 Luma-chromatické modely

Tato významná skupina barevných modelů separuje veškerou jasovou informaci do jediného kanálu, zbývající (obvykle dva) nesou informaci o barvě.

Typickými představiteli těchto modelů jsou YUV, Lab a YCbCr<sup>13</sup>. Z pohledu této publikace jsou principiálně shodné a zaměnitelné.



**Obrázek 8 – příklad rozkladu obrazu na jasovou složku a dva barevné doplňky (Lab)**

Jasová složka vlastně představuje plnohodnotnou černobílou podobu obrazu. Z obrázku nahoře je dobře patrné, že v ní je obsažena většina vnímané informace. Při manipulaci s obrazem (ukládání, přenos) není kritické záměrné (komprese) nebo nezáměrné (chyba při přenosu) zkreslení barevné informace.

Tyto modely se téměř výhradně používají právě v souvislosti s přenosem signálu (televizní obraz) a jeho archivací (JPEG, MPEG-x...). Můžeme se setkat se značením YUV 4:4:4 nebo YUV 4:1:1 atp. První číslo říká, kolik je použito jasových vzorků (Y) v každém zpracovávaném bloku. Druhé a třetí číslo analogicky určuje počet vzorků barevných složek.

<sup>13</sup> Wikipedie: Otevřená encyklopedie: YCbCr [online]. c2010 [citováno 14. 03. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=YCbCr&oldid=4815052>>

Obraz se vzorkováním 4:4:4 odpovídá reálně zachycenému obrazu bez ztráty jasové i barevné informace v každém bodě – tak je zachycen čipem fotoaparátu nebo kamery. 4:2:2 ještě považujeme za „bezeztrátovou“ kvalitu a pracují s ní profesionální video systémy betacam<sup>14</sup> (analogové i digitální). Se vzorkováním 4:1:1 (a jeho obdobami) se setkáváme nejčastěji a to jak v televizním vysílání (PAL, DVB), tak ve videoformátech DV, HDV a fotografickém formátu JPEG.

## 1.5 Bitmapová grafika

Obraz (digitální fotografie, jeden snímek videa) se skládá z matice bodů – rastru. Na průsečíku sloupce a řádku této matice vzniká obrazový bod (pixel – picture element [px]). Pixel je bezrozměrný prvek a jeho skutečná velikost musí být v každém konkrétním případě jmenovitě určena.

Mezi výhody bitmapové grafiky patří možnost snadných úprav (retuší); libovolnému pixelu je možné změnit barvu a tyto operace lze provádět i na vymezené skupině obrazových bodů. Je možné docílit vysokého stupně realističnosti zobrazení (fotografické kvality).

Rastrové zpracování obrazové informace má i své nevýhody. Tou největší je omezená možnost změny velikosti bez dramatické ztráty kvality a vysoké nároky na velikost úložného prostoru při archivaci.

### 1.5.1 Poměr stran obrazu a pixelu

Jak již bylo řečeno, každý rastrový obraz je složen z matice obrazových bodů. Pokud chceme popsat tvar (nikoliv rozměr) libovolné rastrové plochy, používáme termín poměr stran. Ten může být vyjádřen jako podíl delší ku kratší straně (pokud je poměrem stran specifikována i orientace, pak první číslo je určeno horizontální a druhé vertikální hranou). Například čip digitální zrcadlovky (fotoaparátu) má poměr stran 3:2.

Ve fotografii se setkáváme převážně s poměrem 3:2 a 4:3. To se ovšem týká fotoaparátů jako takových – formáty fotografických papírů mají (v každé z dostup-

---

<sup>14</sup> Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Betacam [online]. c2010 [citováno 14. 03. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Betacam&oldid=346917579>>

ných velikostí) poměr stran jiný. Komplikace, které tento fakt přináší, jsou patrné z obrázku.



**Obrázek 9 – originál pořízený kompaktním fotoaparátem v poměru stran 4:3 (simulace)**



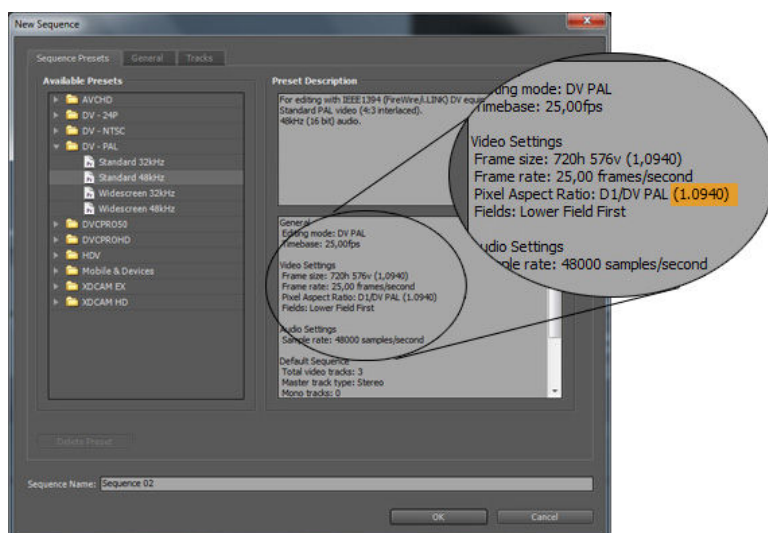
**Obrázek 10 – stejná fotografie na papíře formátu 15×10 cm (simulace)**

Na filmovém formátu zase nastávají komplikace v souvislosti s různým poměrem stran pixelu – PAR<sup>15</sup>. Zatímco ve fotografii je obrazový bod výhradně čtvercový (pokud je mi známo), některé standardy videa pracují s obdélníkovým pixelem. Například již desítky let používaný televizní standard PAL<sup>16</sup> po digitalizaci má rozměr 702×576 pixelů<sup>17</sup> a to jak ve videu s poměrem stran 4:3, tak v širokoúhlém formátu (16:9). Očekávaného tvaru obrazu je docíleno právě rozdílným poměrem stran pixelu. Konkrétně v případě PAL 4:3 je poměr stran pixelu  $\frac{4}{3} \div \frac{702}{576} = 128 : 117 \approx 1,094$ . Takto je například nastaven PAR v aplikaci Adobe Premiere Pro CS4, jak ukazuje Obrázek 11 na následující straně.

<sup>15</sup> PAR – pixel aspect ratio

<sup>16</sup> Formát, ve kterém vysílá televize v analogové i digitální (tzv. DVB) formě v ČR (platné pro rok 2010).

<sup>17</sup> IBRAHIM, K. F. Television and Video Technology. 4th edition. GB : Newnes, 2007. System parameters, s. 32-33.



**Obrázek 11 – nastavení videosekvence v Adobe Premiere Pro CS4**

Poměru stran videa se budeme ještě dále věnovat v kapitole Formáty videa na straně 26. „Problematika poměru stran je jednou z hlavních částí černé magie digitálního videa“<sup>18</sup>, píše Jukka Aho na svém webu zabývajícím se formáty a standardy pohyblivého obrazu. Mě nezbyvá nic, než souhlasit.

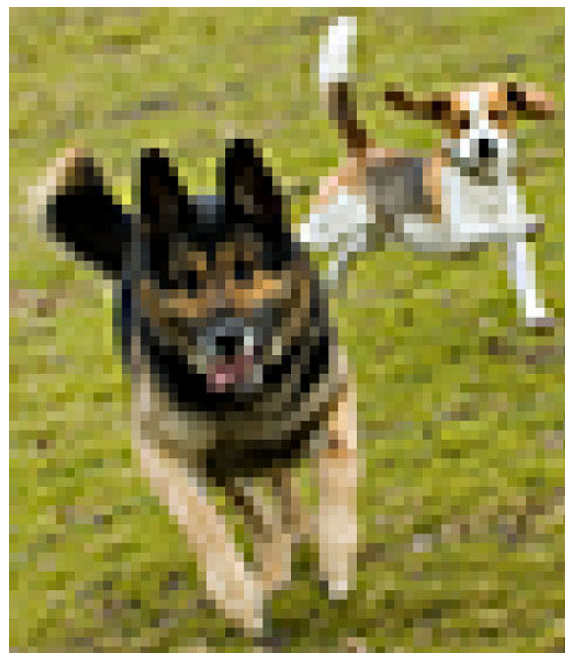
### 1.5.2 Rozlišení

Jak již bylo řečeno, velikost pixelu není vždy stejná. Je zřejmé, že čím bude pixel menší, tím bude obraz detailnější, jemnější a „kvalitnější“. Na druhou stranu, na zaznamenání stejně velké fotografie bude třeba uchovat více pixelů. To zase povede k nárůstu nároků na úložný prostor. Takže opět se jedná o kompromis mezi kvalitou a kvantitou.

Velikost pixelu není určena přímo, uvádí se jako PPI (pixel per inch) – počet bodů, které vytvoří úsečku dlouhou jeden palec<sup>19</sup>. Pokud by PPI bylo rovno 25,4, potom jeden pixel je velký 1 mm.

<sup>18</sup> AHO, Jukka. Essential Video Resources [online]. 2008-1-15 [cit. 2010-01-12]. A Quick Guide to Digital Video Resolution and Aspect Ratio Conversions. Dostupné z WWW: <<http://lipas.uwasa.fi/~f76998/video/conversion/#faq>>.

<sup>19</sup> od roku 1959 jeden palec (inch) odpovídá 2,54 cm



**Obrázek 12 - malý pixel (600px horizontálně) Obrázek 13 - velký pixel (60px horizontálně)**

PPI bývá často zaměňováno a mezi veřejností nahrazováno termínem DPI (dots per inch). Body na palec ale spíše vyjadřují počet bodů, které je schopna tiskárna nanést do délky jednoho palce. Protože ale tiskárna výsledný odstín vytváří kombinací několika barev, musí pro vytištění jednoho pixelu nanést na médium hned několik bodů. Proto DPI je hodnota několikanásobně vyšší než PPI. Pokud tiskárna totiž pracuje se čtyřmi barvami a tiskne obraz s rozlišením 300 PPI, musí na každý jeden palec nanést  $300 \times 4$  bodů, což odpovídá 1200 DPI.

**Tabulka 1 - normální hodnoty PPI**

typ výstupního zařízení	obvyklé reálné rozlišení
TV obrazovka	~36 PPI
CRT/LCD monitor	72 - 96 PPI
„domácí“ tiskárna	150 - 300 PPI
digitální minilab	300 - 400 PPI
offsetové tiskárny	> 600 PPI

### 1.5.3 Obrazové formáty

Dosud jsme se obrazem zabývali pouze jako skupinou různě barevných pixelů. Bitmapovou grafiku lze ale v počítači uchovávat v celé řadě souborových formátů. Pro úplnost kapitoly si uvedeme alespoň nedůležitější dva z nich.

#### 1.5.3.1 BMP

Jedná se o základní grafický formát, který vytváří jednoduchou bitovou mapu a uchovává tak informace o každém pixelu obrazu. Nenabízí (prakticky) žádné rozšířené možnosti. I přes svou jednoduchost poskytuje (paradoxně) nejvyšší kvalitu, neboť uchovává informaci o každém jednotlivém pixelu v úplném modelu RGB.

Svoje místo v grafice má jako „nouzový“ formát, neboť pro svoji jednoduchost je snadno přenositelný a interpretovatelný prakticky na jakékoli platformě.

#### 1.5.3.2 JPEG

Joint Photographic Expert Group je formát vzniklý speciálně za účelem archivace digitálních fotografií. Jeho hlavní devizou jsou malé výstupní soubory. Toho je docíleno použitím tzv. ztrátové komprese, kdy dochází k odstranění části detailů v oblasti barev<sup>20</sup>, kde je oko méně schopné rozlišovat rozdíly. Tím dojde (někdy i k razantní) redukci počtu ukládaných pixelů a tedy i zmenšení velikosti souboru.

Nevýhodou je nevhodnost tohoto formátu pro ukládání takové grafiky, která ze svého principu obsahuje velké množství jemných detailů (tenkých, zejména diagonálních linií). Proto není JPEG vhodný k ukládání technické grafiky (rysy, čáry, text, pravidelné struktury – vzorky).

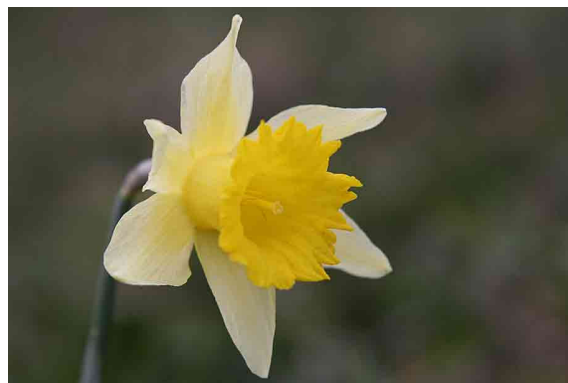
Opakované ukládání stejného souboru v tomto formátu má za následek postupné zhoršování kvality, protože při každém uložení se část informace z obrazu ztrácí díky použité ztrátové kompresi.

---

<sup>20</sup> Používá již dříve zmíněný YUV model a lze tak snadno aplikovat jiné transformační algoritmy na jasovou (Y) a barvosnou (U a V) složku.



**Obrázek 14 – JPEG komprese 75% (84 kB)**



**Obrázek 15 – JPEG komprese 10% (9 kB)**

Na ukázkových obrázcích je patrné, že v případě vyšší komprese (nebo při opakované kompresi) dochází ke vzniku nechtěného rastru v oblasti jemných přechodů a struktur. V tomto případě to je celá plocha pozadí mimo hloubku ostrosti.

### 1.5.3.3 Další formáty

V profesionální grafice je používána celá řada obecných i proprietárních formátů. Některé jsou úzce vázané na bitmapovou grafiku – jako TIFF (Tagged Image File Format), jiné sdružují více typů obrazových formátů – PSD (Photoshop document) nebo jsou určeny speciálně pro webovou grafiku – GIF (Graphics Interchange Format), PNG (Portable Network Graphics) a další jsou obecným nástrojem pro interpretaci vizuální informace – PS (postskript), PDF (Portable Document Format).

Tato problematika svou komplexností výrazně překračuje rámeček tohoto dokumentu, a proto jí nemůže být věnován větší prostor.

---

## 2 Technologie videa

Zde se budeme věnovat obecně formátům videa, jejich výhodami, nevýhodami a možnostmi. Problematice kamer a dalšího technického vybavení vzhledem k omezenému rozsahu tohoto dokumentu se nemohu věnovat a pouze se zmíním o některých aspektech digitálních kamer různých typů a to z pohledu použitého záznamového média a kontejneru (kodeku) pro data. O důležitých parametrech kamery a techniky související s natáčením se zmíním v kapitole Příprava vybavení a racionalizace cílů na straně 53.

## 2.1 Pohyblivý obraz

Jedná se o sled statických obrázků<sup>21</sup>, které se při dostatečné frekvenci promítání jeví jako plynulý pohyblivý obraz. Lidské oko vnímá světlo dopadající na sítnici s určitou setrvačností. Proto obyčejná žárovka s žhavicím vláknem zdánlivě svítí stálým světlem, i když ve skutečnosti bliká s frekvencí 100 Hz.

Pro jeden statický obrázek videa je používáno označení snímek. Každý snímek je plnohodnotnou bitmapovou fotografií. Jakým bude disponovat rozlišením (velikostí) a tvarem pixelů (PAR), určuje použitý formát videa. Sled snímků – stream videa – je uchován v kontejneru. Jedná se o formát souboru, který umožní uložit jak obraz, tak zvuk (a mnohdy i další data) společně v tzv. multiplexované formě. Pokud by datový tok videa v kontejneru nebyl žádným způsobem upraven, kladl by obrovské nároky na přenosovou kapacitu a úložný prostor. Proto je video kódováno (komprimováno) před jeho uložením (nebo přenosem) za účelem zmenšení jeho objemu a opět dekódováno při přehrávání na zobrazovacím zařízení (TV, projektor, LCD panel). Software, který tento proces realizuje, se nazývá kodek<sup>22</sup>.

## 2.2 Digitální zvuk

Zvuk je digitalizován principiálně shodně s obrazem. Spojitý signál je nejprve vzorkován, následně je každému zvukovému vzorku přiřazena (kvantizační) číselná hodnota (její maximum je dáno použitou bitovou hloubkou). Pokud hovoříme o stereofonním signálu, pak se jedná o dva samostatné zvukové proudy – každý pro jeden kanál (levý/pravý). Prostorový zvuk je zaznamenán pomocí více kanálů. Obvykle pěti – levého a pravého předního, levého a pravého zadního kanálu; dále středového (centrálního) kanálu. Hluboké tóny (basové frekvence) jsou interpretovány (někdy i uchovány) odděleně. Setkáváme se tedy se značením 5.1.

Je už prakticky standardem, že vzorkovací frekvence zvuku ve videu je 48 kHz s šestnáctibitovou hloubkou. Hudební doprovod vkládaný do videa proto musí být většinou konvertován (provádí stříhový software automaticky), neboť originální zvukové nahrávky na CD nosičích jsou vzorkovány frekvencí 44,1 kHz.

---

<sup>21</sup> Komunita video profesionálů používá pro statický snímek označení „mrtvolka“.

<sup>22</sup> Označení kodek vzniklo spojením slov kodér a dekodér.

Kontejnery pro zvuk se v dnešní době redukovali na 3 nejběžnější a to wav – vlastně se jedná o formát surových digitalizovaných dat ve formátu PCM (nekomprimovaný zvuk). MP3 – nejpopulárnější kontejner se ztrátovým kodekem MPEG1 Layer3 s výborným poměrem kvalita/datový tok. MP4 – nový kontejner založený na standardu MPEG4 použitelný i pro ukládání videa (bude o něm řeč v samostatné kapitole na straně 40).

### 2.2.1 MP3

Jak již bylo řečeno, jedná se o historicky nejúspěšnější kodek pro kompresi zvuku. Je založen na algoritmech MPEG-1, jeho označení „3“ značí, že se jedná o třetí verzi kompresního algoritmu (layer 3). Analogicky je možné se setkat s kodekem MP2 užívaným pro ukládání komprimovaného stereozvuku na DVD. Formát MP1 je již zaniklý.

### 2.2.2 AAC

Nástupcem formátu MP3 je Advanced Audio Coding platformy MPEG-4. Při stejném datovém toku produkuje lepší kvalitu zvuku. Navíc podporuje více zvukových kanálů, takže lze ukládat i prostorový zvuk. Na 5.1 stačí datový tok pouhých 320 kbit/s<sup>23</sup>.

### 2.2.3 ATRAC

(Adaptive Transform Acoustic Coding) Jedná se o proprietární kodek firmy Sony, který je využíván zejména ve svých MiniDiscích. Někdy je možné se s ním setkat v AVI kontejneru při ukládání prostorového (5.1) zvuku. V současné době se jedná spíše o okrajový formát.

### 2.2.4 Dolby Digital

Jedná se o sadu kodeků Dolby Laboratories známou také jako AC3. Jde zřejmě o nejrozšířenější standard pro kompresi zvuku při distribuci spolu s obrazem. Je vhodný zejména pro vícekanálový zvuk. Můžeme se s ním setkat nejen v (téměř) každém kinosále, ale i na nosičích DVD a Blu-ray.

---

<sup>23</sup> Advanced Audio Coding In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2003-4-23, 2010-2-24 [cit. 2010-02-23]. Dostupné z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_Audio\\_Coding](http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Audio_Coding)>.

## 2.2.5 DTS

K DD konkurenční formát komprese prostorového zvuku firmy Digital Theater Systems. Je náročnější na množství přenášených dat. Má mnoho příznivců, neboť je považován za kvalitativní špičku, zejména v interpretaci basových frekvencí. Je také jedním z formátů zvuku podporovaným jak DVD, tak Blu-ray. Jeho kodér není volně dostupný, proto běžně není ve stříhových SW obsažen jako výstupní kodek.

## 2.3 Formáty videa

Jak již bylo řečeno, formát videa je definice rozměru jednoho snímku a také jejich počtu promítnutých (zachycených) za jednu sekundu. Součástí popisu formátu bývá i definice záznamových médií (pásková kazeta, souborové médium – disk, flash). Pro výrazné zjednodušení celé problematiky se budeme zabývat pouze formáty digitálního videa. Přesto musím uvést alespoň základní souvislosti analogového a digitálního obrazu.

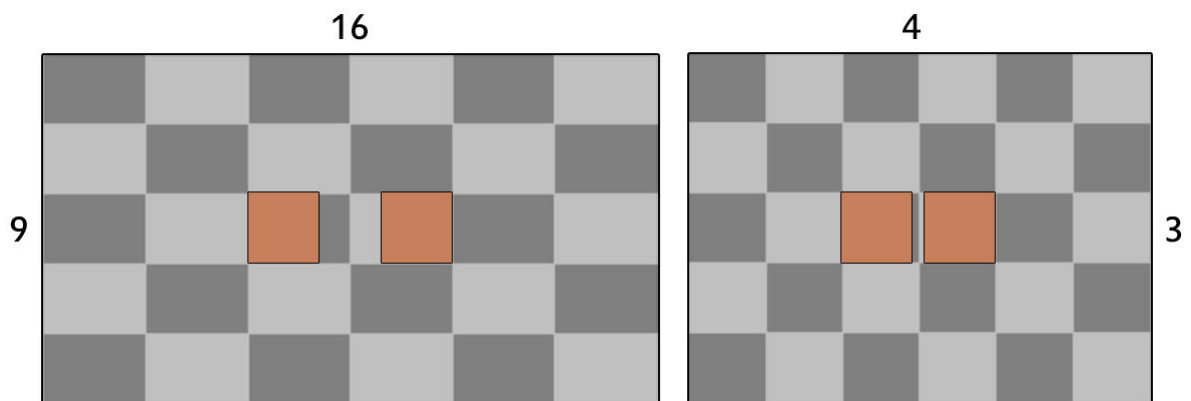
Informace zde uvedené vztahují (je-li to třeba) výhradně k televiznímu standardu PAL, který je v České Republice provozován od roku 1992. Dnes běžně používané digitální formáty (DV – standardní digitální video, DVB-T – pozemní digitální vysílání) z něj přímo vycházejí a je možná (snadná) zpětná konverze. – Video nahrané na digitální kameře, můžeme sledovat i na „staré“ analogové televizní obrazovce.

V současné době existuje nepřehledné množství analogových i digitálních formátů videa. Naprostá většina z nich však spadá do profesionální sféry. V tomto dokumentu věnuji prostor pouze těm, které jsou rozšířené v běžné cenové hladině (rámcově do 50 000 korun českých).

### 2.3.1 Digitalizace videa

Analogový obraz, jak už z názvu vyplývá, je spojitý. Tedy není uchován a interpretován po jednotlivých snímcích (resp. pixelech), ale každý snímek je horizontálně rozdělený na řádky a ty jsou seřazeny za sebou. PAL je tvořen 576 viditelnými řádky – tím je dáno vertikální rozlišení obrazu. Při převodu obrazu do digitální podoby musí každý jeden snímek projít procesem digitalizace, tak jak byl

popsán v kapitole Digitalizace na straně 10. Svislá strana snímku bude složena z 576 pixelů. (Ze stejného počtu jako je řádků analogového signálu.) Problém nastává při digitalizaci řádků. Doporučení ITU-R BT.601<sup>24</sup> předepisuje stejný vzorkovací kmitočet (13,5 MHz) pro řádky normy PAL i NTSC<sup>25</sup> a nerozlišuje ani mezi standardním (4:3) a širokoúhlým (16:9) formátem obrazu. Na každém řádku vznikne stejně vzorků (které budou kvantovány), ať se jedná o širokoúhlý nebo standardní formát. To znamená, že pixel vzniklý při digitalizaci bude mít různou šířku – bude obdélníkový.



**Obrázek 16 – porovnání tvarů pixelů vzniklých při digitalizaci PALu**

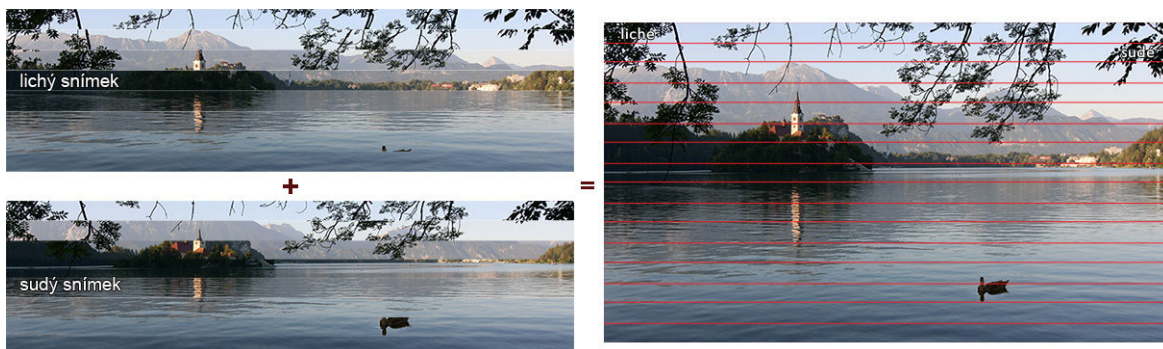
Pro normu PAL je „šířka“ analogového obrazu 52  $\mu$ s. Při kmitočtu A/D převodníku 13,5 MHz tedy vznikne 702 pixelů na každém řádku ( $52\mu \times 13,5M = 702$ ). Základní velikost digitalizovaného obrazu PAL je tedy 702×576 pixelů na každý snímek. Pokud byl digitalizován obraz s poměrem stran 16:9, potom každý pixel bude mít tvar obdélníka s poměrem stran 512:351 ( $\frac{16}{9} \div \frac{702}{576} = \frac{512}{351} \approx 1 : 1,459$ ). V případě standardního formátu 4:3 je poměr stran pixelu (PAR) 128:117 ( $\frac{4}{3} \div \frac{702}{576} = \frac{128}{117} \approx 1 : 1,094$ ).

### 2.3.2 Prokládání

Některé formáty videa pracují s prokládaným snímkem (interlaced). To znamená, že filmové políčko je složeno ze dvou částí (pulsů).

<sup>24</sup> In Wikipedia, The Free Encyclopedia: Rec. 601. [online]. c2010 [citováno 11. 03. 2010]. Dostupný z WWW: < [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Rec.\\_601&oldid=346253666](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Rec._601&oldid=346253666)>

<sup>25</sup> Televizní norma používaná například v USA



**Obrázek 17 – skládání půlsnímků (simulace)**

Důvod vzniku prokládaného videa je dnes již historický. Souvisí s požadavkem na omezení šířky pásma při přenosu (analogového) televizního signálu a dále s principem zobrazování na „starých“ CRT televizních obrazovkách. Obraz je zde na stínítko vykreslován bodovým paprskem světla postupně po řádcích. Televizní signál přenáší 25 obrazových políček každou sekundu. Tedy každý vykreslený řádek by byl obnoven jednou za 0,04 sekundy. Za tu dobu ovšem již luminofor obrazovky pohasne a obraz tak periodicky mění jas – viditelně bliká. Řešením je častější překreslení obrazu. To by znamenalo buď navýšení počtu přenášených snímků (a větší nároky na přenosové pásmo) nebo alespoň každý snímek překreslit dvakrát za sebou (dvounásobnou rychlostí). (To zase klade větší nároky na konstrukci obvodů obrazovky.) Kompromisní řešení dalo vzniknout prokládaným formátům obrazu. Kamera snímá okolí rychlostí 50 obrázků za sekundu. U normy PAL jsou z každého lichého snímku (1, 3, 5, ...) vysílány pouze liché obrazové řádky, z každého sudého snímku pouze sudé obrazové řádky. (Zřejmě za účelem vnášení ještě většího chaosu do této problematiky je tomu u digitálního formátu DV naopak – tzv. BFF<sup>26</sup>.)

Problém nastává při zpracování pro neprokládané zobrazovací zařízení<sup>27</sup> jakým je například LCD monitor (obrazovka počítače) nebo LCD televizor. Půlsnímky se musí spojit do plnohodnotného obrazového pole. Potom teprve lze do obrazu přidávat titulky, různé efekty a provádět střih. Jeden snímek se potom skládá vlastně ze dvou v čase posunutých obrazových polí. Pokud bylo zaznamenáno video s výrazným pohybem (zejména) v horizontálním směru, po provedení „deinterlacingu“ se v obraze objeví výrazné vodorovné pruhy. Tento jev lze eliminovat optimalizací algoritmu pro

<sup>26</sup> Bottom field first; někdy označováno jako LFF – lower field first

<sup>27</sup> progressive

složení dvou půlsnímků, ovšem za cenu snížení ostrosti. Parazitní rozřádkování obrazu může vzniknout i při nesprávné manipulaci s prokládaným videem. (Například při prohození lichých a sudých půlsnímků, změnou velikosti obrazu nebo změnou rychlosti přehrávání před provedením deinterlacingu a podobně.)



**Obrázek 18 – chyba vniklá nesprávným zpracováním prokládaného videa**

Prokládaného videa se není třeba obávat. Pokud jsou dodržena dvě základní pravidla – projekt ve stříhovém SW musí dostat správnou informaci o řazení vstupních půlsnímků (první liché nebo sudé) a výsledný video produkt musí být exportován jako neprokládaný pro prohlížení „na počítači“ a prokládaný pro (obecná) televizní zařízení.

### 2.3.3 Obvyklé značení formátů

Pro lepší orientaci v popisu definice konkrétního obrazového formátu se ustálilo značení XXXnMM. Kde X je počet pixelů svislé strany (počet obrazových řádků) snímku, n označuje prokládanou nebo progresivní formu a M počet snímků (nebo půlsnímků) v každé sekundě.

Typicky se můžeme setkat s formáty 576i50 (tedy 576 řádků, prokládaný obraz s frekvencí 50 půlsnímků za sekundu). Nebo 576p25, 720p, 1080i, 1080p a podobně.

Horizontální rozměr obrazu se obvykle neuvádí. Ten je dán poměrem stran obrazu (obvykle 16:9 nebo 4:3, méně často 16:10 a 5:4) a poměrem stran pixelu (čtvercové nebo obdélníkové).

### 2.3.4 Formát DV

Jedná se o nejrozšířenější formát digitálního videa kategorie SD<sup>28</sup> v amatérské a poloprofesionální sféře. Produkuje konstantní datový tok 25 Mbit (jedna hodina záznamu zabere zhruba 12 GB diskového prostoru). Každý snímek je klíčový, komprimovaný DCT<sup>29</sup> algoritmem.

Jedná se o prokládaný formát s různou snímkovou frekvencí (pro PAL 50 pulsů, resp. 25 snímků za sekundu). Má úzkou vazbu na televizní formáty PAL a NTSC. Základní rozměr jednoho snímku je 720 pixelů horizontálně a 576 vertikálně bez ohledu na poměr stran – pixel má vždy obdélníkový tvar. Video může být pořízeno s poměrem označovaným jako 4:3 (standard) nebo 16:9 (širokoúhlé).

Základní velikost digitalizovaného PALu podle ITU je 702 pixelů na řádek (MPEG-2 definuje 704 pixelů) viditelného obrazu. Rozdíl osmnácti pixelů mezi digitalizovaným PALem a DV tvoří devět pixelů široké pruhy na levém a pravém okraji obrazu, které mají zajistit rezervu při zpětné konverzi do analogového signálu (mimo jiné zajištění doběhu paprsku – ztemnění). Všechny DV kamery jsou s digitalizovaným formátem PAL plně kompatibilní, pouze místo černých okrajů je celá plocha vyplněna obrazem. Pak ale zaznamenaný obraz nemá poměr stran 4:3 resp. 16:9, ale je širší.

Na tento „problém“ je třeba brát zřetel při zpracování DV formátu na počítači. Pixel zaznamenaný kamerou má totiž poměr stran (PAR) určený rozměrem 702×576 při poměru stran obrazu (IAR<sup>30</sup>) 4:3 nebo 16:9. (Výpočty jsou uvedeny v kapitole Digitalizace videa na straně 26.) Znovu tedy opakuji – celkový viditelný obraz z DV kamery tedy nemá poměr stran 4:3 respektive 16:9, ale je o 20 respektive 26 pixelů širší – pro lepší pochopení uvedu postup výpočtu:

---

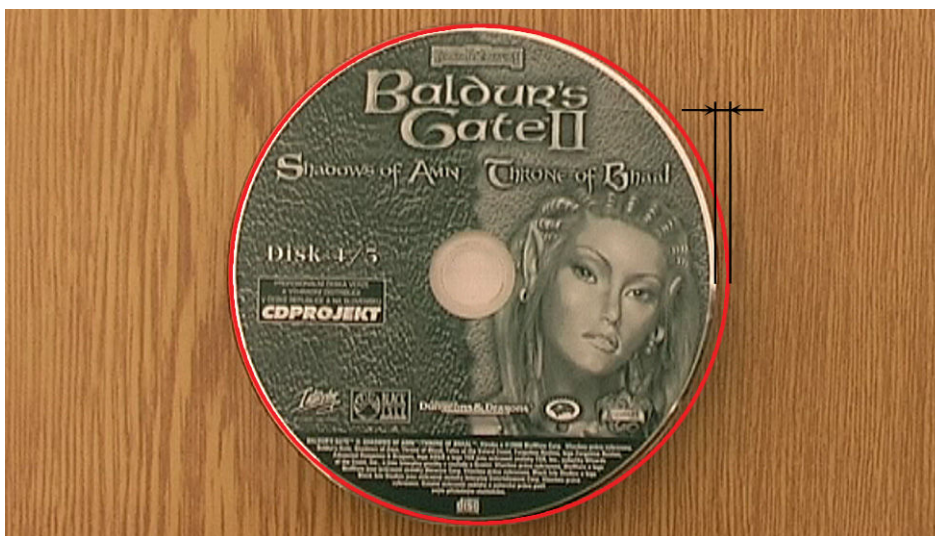
<sup>28</sup> Standard definition – standardní rozlišení TV obrazu – předchůdce HD (high definition).

<sup>29</sup> diskrétní kosinová transformace

<sup>30</sup> Image aspect ratio

Například pro širokoúhlý záznam tedy platí, že poměr stran 16:9 je zaznamenán ve výřezu obrazu o rozměru 702×576 pixelů s PAR 512:351 ( $\frac{16}{9} \div \frac{702}{576} = \frac{512}{351}$ ). Celkový počet pixelů v obrazu je ale 720×576. Pokud bychom chtěli obraz překreslit pomocí čtvercových pixelů (běžné u monitorů PC), potom jich na každém řádku musí být 1050 ( $\frac{512}{351} \times 720 \approx 1050$ ), ne jak je často mylně uváděno 1024.

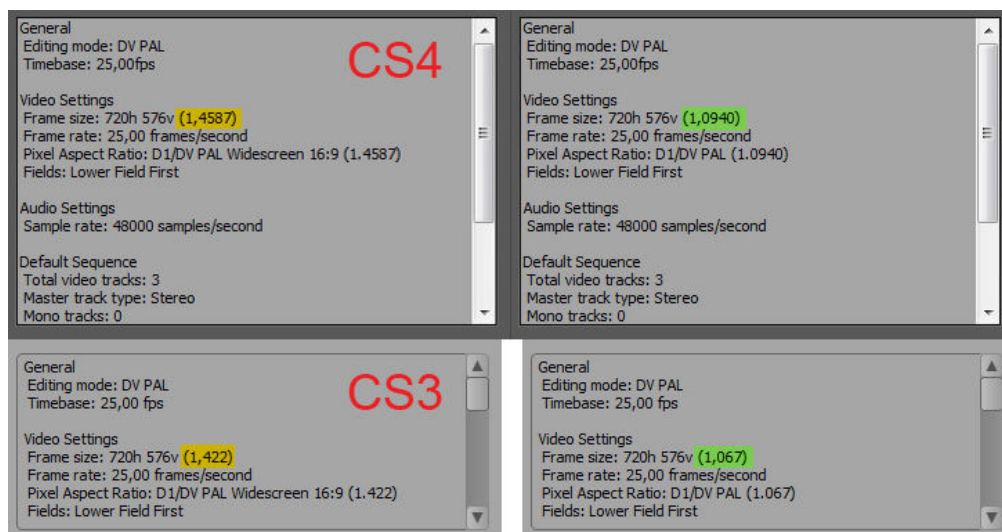
Pokud vkládáme statickou grafiku do videa a (nebo) výsledný projekt distribuujeme pro zařízení se čtvercovým displejem (typicky na video-serveru jako youtube.com), potom vkládaná grafika i výsledný exportovaný formát musí být převeden na čtvercové pixely s rozměrem snímku 788×576 pixelů (4:3 standard video) nebo 1050×576 pixelů (16:9 širokoúhlé video). Obecně vžitým omylem (nejen zpracovatelů videa, ale i tvůrců stříhového software Adobe Premiere do verze CS3 včetně nevyjímaje) je na první pohled „logický“ převod 768 respektive 1024×576 pixelů výsledného obrazu. (Neuvažují totiž tvar pixelů na vstupu videa a pouze kalkulují horizontální rozměr ze vztahu  $\frac{576}{3} \times 4$  respektive  $\frac{576}{9} \times 16$ .) To způsobí, že kruh ve výsledném obrazu není kulatý, ale zúžený v horizontálním směru. Deformace je ale tak malá, že při běžném sledování videa zkreslení nepozorujeme.



**Obrázek 19 – deformace obrazu při exportu 1024×576 (square) resp. 720×576 (1:1,422)**

Pro tvorbu nedeformovaných výstupů je třeba akceptovat definici PAR námi použitého software bez ohledu na „správné“ hodnoty. To se týká vkládané grafiky (vytvořené bitmapovým editorem), kdy rozměr obrazu musí odpovídat očekávanému rozměru 720×576 pixelů a obdélníkovému pixelu s PAR podle projektu aplikace. Tedy

například v případě Adobe Premiere Pro CS3 4:3 to odpovídá PAR 1,067, ve verzi CS4 je PAR 1,094.



Obrázek 20 – rozdílná kalkulace PAR v Adobe Premiere Pro CS3 a CS4

### 2.3.5 Formát HDV

Formát HDV<sup>31</sup> vznikl jako logický nástupce DV, kde rozlišení obrazu již nedosahuje odpovídající kvality reprodukovatelné současnými LCD (a plazmovými) televizory. Jeho hlavní předností je zpětná kompatibilita – tedy videokamera používá stejné páskové kazety pro ukládání záznamu a navíc může nahrávat jak ve formátu DV, tak HDV.

Standardně nabízí 720p a 1080i. To jsou také jediné dva formáty podporované komponentními vstupy televizorů. Dále je mnoha HDV kamerami podporován formát 1080p.

720p disponuje rozlišením 1280×720 pixelů čtvercového tvaru. Poměr stran obrazu je 16:9. Je neprokládaný se snímkovou frekvencí 24, 25, 30, 50 nebo 60 snímků za sekundu.

1080i je standard pro televizi o vysokém rozlišení. Jako prokládaný akceptuje 50 nebo 60 pulsnímků za sekundu. Rozlišení je redukováno na 1440×1080 pixelů, PAR je 1,33. Poměr stran obrazu odpovídá širokoúhlému 16:9.

<sup>31</sup> high-definition video = video o vysokém rozlišení (typicky jeden megapixel a více)

Některými kamerami je podporována i neprokládaná varianta 1080p o rychlosti 24, 25 a 30 snímků za sekundu.

Obrazový signál je komprimován kodekem MPEG-2 (H.262) o celkovém datovém toku 25 Mbit/s.

Mezi nejzajímavější v současné době (1. kvartál 2010) nabízené HDV kamery patří Canon HV40 a SONY HDR-HC9E s cenou pod třicet tisíc korun.

### 2.3.6 Formát AVCHD

Firmy Sony a Panasonic vyvinuli formát AVCHD<sup>32</sup> jako reakci na HDV formát JVC. Používá modernější metodu komprese H.264 (MPEG-4 Part 10), má menší nároky na velikost datového toku, ovšem je více náročná výpočetně.

Zatím se tento formát rozšířil nejvíce v levných videokamerách spotřebního typu. Zejména proto, že jako úložné médium může být použit vestavěný harddisk nebo flash paměťová karta. To umožňuje další miniaturizaci v porovnání s HDV.

Podporovaných formátů je celá řada. Zejména se jedná o (většinou neprokládané) video se čtvercovými pixely 720p a 1080p (také prokládané 1080i). Nespornou výhodou čtvercových pixelů je jejich snadné zpracování a následná distribuce. Nevýhodou je větší datový tok nekomprimovaného videa, kdy obraz má fyzické rozlišení až 1920×1080 při snímkové frekvenci od 24 do 60 políček za sekundu.

Typickým zástupcem AVCHD kamer je v současné době nabízený Panasonic HDC-TM300 s cenou pod třicet tisíc korun.

V porovnání s HDV je AVCHD modernější a do budoucna velmi nadějný formát. Zatím ale podávají (cenově srovnatelné) HDV kamery lepší kvalitativní výsledky. Je to dáno tím, že zpracovávaný datový tok je o něco menší (1440×1080 pixelů v obraze) a hlavně použitá komprese MPEG-2 neklade tak vysoké nároky na HW kodek kamery. Naproti tomu kamery AVCHD se srovnatelným výkonem použitého HW jsou více zatíženy jak vyšším datovým tokem (1920×1080 pixelů v obraze), tak na zpracování

---

<sup>32</sup> Advanced Video Coding High Definition

náročnějším kodekem H.264. Kompresi musí probíhat v reálném čase a to se děje na úkor kvality.<sup>33</sup>

## 2.4 Kodeky

Video je obecně paměťově nejvíce náročné médium. Pro laika je těžké odhadnout až do jaké míry. Datový tok moderního formátu 1080p25 odpovídá 622,08Mbps (12 bitů na pixel, 1920×1080 pixelů na snímek při dvaceti pěti snímcích za sekundu) – tedy na uložení jedné hodiny takového videa bychom potřebovali 260,71 GiB<sup>34</sup>.

Objem datového toku se omezuje jednak změnou vzorkování barevné složky obrazu, jednak (převážně) ztrátovou kompresí, kterou realizují právě kodeky.

Připomínám, že plnohodnotný obrazový bod je interpretován třemi složkami barev. V případě videa je použit barevný kanál YUV, kde je separována jasová informace (černobílý obraz) Y od dvou rozdílových barevných U a V. Protože lidské oko „odpustí“ některé drobné nepřesnosti v barevném podání, jsou barvonosné kanály redukovány. Nejčastější je vzorkování 4:1:1, kdy každým čtyřem jasovým pixelům náleží pouze jeden pixel barevný. Zjednodušeně řečeno, na čtyři po sobě jdoucí obrazové body je aplikován rozdílný jas, ale stejná barva. Tímto postupem je redukována bitová hloubka z 24 bitů (při 4:4:4) na 12 bitů/pixel.

Algoritmy používané pro kompresi (a dekompresi videa) využívají především dvou základních přístupů. Z každého statického snímku odstranit maximum redundantních informací a takových částí obrazu, jejichž absenci oko nepostřehne (jedná se zejména o barevnou informaci). Snímky se ve videu od sebe liší pouze minimálně a toho je využito k další redukci komprimované informace. (Kamera zabírající statickou scénu zachytává v sérii snímky téměř shodné, liší se pouze o objekt, který se ve scéně pohybuje.)

### 2.4.1 Klíčové snímky

Jak již bylo řečeno, při kompresi obrazu je často využito faktu, že dva po sobě jdoucí snímky si jsou velice podobné. Z tohoto pohledu rozlišujeme tři typy snímků. Klíčové

---

<sup>33</sup> Podaná informace je názorem autora dokumentu a je podložena praktickými zkušenostmi s oběma formáty

<sup>34</sup> giga binary byte

(I-frames) jsou ty, které obsahují plnohodnotnou obrazovou informaci. Typicky je na ně použita stejná komprese jako na běžnou digitální fotografii. Základem je tedy JPEG komprese, využívající DCT (diskrétní kosinovou transformaci) nebo JPEG2000 s efektivnějším wavelet kompresorem. Video musí vždy začínat klíčovým snímkem (jinak by nebylo možné dopočítat úplný obraz) a čím častěji jsou klíčové snímky do videa vkládány, tím je signál robustnější a odolnější proti chybám (ovšem opět na úkor datového toku).



**Obrázek 21 – po klíčovém snímku (vlevo) následuje rozdílový P-snímek (vpravo)<sup>35</sup>**

Rozdílové snímky obsahují pouze změnu v obraze v porovnání s předchozím snímkem (ty jsou označovány jako P-frames). Ještě méně informace mohou obsahovat tzv. B-frame které obsahují pouze průměr rozdílu obrazu předchozího a následujícího snímku.

Při použití P a B snímků lze zásadně redukovat datový tok. Stoupají ale požadavky na hardware kodéru a dekodéru. Navíc je omezena možnost stříhu, neboť ten je vhodné provést pouze na úrovni klíčového snímku. Střih na P nebo B snímku je v principu možný, ale za cenu snížení kvality – restaurovaný klíčový snímek má menší ostrost způsobenou lavinovou chybou.

---

<sup>35</sup> File:Motion compensation example-original.jpg In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, , 2009-07-26 [cit. 2010-03-21]. Dostupné z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Motion\\_compensation\\_example-original.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Motion_compensation_example-original.jpg)>.

## 2.4.2 MJPEG

Kodek Motion-JPEG zpracovává každý snímek jako klíčový. Použitá komprese JPEG redukuje do značné míry datový tok a není příliš náročná na hardware. Kodek dosahuje středního kompresního poměru 1:10.

S kodekem MJPEG se lze často setkat v mobilních telefonech, fotoaparátech a minikamerách. V současné době je vytlačován modernějším (a úspornějším) formátem H.264.

## 2.4.3 MPEG

Předchůdce všech současných „moderních“ kodeků je právě MPEG-1 vyvinutý na konci 80. let 20. století<sup>36</sup>. Pro redukci datového toku zavádí použití klíčových a rozdílových snímků. Střední kompresní poměr je 1:20.

Díky svým malým HW nárokům a slušné kvalitě reprodukováného záznamu je dnes hlavním používaným standardem komprimovaného videa a další kodeky z něj přímo vycházejí a rozšiřují možnosti využití.

Ještě dnes je velice populární zejména v oblasti archivace zvuku. Jedná se o variantu MPEG-1 Layer-3, spíše známou pod označením MP3. Dále se používá MPEG-1 Layer-2 pro ukládání zvuku spolu s obrazem na DVD a další média.

## 2.4.4 MPEG-2

Je přímým nástupcem předchozího kodeku. Možnosti MPEG-1 rozšiřuje o archivaci prokládaného obrazu, což jej předurčuje k použití v souvislosti s televizními formáty standardního rozlišení i HD. Je dnes použitým kodekem při přenosu digitální televize v ČR (DVB-T) a stal se standardem pro ukládání videa na DVD.

MPEG-2 Part-2 známý jako H.262 je mimo jiné použit jako kodek formátu HDV – zřejmě v současné době nejkvalitnějšího digitálního formátu o vysokém rozlišení. Samostatný video stream uložený v souboru bývá identifikován příponou m2v.

---

<sup>36</sup> CHIARIGLIONE, Leonardo. Press Release. Kurihama 89 [online]. October 1989, 89/217, [cit. 209-11-21]. Dostupný z WWW: <[http://mpeg.chiariglione.org/meetings/kurihama89/kurihama\\_press.htm](http://mpeg.chiariglione.org/meetings/kurihama89/kurihama_press.htm)>.

## 2.4.5 MPEG-4

Zatím posledním vývojovým krokem MPEG komprese obrazu a zvuku je rodina kodeků MPEG-4. Její specifikace jsou rozšiřovány od roku 1998 a dnes existuje 26 rozšíření (označovány jako Part 1 – 26) a připravují se další. Každý part má navíc několik různých implementací a panuje nejednotnost v jejich značení i vzájemné kompatibilitě.

Pro lepší specifikaci oblasti použití konkrétní sady funkcionalit včetně vymezení preference kvality nebo omezeného datového toku jednotlivé varianty tohoto standardu ještě definují tzv. profily (Profiles) a úrovně (Levels).

Profil použitý kodekem vymezuje charakter barevného kanálu (4:2:2, 4:1:1), to zda je video vhodné pro streaming (vysílání v reálném čase), primární zaměření na kvalitu dekódovaného obrazu nebo na minimalizaci datového toku. Mezi nejběžnější profily patří SP a ASP (advanced simple profile), MP (main profile) nebo HP (high profile).

Úroveň kodeku vymezuje obvyklou / maximální použitelnou snímkovou frekvenci, rozlišení obrazu, případně maximální bitovou rychlost komprimovaných dat. Značení úrovně je buď znakové, číselné nebo kombinované. DVD video například podporuje MPEG-2 Main Profile Main Level (značeno jako MPEG2 MP@ML).

### 2.4.5.1 Part 2

Od definice Part 2 ASP je odvozena celá řada produkčních distribučních formátů jakými jsou DivX, XviD nebo Quicktime 6<sup>37</sup>. Jejich použití je orientováno zejména na archivaci videa (filmů) na malokapacitní média (CD-R) při zachování dobré kvality srovnatelné s DVD.

### 2.4.5.2 Part 3

Moderní kodeky pro kompresi zvuku jakými jsou AAC („nástupce“ MP3) a MPEG-4 ALS (formát bezetrátové komprese) jsou odvozeny od MPEG-4 Part 3.

---

<sup>37</sup> MPEG-4 In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2001-09-21, 2010-3-8 [cit. 2010-03-12]. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/MPEG-4>>.

### 2.4.5.3 Part 10

V současné době nejznámější kodek rodiny MPEG-4 – AVC (Advanced Video Coding) ITU H.264 je definován v rozšíření číslo 10 (Part 10).

Je vyvinut s cílem vytvořit kodek s malým datovým tokem (v porovnání s například MPEG-2), možností streamování a použitelností pro high definition video.

Nevýhodou je vyšší hardwarová náročnost kodéru, to je problém u reálných aplikací (viz Formát AVCHD str. 33).

Naopak silnou stránkou je zpracování obrazu o vysokém rozlišení. Proto je H.264 kodekem použitým na Blu-ray discích nebo HD DVB (terestriální, kabelové a satelitní) televizi. Samostatný video stream uložený v souboru bývá identifikován příponou m4v.

### 2.4.5.4 Part 12

Nejedná se o kodek, jako spíše o definici kontejneru (souborového formátu) pro uchování obrazu, zvuku a případně dalších dat (titulky). Je přímo založen na Apple QuickTime container a lze se setkat spíše s jeho rozšířením pro mobilní platformy – tzv. 3GP<sup>38</sup> (takzvané MP4 přehrávače, video hovory apod.). Primárně je určen pro streamování videa.

### 2.4.5.5 Part 14

Další z definic souborového formátu určený (zejména) pro MPEG-4 kodeky, známější pod označením MP4. Umožňuje v jednom souboru nést obraz, několik zvukových stop a titulky. Nejčastější uplatnění najde jako distribuční formát (viz dále).

### 2.4.5.6 WMV

Windows Media Video je sada proprietárních kodeků vyvinutých firmou Microsoft. Je postavený na stejných základech jak kodeky MPEG. Mimo platformu Windows se nerozšířil, respektive jeho užití je omezeno licenčním ujednáním. Aplikace Windows Live Movie Maker používá tento kodek jako nativní.

---

<sup>38</sup> Third Generation Partnership Project (3GPP)

## 2.5 Kontejnery

Souborové formáty vhodné pro uchování videa se obecně nazývají kontejnery. Jedná se o multiplexovaný záznam obrazu, zvuku a mnohdy i dalších typů dat do jednoho souboru. Některé kontejnery jsou určeny k obecnému použití (jako AVI nebo MP4), jiné jsou specifické pro jedinou aplikaci (formát VOB pro DVD video).

Běžnému uživateli způsobili výrobci digitálních (HD) kamer nemálo starostí tím, že téměř každý používá jiný kontejner s jinak stejnými daty (H.262 nebo H.264). Při zpracování videa je potom odkázán na software dodávaný přímo výrobcem kamery. Další možností je demultiplexing obsahu kontejneru a konverze do jiného, vhodnějšího k zpracování. To však často přináší druhotné problémy – zejména časový posun zvuku a obrazu, nesprávnou interpretaci tvaru pixelů (deformace obrazu) nebo dokonce změnu snímkové rychlosti (zrychlení nebo zpomalení přehrávání).

### 2.5.1 AVI

Audio Video Interleave je sice nejstarším, ale stále nejvíce rozšířeným formátem pro ukládání digitálního videa na platformě PC. Podporuje jej (prakticky) každý software pro přehrávání nebo editaci videa.

Největším omezením je nemožnost vkládání libovolného počtu zvukových a obrazových stop a přidání textových dat (titulků). Také není odolný proti poškození – pokud část souboru chybí, nelze video přehrávat (respektive se musí rekonstruovat index v hlavičce souboru) – proto AVI není vhodný k přehrávání streamovaného videa („na internetu“).

Specifickou variantou je DV-AVI. Jedná se tzv. „file based“ formát digitálního videa formátu DV – tedy v tomto kontejneru je uchováno video „stažené“ z pásky videokamery.

### 2.5.2 ASF

Advanced Systems Format je kontejnerem pro video nebo zvuková data používaným firmou Microsoft. Jeho působnost se omezuje na platformu Windows. Soubory mají nejčastěji příponu wmv (pro obraz a zvuk), wma (pro audio) a nebo asf.

### 2.5.3 MP4

V současné době asi nejvýhodnější kontejner pro distribuci editovaného videa ve standardním nebo vysokém rozlišení komprimovaném kodekem H.264.

Umožňuje k obrazu přiložit několik stereo zvukových stop (více jazyků), připojit textová data (titulky) a zachovává informace o tvaru pixelu. (Přesto je vhodné používat formáty se čtvercovými pixely.)

MP4 se stal nepsaným standardem pro videa streamových serverů (youtube.com, vimeo.com).

### 2.5.4 MPEG PS

MPEG Program Stream je jednoduchý kontejner pro multiplex obrazu a zvuku. Není odolný proti poškození (pouhou část souboru nelze snadno přehrávat). Ve Windows je reprezentován příponou mpg. Používá se ve spojení s kodeky MPEG-1 a MPEG-2. Zvuk je komprimován MP1, MP2 nebo MP3. Před lety byl uznávaným standardem pro tak zvaná VideoCD.

### 2.5.5 VOB

Jedná se o kontejner rozšiřující možnosti MPEG PS. Do multiplexu lze kromě obrazu a několika zvukových stop ještě zařadit sled obrazových titulků. Formát vznikl pro DVD Video a je podporován všemi HW přehrávači i rekordéry.

Kodekem obrazu je výhradně MPEG-2 a standard definuje dva možné formáty obrazu (pro PAL). 704×576 pixelů a 720×576 pixelů. V obou případech jsou obdélníkové s různým poměrem stran pro standardní a širokoúhlé zobrazení. Obraz se skutečným poměrem 4:3 (respektive 16:9) odpovídá pouze šíři 704 pixelů, druhá varianta je o málo širší. Analogová zařízení (převážně CRT televizory) zobrazují pouze výřez scény odpovídající 704 pixelů, má-li obraz šíři 720, je po stranách oříznut. Naopak digitální zobrazovače (display) mají viditelnou plochu odpovídající šíři 720 a pro šíři 704 doplní po krajích obrazu svislé černé pruhy. Poměr stran však interpretují různě a to u některých typů vede k mírné deformaci obrazu – formát 720×576 totiž interpretují s poměrem stran 4:3.

## 2.5.6 MPEG TS

TS je zkratkou pro Transport Stream – tedy jedná se o „paketizovaná“ MPEG data v souborové formě. Soubory mají obvykle příponu m2t nebo ts. Data jsou rozdělena do samostatných datových balíčků, datagramů. To umožňuje snadný přenos videa v reálném čase. Tento formát používá televize při broadcastingu digitální televize (DVB). Také je možné se s ním setkat u některých digitálních (diskových) videokamer. Podle Blu-ray Disc White paperu<sup>39</sup> se užívá kodek MPEG-2 pro obraz a AC3 nebo MP2 pro zvuk.

## 2.5.7 M2TS / BDAV

Formát M2TS (někdy označovaný jako BDAV) je primárně kontejnerem pro média založených na technologii Blu-Ray. (Analogicky je VOB kontejner pro DVD.) Míra standardizace však není tak zásadní. Mnoho výrobců HD videokamer tento kontejner používá pro ukládání videa na interní disky a flash zařízení. Někteří z nich (JVC, Panasonic, Canon) jej modifikovali do vlastní struktury (MOD a TOD kontejnery), které nejsou zcela zpětně kompatibilní a nutí tak uživatele jejich HW pracovat se specializovaným softwarem, který ke kamerám poskytuje.

Nejběžnější přípona souboru je m2ts nebo mts, někdy m2t. Formát vychází z již zmiňovaného MPEG TS. Na rozdíl od něj umožňuje použít více možných kodeků<sup>40</sup> pro kompresi obrazu i zvuku. Konkrétně to jsou MPEG-2: MP@HL a MP@ML, MPEG-4 AVC (H.264): HP@4.1/4.0 a MP@4.1/4.0/3.2/3.1/3.0. Pro zvuk potom LPCM, Dolby Digital a DTS.

## 2.5.8 Quicktime

Kontejner v prostředí platformy PC je identifikovaný příponou mov nebo qt. Jedná se o proprietární formát firmy Apple. Jedná se o standardní multimediální formát operačního systému Mac OS. Protože se jedná o velmi rozšířený OS ve Spojených

---

<sup>39</sup> Blu-ray Disc Founders. Blu-ray Disc Format : White paper [online]. USA : Blu-ray Disc Association, August 2004 [cit. 2010-02-28]. Dostupné z WWW: <[http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/general\\_bluraydiscformat-15263.pdf](http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/general_bluraydiscformat-15263.pdf)>.

<sup>40</sup> Blu-ray Disc Founders. Blu-ray Disc Format [online]. USA : Blu-ray Disc Association, March 2005 [cit. 2010-03-28]. MPEG2 Transport stream for BD-ROM, s. 17. Dostupné z WWW: <[http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/2b\\_bdrom\\_audiovisualapplication\\_0305-12955-15269.pdf](http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/2b_bdrom_audiovisualapplication_0305-12955-15269.pdf)>.

státech amerických, mnoho výrobců levných digitálních kamer a fotoaparátů podporujících video používá při ukládání právě tento kontejner. To může přinášet potíže při zpracování (stříhu) na platformě Windows, kde je podpora Quicktime značně omezena. Zde je pak vhodné změnit kontejner mov na jiný – například MP4 – pomocí nástroje FFmpeg<sup>41</sup> nebo jiného splitteru/konvertoru.

### 2.5.9 3GP

Kontejner vyvinutý Third Generation Partnership Project specificky pro mobilní zařízení – GSM, CDMA a UMTS sítě. Je primárně určen pro kodeky o velmi datových tocích. Typicky H.263 a H.264<sup>42</sup>.

Stal se populárním v souvislosti s promítáním filmů v malém rozlišení na displejích mobilních telefonů.

## 2.6 Finalizace videa

Video můžeme získat z videokamer, digitalizačních zařízení, ale i různých archivů a streamových zdrojů (DVB, internet). Ve stříhovém software pak tyto zdroje stříháme, vzájemně spojujeme, přidáváme grafiku a zvukovou kulisu – tedy zpracujeme podle vlastních představ.

Otázkou je, co si s výsledkem našeho snažení počít. Pravděpodobně jej budeme chtít distribuovat – umožnit potenciálnímu divákovi shlédnout. Stojíme proto vždy před volbou, jaký formát pro finální video zvolit. Tu bychom měli provést na základě volby cílového média.

### 2.6.1 Distribuční média

Pro jednoduchost lze říci, že v dnešní době má smysl se rozhodovat pouze mezi dvěma distribučními médii. Prvním jsou video disky. Tedy média a formáty založené na standardu DVD Video (pro standardní kvalitu) a Blu-ray (pro vysoké rozlišení). Jejich nespornou výhodou je vysoká kvalita obrazového výstupu. Jsou zase náročnější na objem dat, kdy jedno médium je schopné pojmout přibližně 2 hodiny záznamu.

---

<sup>41</sup> <http://ffmpeg.org/>

<sup>42</sup> Complete List of all known MP4 / QuickTime [online]. 2006 [cit. 2010-02-28]. 3GPP file format. Dostupné z WWW: <<http://www.ftyps.com/3gpp.html>>.

Distribuce takto vytvořeného produktu je také problematická – musíme médium našemu divákovi fyzicky doručit.

Další možností je využití internetu a na něm dostupných služeb video-serverů (obecně stream servery nebo také video kanály). Obecně poskytují nižší kvalitu obrazu a jsou omezeny maximální délkou videa (platí pro zdarma dostupné servery). Nespornou výhodou je masová dostupnost díky technologii internetu.

### 2.6.1.1 DVD a Blu-ray

Formát DVD Video je stále nejrozšířenějším nosičem obrazu s dobrou kvalitou a maximální délkou záznamu přesahující dvě hodiny. Největší devizou je masová dostupnost přehrávačů jak softwarových (aplikace na počítači), tak hardwarových.

Nevýhody jsou dány datem vzniku (rok 1996) tohoto standardu. Formát obrazu je pouze kvality SD s 576 řádky (PAL). Použité médium (DVD) nemá dostatečnou kapacitu na uložení několikahodinového záznamu v HD rozlišení.

Nově nastupující technologie firmy Sony využívá laserového paprsku modrého světla (menší vlnové délky jak u DVD), a je tak schopna na velikostně shodné médium zaznamenat zhruba pětkrát více dat. Právě podle barvy paprsku byla pojmenována – Blu-ray. Datová kapacita 25 (respektive 50) giga bajtů je již dostatečná k uchování videa ve vysokém rozlišení (do 1080p).

Jak DVD, tak Blu-ray může obsahovat kromě základní video a audiostopy ještě další data (titulky, jazykové mutace záznamu, bonusové materiály – další video). Pro navigaci mezi těmito zdroji bývá dostupné několikaúrovňové menu. Jde vlastně o další zaznamenané smyčky videa s interaktivními plochami (vrstvami), které fungují podobně jako hyperaktivní odkazy na webových stránkách k přesměrování na jednotlivé části obsahu média.

Vytváření struktury DVD (Blu-ray) se nazývá Authoring. Jednou z typických aplikací pro authoring je program Adobe Encore. Zdarma pak dostupný IfoEdit.

### 2.6.1.2 Internetové stream servery

Díky stále lepší dostupnosti a propustnosti internetu se stávají populární video servery, na které je možné nahrávat krátké videoklipy (řádově 10min.) a ty pak jsou k dispozici široké škále diváků. Mezi nejznámější patří bezesporu youtube.com vlastněný firmou Google. Dalším populárním serverem je vimeo.com, které není tak masový, ovšem nabízí vizuálně vyšší kvalitu<sup>43</sup> streamovaného videa (zejména v nižším rozlišení) i přesto, že nabízí pouze dva formáty – 720p a 288p.

Pro maximální využití technických (kvalitativních) možností těchto serverů je důležité při nahrávání obsahu zvolit vhodný formát (kontejner a kodek).

### 2.6.2 Distribuční formáty

Formát videa je třeba optimálně přizpůsobit zvolenému médiu. Export do distribučního formátu má hned několik úskalí. Těmi jsou různý poměr stran pixelu (případně obrazu) a prokládání vstupního (zpracovávaného) a výstupního videa.

Obecně je vhodné vyhnout se několikanásobné změně (konverzi) formátu videa. Znamená to tedy zpracování projektu (stříhu) ve stejném formátu jaký produkuje použitá videokamera a výstup volit DVD pro SDV a Blu-ray pro HDV kamery. Výjimkou je příprava výstupu pro distribuci výhradně na PC a stream servery (youtube.com). Zde je důležité dodržet doporučení provozovatele příslušných serverů – obvykle čtvercové pixely, kodek H.264 a MP4 nebo AVI (MOV) kontejner. Zvuk může být komprimován MPEG-1 (mp2, mp3), MPEG-4 (AAC) nebo Dolby Digital (AC3).

Při zpracování videa pro „klasický proces“ (kamera – nelineární stříh v počítači – distribuce na DVD {Blu-ray} – přehrávání na LCD / plazmovém / CRT televizoru) nezpůsobuje prokládání (obvykle) problémy – rozbití (horizontální pruhy) nebo rozmazání obrazu. Pokud ale zpracováváme video pro prohlížení na počítači nebo stream serverech, potom (je-li to možné) v celém procesu pořízení, zpracování a distribuce HD videa se důsledně vyhýbáme prokládaným formátům. Již stříh

---

<sup>43</sup> Ukázka videa v HD 720p, spotřební videokamera Toshiba Camileo H20 – <http://www.vimeo.com/7854932>

provádíme v projektu nastaveném na „progressive“ formát a importované video z prokládaných formátů (DV kamery, HDV 1080i) v projektu deinterlacujeme.

Pro manipulaci s prokládaným videem platí pravidla uvedená v kapitole Prokládání na straně 27.

Na tomto místě bych shrnul jednotlivé kroky v procesu pořízení, zpracování a distribuce videa. Kamerou nasnímaný obraz je přenesen do projektu aplikace pro nelineární stříh videa. Projekt by měl být nastaven (parametricky) shodně s formátem videa z kamery. (Vyhneme se tak dvojí rekompresi a z toho plynoucí ztráty kvality.) Pokud při stříhu videa některý záběr polohově měníme (zvětšení, zmenšení, výřez, změna rychlosti přehrávání), potom na něm nesmíme zapomenout nejprve odstranit prokládání (obvykle ve *field option* volba *deinterlace*). Po zpracování vstupních záběrů (stříh, doplnění titulků, efektů, zvukové stopy) exportujeme hotové video do cílového formátu.

### 2.6.2.1 Export na DVD nebo Blu-ray

Pokud video bude distribuováno prostřednictvím optických disků, potom je třeba provést takzvaný *authoring*. Je to proces, kdy je utvářena struktura DVD (Blu-ray) disku, vložení jednotlivých obrazových a zvukových stop a jejich propojení pomocí vytvořeného menu.

Zvukové i obrazové stopy je vhodné mít již v odpovídajícím formátu – opět nebude nutné video znovu kódovat, ale pouze se příslušný obraz, zvuk a titulky multiplexují do výsledného souboru VOB (v případě DVD) a nebo M2TS (u Blu-ray).

Pro DVD PAL je odpovídajícím formátem MPEG PS kontejner (mpg soubor s obrazem i zvukem) nebo samostatný soubor s obrazem (m2v) a zvukem (wav/AC3/mp2). Použitý kodek pro obraz je MPEG-2, pro zvuk MPEG-1 Layer 2, Dolby Digital nebo nekomprimované PCM audio. Formát obrazu musí odpovídat standardu PAL 576i. Tedy 720×576 nebo 704×576 pixelů pro oba možné poměry stran obrazu (4:3, 16:9).

V případě Blu-ray je optimální kontejner pro zvuk a obraz MPEG TS (m2t) nebo analogicky jako v případě DVD samostatný soubor s obrazem (m2v, m4v) a zvukem. Obraz lze kódovat jak MPEG-2, tak MPEG-4 (H.264). Pro kódování zvuku je

doporučeno použít Dolby Digital (AC3) kodek, případně DTS. Co se týká formátu obrazu je Blu-ray poměrně benevolentní a lze použít 576i25, 720p50, 1080i25 (jak square pixels 1920×1080, tak non-square 1440×1080). Všechny obrazové formáty jsou již výhradně širokoúhlé s poměrem stran 16:9.

### 2.6.2.2 Export pro PC

Pokud budeme hotové video sledovat výhradně na obrazovce počítače a data budou uložena na souborovém médiu (HDD, flash) nebo video serveru (youtube.com), potom je vhodné volit kontejner MP4. Je dnes podporován prakticky všemi běžnými přehrávači a jedná se o moderní formát založený na standardech MPEG4. Obraz vždy převádíme tak, aby pixel byl čtvercový (square). Kodek volíme s ohledem na účel videa. Pro mobilní zařízení a videa o malém rozlišení je vhodný H.263 nebo H.264 (potom lépe volit kontejner 3GP), v ostatních případech MPEG-2 nebo MPEG-4 AVC (H.264). Zvuk můžeme komprimovat MPEG-1 layer 3 (MP3), layer 2 (MP2) nebo MPEG-4 (AAC).

Obrazový formát volíme v optimálním případě shodný s formátem zpracovávaného videa. Upscalingem (zvětšením proti originálu) vyšší kvalitu nezískáme a vytvořený soubor bude větší (bude nutné zvýšit datový tok komprimovaného videa).

Vždy ale převádíme nečtvercové pixely na čtvercové tak, aby výsledný obraz nebyl stranově deformován (kruh by neměl být eliptický). Pro video získané z PAL DV kamery snímající v rozlišení 720×576 to odpovídá 1050×576 u videa s poměrem stran 16:9 a 788×576 v případě videa se standardním rozměrem.

Na serveru YouTube přímo uvádějí<sup>44</sup> mezi preferovanými formáty 720p a 1080p s použitým kodekem H.264 nebo MPEG-2. Doporučený kontejner je MP4. Prokládané video je vhodné před exportem deinterlacovat.

Jeden z případů, kdy je vhodné video převzorkovat ze standardního rozlišení (720×576, resp. 1050×576) do HD (1280×720) je nahrávání na servery (například vimeo.com), které nepodporují „plný“ PAL, ale pouze rozlišení 360×288 a nebo 1280×720. Potom převzorkováním zajistíme vyšší kvalitu přehrávaného videa.

---

<sup>44</sup> YouTube [online]. 2010 [cit. 2010-02-27]. Optimalizace nahraných videí. Dostupné z WWW: <<http://www.google.com/support/youtube/bin/answer.py?answer=132460&topic=16612&hl=cs-CZ>>.

---

## 3 Před vlastním natáčením

Máme k dispozici veškeré špičkové vybavení – videokamery, osvětlovací techniku, zvukové vybavení, steadicam, střížnu, autorizační software – přesto za náš „výtvor“ nezískáme Oskara, ani Zlatou malinu, a dokonce ani naši kamarádi a blízcí nebudou sdílet naše nadšení při jeho sledování. Na co jsme ještě zapoměli? – Na příběh a jeho zpracování. Veškeré technické vybavení je totiž pouze prostředkem sloužícím k vizualizaci libovolného tématu. Předtím než uchopíme kameru a stiskneme tlačítko „rec“, uvědomme si, jaký příběh chceme zachytit a interpretovat – převyprávět.

Téměř každý z nás se již někdy dostal do role kameramana na párty, oslavě, svatbě, společenské či sportovní akci, sportovním utkání nebo rodinné dovolené. Obvykle tato činnost přináší pobíhání se zapnutou kamerou z místa na místo, trhání objektivem tu vlevo, hned zase vpravo, podle toho kde zrovna probíhá alespoň trochu zajímavá aktivita. Výsledkem bývá opravdu dlouhé video – nejméně desetkrát delší, než by si kterýkoli divák přál – plné záběrů bez kontextu kmitajících od jednoho děje ke druhému takzvaným „vžům“ stříhem; tedy prudkým otáčením kamerou o 180°.

Přítom do stejné aktivity stačí zařadit další prvek – příběh – a hned náš výtvor můžeme hrdě prohlásit za reportáž, medailonek, dokument...

### 3.1 Příběh – vyprávění obrazem

V každém filmovém žánru je příběh obsažen. V dobrodružném filmu je prvoplánovitý, v dokumentu nebo reportáži nemusí být na první pohled zřejmý. Pokud by ale obsažen nebyl, jistě bychom si toho všimli.

#### 3.1.1 Námět

Klasický příběh vzniká jako ucelená myšlenka ve formě námětu. Ten je věcným obsahem, odděleným od ideového hodnocení<sup>45</sup>. Jedná se o zpracovanou myšlenku (téma), ze které vyplývá, čím se příběh zabývá.

---

<sup>45</sup> NOVOTNÝ, David Jan. Chcete psát scénář? : Základy dramaturgie. Praha : Ediční centrum AMU, 1995. Na počátku byl nápad, s. 1-9.

Příkladem může být plánovaná návštěva modelářského leteckého dne. Beru s sebou kameru, takže předpokládám pořízení zajímavých záběrů. Protože nechci „točit“ pouze „do šuplíku“, připravím si námět; i přes pouze rámcovou představu, co mě na místě čeká: „Reportáž z leteckého dne představí prezentované modely na stojánce a ukáže nejzajímavější okamžiky letových ukázek.“

Jak je vidět, námětem může být i jediná věta. Obecně platí, že jeho rozsah by neměl být velký a čtenáři poskytuje představu o budoucím (vzniklém) filmovém snímku, jeho zaměření a obsahu.

### 3.1.2 Scénář

Podkladem pro realizaci vlastního natáčení je scénář. Vzniká jako rozepsaný námět nebo dramaturgem upravené beletristické dílo. Měl by být již kompletní literární předlouhou budoucího audiovizuálního díla. Obsahuje děj, dialogy postav, popis prostředí...

I v případě realizace tématu, ve kterém jen těžko lze předem odhadnout co, kdy a jak budeme natáčet (dění nemůžeme zásadní měrou ovlivnit), se bez scénáře neobejdeme. Vytvořením kostry plánovaného příběhu si ujasníme, jaké záběry musíme pořídit, jaké klíčové okamžiky náš produkt bude obsahovat.

V již zmiňovaném příkladu pořízení reportáže z modelářského leteckého dne to znamená vytvoření základních bodů příběhu:

- Na leteckém dni je mnoho návštěvníků, se zájmem obhlížejí modely na stojánce.
- Mezi nejzajímavější modely bezesporu patří makety letadel a JETy.
- Spektrum letových ukázek je pestré – od maketových letů obřích modelů po neuvěřitelné 3D obraty akrobatických speciálů.
- Zvláštní pozornosti se těší skupina Great War Flying Circus, její třímetrové modely stíhaček z první světové války jsou neustále v obležení diváků.
- Letecká show planá pyrotechnických efektů a fingovaných sestřelů je impozantní. Opravdu pěkná tečka za leteckým dnem.

Rámcový scénář pomůže rozhodnout, čemu věnovat na místě natáčení pozornost, které záběry realizovat a co naopak (bohužel) nechat stranou pozornosti. Ještě si dovolím osobní poznámku – pokud jsem se rozhodl realizovat reportáž (dokument, medailónek) z jakékoliv události, musí být tato činnost nadřazena vlastní touze po pobavení se a snahy „vidět vše“. Vždy tedy stojím před rozhodnutím – buď jsem reportér, nebo kameru nechám doma a užívám si akci. Kombinovat obojí je takřka nemožné.

### 3.1.3 Střih a postprodukce

Podle připraveného scénáře realizujeme natáčení. Jeho pravidlům a obvyklým postupům se budeme věnovat v kapitole Práce s kamerou na straně 61.

Ve střížně z pořízených záběrů (jednotlivých střípků příběhu) skládáme ucelený děj. Pokud existuje úplný scénář, potom je střih téměř rutinní záležitostí. Obvykle budeme mít při natáčení k dispozici pouze rámcový scénář (velice často pouze „v hlavě“). Zde potom přichází ke slovu tzv. *reverzní skript*. Je vytvořen až po vlastním natáčení (viz str. 52) a slouží k dotvoření příběhu na základě záběrů, které máme k dispozici.

Sestřiháním záběrů práce na tvorbě filmového příběhu téměř končí. Následují některé postprodukční kroky jako doplnění videa o titulky, hudební doprovod, trikové záběry, filmovou koláž a podobně. V domácích podmínkách se obvykle provádí zároveň s vlastním střihem.

Příběh je hotov. Možná jsme na jeho realizaci od fáze plánování až po okamžik promítání přátelům strávili více času, než v příkladu uvedeném na začátku kapitoly 3, ale rozhodně jsme tím získali více spokojených diváků.

## 3.2 Zpracování námětu, vizuální psaní

Máme-li námět, tedy víme, co chceme natočit, můžeme se pustit do realizace scénáře. Jak již bylo řečeno, scénář je jakousi kompletní literární předlohou filmového díla.

Členíme jej do samostatných částí – scén. Za scénu považujeme nejmenší časový segment v ději, odehrávající se na jednom místě a v jednom čase. Obvykle k jejímu popisu potřebujeme tři základní skupiny informací. Údaje o čase a místě kde se scéna

odehrává, obsahové stránce děje a postavách, které zde vystupují. Třetí část je pak text dialogů postav.

Při tvorbě scénáře bychom v první řadě měli myslet na to, že máme k dispozici především obrazové médium. Proto bychom měli vždy pamatovat na tvorbu primárně vizuálně vyprávěného příběhu<sup>46</sup>. Tedy vždy mějme na paměti rčení „ukážte to, neříkejte to“. V opačném případě vytváříme spíše rozhlasovou hru s drobným obrazovým doprovodem.

Obzvláště při pořizování záběrů na základě rámcového scénáře je nutné ve velice krátké době udělat správné rozhodnutí – přejít s kamerou na vhodné stanoviště (zvolit úhel záběru), zdůraznit objekt vůči pozadí širokouhlým záběrem nebo jej naopak začlenit do scény za pomoci „dlouhého“ skla. Jinak řečeno vždy komponovat scénu tak, aby oko diváka nemuselo pátrat, ale bylo naváděno na hlavní předmět zájmu.

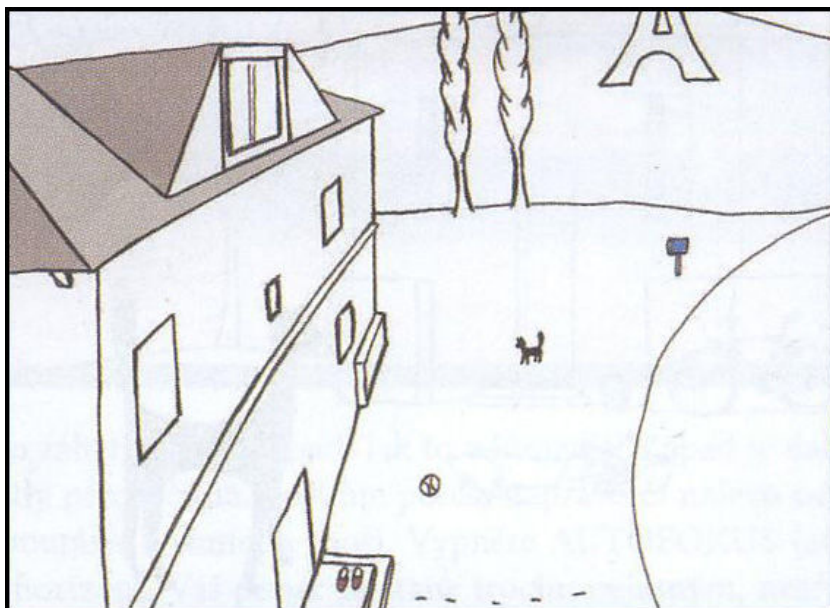
Vizuální psaní je třeba cvičit a zkušenosti nelze získávat jinak než praxí. Dobrým tréninkem je zpracování jednoho tématu z různých (obrazně řečeno) úhlů pohledu a s různým stupněm podrobností. Obejdeme se i bez videokamery, vhodnější je použít fotoaparát (možnost „hýbat“ obrazem odvádí pozornost od hlavního tématu takového cvičení – tím je kompozice záběru co nejlépe vyjadřující konkrétní sdělení.)

Dobře nám poslouží ukázka z knihy *Sám sobě režisérem*<sup>47</sup>. Jak bude ztvárněna věta „*Vedle našeho domu, jež jsme postavili před nedávnem v atraktivní lokalitě, se objevila malá černá kočka.*“? Co je hlavním a co vedlejším tématem? Kočka? Nový dům? Pravděpodobně jsou na stejné úrovni a záběr vyjadřující tuto myšlenku bude spíše širokým celkem z nadhledu, kde uvidíme velký nový dům a malou kočičku předním. (Viz obrázek na další straně.)

---

<sup>46</sup> LONG, Ben; SCHENG, Sonja. Velká kniha digitálního videa. Brno : CP Books, 2005. Vizuální psaní, s. 28-41.

<sup>47</sup> ANDRIKANIS, Ekaterina. Homevideo aneb Sám sobě režisérem. Praha : Grada, 2008. Co je v obraze?, s. 33-35.



**Obrázek 22 – celkový záběr na dům i kočku**

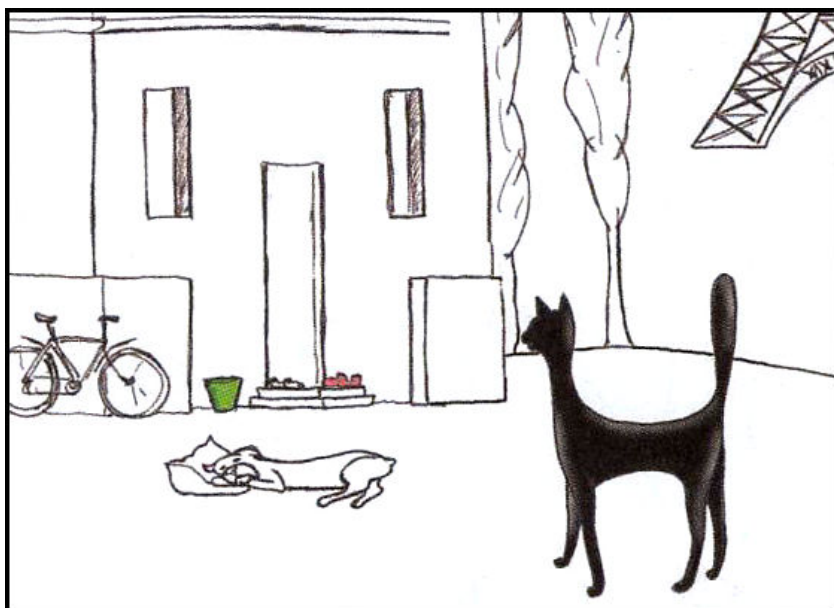
*„Vedle našeho domu, jež jsme postavili před nedávnem v atraktivní lokalitě, se objevila malá černá kočička a hrozně se lekla našeho hodného psa.“* Z této věty je už zřejmé, že hlavní roli v příběhu přebírá kočka a pes. Dům je jen dekorací. Celkový záběr by dostatečně nezdůraznil postavy v něm. Použijeme tedy polocelek nebo celek se zaměřením na psa a (i opticky) menší kočku v pozadí.



**Obrázek 23 – záběr na psa, kočku a dům v pozadí**

*„Malá černá kočička se objevila vedle našeho nového domu, jež jsme postavili před nedávnem v atraktivní lokalitě a který je střežen naším hodným boxerem.“*

Nejvýraznějším prvkem tohoto sdělení je kočka. Bude proto majoritním prvkem scény, v pozadí musí být patrný nový dům a u něj nevinně se tvářící pes.



Obrázek 24 – dominantním prvkem scény je kočka

### 3.3 Skript, reverzní skript

Psaní scénáře má svá zaběhlá pravidla. Filmy a obsáhlé projekty jsou zapisovány ve formě klasického scénáře. Jeho formální stránka je ustálená a téměř standardizovaná. Jednotlivé scény začínají záhlavím (sluglines) ve kterém je stručná informace o místě (exteriér / interiér, pojmenování místa). Následuje popis děje na scéně, výčet osob a (je-li to nutné) podrobnější popis objektů v záběru. Dialogy jsou členěny podle jednotlivých osob a mohou být doplněny o intonační požadavky.

Při dodržení zaběhlého formátování lze snadno odhadnout časovou náročnost jednotlivých scén a celého filmu. Obecně totiž platí, že jedna stránka scénáře odpovídá jedné minutě finálního videa. Ukázku typického scénáře si lze prohlédnout v přílohách – Ukázka ze scénáře filmu Rok d'ábla.

V nefilmové tvorbě se častěji setkáváme s dvousloupcovým zápisem (tzv. A/V formátem) scénáře. V levém sloupci je děj – črta scény nebo její slovní popis. V pravém sloupci jednotlivé dialogy postav. Ukázka tohoto způsobu zápisu je k nahlédnutí v příloze 2.

V prostředí amatérské tvorby může být výhodou více neformální zápis scénáře a také fakt, že A/V formát lze použít i pro více či méně rámcové scénáře.

Speciálním případem scénáře je reverzní skript. Nejedná se o speciální zápis nebo formát. Reverzní skript vzniká až po realizaci natáčení, před zahájením stříhu. Používáme jej všude tam, kde jsme jednotlivé záběry pořídili na základě rámcového scénáře. Jak již bylo řečeno v kapitole Scénář na straně 48, rámcový scénář používáme všude tam, kde nemůžeme předem ovlivnit natáčené dění – například u reportáží.

Při tvorbě reverzního skriptu si nejprve rozdělíme pořízené záběry do skupin, podle jednotlivých bodů rámcového scénáře. Po jejich zhlédnutí můžeme začít body rozepisovat do scén podle pořízeného materiálu. Každá scéna je vždy složena z několika záběrů; obvykle celkového (pro seznámení diváka s bezprostředním okolím scény) a série detailních, které udržují dynamiku příběhu. Takto realizovaný scénář (obvykle formou A/V skriptu) podstatně zpřehlední a zefektivní vlastní stříh. Navíc máme větší šanci, že výsledný produkt bude odpovídat našemu původnímu záměru.

### 3.4 Příprava vybavení a racionalizace cílů

Pokud máme ucelenou představu o budoucím filmovém výtvoru a vytvořený scénář, je možné začít s realizací natáčení. To ale bez potřebného vybavení nebude možné.

Základem je vhodná videokamera. Pokud naše ambice nesahají na televizní nebo dokonce filmovou tvorbu, vyhoví téměř jakákoli videokamera. Samozřejmě platí pravidlo přímé úměry. Tedy čím je současná pořizovací cena zařízení vyšší, tím vyšší kvalitu pořízeného záznamu můžeme očekávat.

#### 3.4.1 Kvalitativní požadavky na kameru

V tomto dokumentu není prostor pro vyčerpávající výčet důležitých parametrů a kvalitativních měřítek videokamery. Přesto si neodpustím alespoň stručnou vsuvku.

Při výběru kamery bychom měli rozhodovat podle několika základních kritérií. Prvním je formát, ve kterém chceme záznam pořizovat. I dnes ještě kvalitativně

vyhoví standard DV. Nespornou výhodou je jeho široká podpora stříhového software, nízké hardwarové nároky a fakt že všechny snímky jsou klíčové (stříh je možný v libovolném místě). Mezi formáty HDV a AVCHD není prakticky kvalitativní rozdíl. Musíme ale srovnávat srovnatelné. Tedy nelze předpokládat, že „low endová“ AVCHD videokamera v ceně do desetitisíc bude zaznamenávat stejně kvalitní obraz jako HDV kamera v cenové hladině třiceti tisíc.

Dalším kritériem výběru je použité médium. DV a HDV kamery ukládají data (prakticky výhradně) na pásku. Médium je levné s vysokou trvanlivostí zaznamenaných dat. Díky jeho velké kapacitě je použitá komprese obecně nižší, tedy obrazová kvalita je dobrá. Nevýhodou je nutnost stahování dat před stříhem v reálném čase (tedy jedna hodina záznamu = hodina nahrávání do počítače).

AVCHD kamery naproti tomu jsou koncipované výhradně pro použití spolu se souborovými médii (harddisky a flash paměti). Tedy manipulace s uloženým videem je snazší (a rychlejší). Ovšem někdy vznikají problémy s kompatibilitou použitého kontejneru a stříhovým software. Mnohdy jsme přinuceni použít SW dodávaný přímo výrobcem kamery, případně projít procesem (složitě) konverze kontejneru, při kterém se může neznalý uživatel dopustit řady chyb (rozbití synchronizace obrazu a zvuku, změna poměru stran – deformace obrazu, změna rychlosti přehrávání, rekódování videa – snížení kvality...).

A co určuje celkovou kvalitu zachyceného záznamu? Především optická soustava (objektiv) kamery a také velikost (citlivost) CCD / CMOS senzoru kamery. Obecným měřítkem kvality objektivu může být jeho světelnost – lepší je nižší hodnota (obecně f1,2 až f2,8) a rozsah ohniskových vzdáleností – pokud podíl maximálního a minimálního ohniska je menší jak 12 (např. 61mm / 6,1mm = 10), potom lze očekávat nízkou chromatickou vadu i sférické zkreslení. Z velikosti použitého obrazového čipu lze odhadnout jeho citlivost. Pro DV kamery by měl být větší jak 1/4 palce, pro HDV 1/3 (menší číslo ve jmenovateli značí větší rozměr plochy senzoru). Kvalitativní rozdíl mezi jednočipovými a tříčipovými kamerami (v kategorii do 50 tisíc) není prokazatelný.

### 3.4.2 Zvuková aparatura

Nejeden student mi po absolvování kurzu zpracování digitálního videa potvrdí, že nejtěžší na zpracování obrazu je zvuk.

Již ve fázi rozepisování námětu a volby žánru je třeba plánovat tak, aby výsledné dílo bylo co nejméně závislé na původní zvukové stopě (zaznamenané kamerou zároveň s obrazem) a její srozumitelnosti. Mikrofony vestavěné do videokamery totiž mají všesměrovou charakteristiku. Tedy zachycují zvuk nejen z okolí zabírané kamerou, ale i z bezprostředního okolí (vedle / za kamerou). V naprosté většině případů bude ruch okolí zaznamenán silněji, než hovor osob snímaných kamerou.

Externí mikrofon s kardioidní charakteristikou<sup>48</sup> připojený do těla kamery může částečně řešit problém nahrávání dialogu osob. Mikrofon musí být umístěn co nejbližší nahrávanému zdroji zvuku. Vhodnější jsou mikrofony s větší citlivostí (>2,5mV/Pa) – mohou být umístěny až do metrové vzdálenosti od zdroje (například na stole mimo úhel záběru kamery). Osobně se mi osvědčil poměrně levný dynamický mikrofon Sennheiser e 835.

Při zapojení externího mikrofonu do videokamery může vzniknout problém v souvislosti s automatickým řízením zisku<sup>49</sup>. Signál z mikrofonu je zesílen v závislosti na jeho intenzitě. Například pokud dojde v dialogu interpretů k přestávce v řeči, zvukový signál se zesílí a způsobí tak zvýšení hlasitosti zaznamenaného hluku okolí. Při připojení externího mikrofonu do kamery je nutné AGC vypnout a vstupní zesílení nastavit manuálně tak, aby během nahrávání dialogu nedocházelo k přebuzení zvuku a zároveň bylo na maximální možné úrovni (zvýší se tak odstup od šumu<sup>50</sup>). Pokud nelze řízení zvukového zisku v kameře vypnout, nedoporučuji používat externě připojené mikrofony.

Další alternativou pořízení zvukového záznamu je separátní nahrávka, vložená a synchronizovaná až při střihu. Toto řešení je využitelné i při pořízení zvukového

---

<sup>48</sup> Kardioida – uzavřená rovinná křivka připomínající tvar srdce  
BUCHTELOVÁ, Růžena, et al. Velký slovník cizích slov [cdrom]. verze 1. Voznice : LEDA, 1999 [cit. 2010-03-26]. Kardioida

<sup>49</sup> AGC – automatic gain control

<sup>50</sup> S/N – signal to noise – poměr odstup signálu od šumu obvykle vyjádřený v decibelech

záznamu (časově) odděleně od obrazového – typicky se může jednat o nahrání narace (komentář / vyprávění), dubbingu nebo hudebního doprovodu.

Opět lze použít běžné hlasové mikrofony. Mikrofon nebude připojen do videokamery, ale přes předzesilovač a A/D převodník do počítače. Záznam ukládáme jako samostatnou zvukovou stopu ve formátu WAV (PCM) nebo některém ztrátově komprimovaném. Tyto převodníky lze levně pořídit buď jako celá nahrávací řešení (disponují dvěma nebo více vstupy, regulací zisku a příposlechem) nebo jako jednoúčelové převodníky nasazené přímo na tělo mikrofону s USB výstupem. Příklad jednoduchého převodníku může být USB adaptér od firmy MXL „USB Mic Mate Dynamic“ nebo „Classic“. Komplexnějším (a méně mobilním) řešením pak „Lexicon alpha“.

Pokud dialog nahráváme zároveň s obrazem, je dobré pozdější synchronizaci napomoci klapkou (jako v dobách počátku ozvučené kinematografie). Tedy kameru i mikrofon namířím na klapku a „klapnu“. Pak již kameru ani záznam zvuku nesmím vypnout! Při synchronizaci ve střížně zarovnáám zvukovou a obrazovou stopu tak, aby zvuk klapky a obraz dosednutí jejích ramen byl na stejné úrovni.

### 3.4.3 Ostatní výbava

Při natáčení se neobejdeme bez stativů. Kamera držená pouze v ruce nikdy nebude pořizovat natolik stabilní záběry, aby divák sledující záznam neměl pocit, že se děj odehrává na palubě výletní lodi. Optický stabilizátor tento problém neřeší. Ten eliminuje nepatrné chvění způsobené přirozeným svalovým třasem.

Stativ navíc do jisté míry omezuje možnosti manipulace s kamerou během pořizování záznamu. To je v důsledku pozitivní jev, neboť kameramana nutí komponovat nový záběr přesunem kamery do jiné pozice a eliminuje neúčelné používání transfokátoru a švenkování. Stativ s kulovou hlavou je předností. Umožní volně kameru natáčet v horizontálním i vertikálním směru.

Pokud není zbytlí a musíme během záběru kameru přesouvat (kameraman musí chodit), je vhodné použít některou ze stabilizačních technik. Systémy stabilizace kamery se nazývají steadicam. V profesionální technice jde o mechanické odpružené

rameno z jedné strany připojené na postroj kameramana, z druhé ke kameře. Díky setrvačnosti hmoty se pak otřesy způsobené chůzí nepřenáší na tělo kamery.

Steadicam lze v amatérských podmínkách nahradit připojeným závažím k videokameře. Mechanické rameno nahradí paže kameramana. Těžší kamera bude lépe stabilizována. Klade ale větší nároky na fyzickou kondici její obsluhy.

Stativy je vhodné použít i pro veškerou osvětlovací a zvukovou aparaturu. Filmová osvětlovací technika je velmi finančně nákladná. Proto v našich projektech raději volme taková témata, kde bude dostačovat přirozené osvětlení exteriéru i interiéru.

Hardware pro střih a zpracování pořízených záznamů není již v dnešní době limitující. Výkon běžné stolní sestavy je dostatečný na zpracování videa ve standardní kvalitě. Pro video ve vysokém rozlišení je doporučeno disponovat zejména větším množstvím operační paměti (8 GB a 64bitový OS je výhodou) a výkonnějším vícejádrovým procesorem.

Mezi dostupný SW pro střih můžeme zařadit Avid Liquid, Pinnacle Studio, Final Cut, Adobe Premiere, Sony Vegas, Ulead/Corel Video Studio a další. Který z nich je nejlepší? „Ten, který nejlépe ovládám“.

Z výbavy, kterou disponujeme, také vyplývají možnosti a limity naší tvorby. Nikdy nevolme takové formy zpracování zvoleného tématu, které jsou primárně založeny na špičkové technice. Prakticky vždy lze najít elegantní řešení, kdy si vystačíme s jednou videokamerou a mikrofonem.

Při plánování nesmíme podcenit ani naše zkušenosti a dovednosti. Zejména pokusy o použití dabingu jako náhrady kvalitativně správně nahraných dialogů obvykle nejsou úspěšné a celý výsledný produkt bagatelizují.

---

## 4 Realizace natáčení

Po zvládnutí veškerých nástrah spojených s technickým vybavením, standardy, zpracováním námětu nás čeká již „jen“ pořízení záběrů. Zřejmě nikoho nepřekvapí, že ani tato problematika není zcela intuitivní a snadná.

## 4.1 Bez světla to nejde

Než nasnímáme první kompozičně dokonalý záběr, musíme překonat první překážku. Tou je často nevhodné osvětlení scény. Světlo může být popsáno svou intenzitou, typem rozptylu a barevnou teplotou. Optimální hodnotou (bez ohledu na umělecký záměr) je intenzivní (silné) osvětlení, dokonale rozptýlené (proudící „ze všech směrů“) s barevnou teplotou blízké slunečnímu svitu.

Z vlastní zkušenosti mohu říci, že světelné podmínky s běžným vybavením ovlivnit nelze. V interiéru proto vždy natáčíme s maximálním využitím denního světla, umělé světlo kombinujeme s denním pouze v nutných případech. Pokud je jediným zdrojem světlo umělé, potom není vhodné kombinovat zářivky a žárovky (produkují různě barevné světlo).

Osvětlení scény by nemělo vytvářet výrazné, ostře ohraničené stíny a kontury objektů. V praxi to znamená co nejvíce omezit přímo dopadající světlo na postavy a předměty v záběru. Interiérové osvětlení směřujeme na strop nebo stěny – světlo se tak rozptýlí. Bohužel také částečně utlumí a do jisté míry se „obarví“ od odrazivé plochy. Proto je tato technika použitelná jen v případě bílých stěn a stropů. Další variantou je použití odrazných desek nebo světelných difusorů. Osobně se mi osvědčili bílé sololitové desky. Je to levný, dostupný materiál s dobrou odrazivostí.

Osvětlení exteriéru je zcela závislé na klimatických podmínkách. Mírně zamračená obloha je pro natáčení ideální – světlo je rozptýlené a přesto dostatečně intenzivní. Při jasné obloze preferujeme ranní a pozdně odpolední časy. Slunce již není intenzivní a vržené stíny nejsou ostře řezané.

Nemůžeme-li se vyhnout natáčení za přímého slunečního světla, je vhodné využít prostor ve stínu stromů, budov a podobně. Několikrát jsme na přímém slunci bez možnosti stínu úspěšně použili velký obdélník (cca 4×6 metrů) bílé látky, který posloužil jako difusor „sluneční žárovky“.

Pokud není možné využít ani jedné z předchozích možností a přesto natáčíme v přímo osvětleném prostranství, volíme úhel záběru tak, aby světlo dopadalo na osoby v něm pod úhlem 30 stupňů (od temena hlavy) – tedy ani do zad, ani do boku. Při této

kompozici je třeba obzvlášť dbát na dobré nastavení expozice (tváře by neměly být tmavé, podexponované).

O nastavení clony, zisku a času osvitů dbá expoziční automatika videokamery. Za složitých světelných podmínek selhává – nemůže překonat technologická omezení čipu, kterým je zejména malý dynamický rozsah. Pokud máme v záběru velice světlá místa a zároveň objekty ve stínu, bude buď docházet k podexpoziční (tmavá místa pak jsou černá, bez kresby) nebo přeexpoziční (světlá místa ztrácí kresbu, dochází k „přepalu“). Klasickým příkladem je natáčení osob v protisvětle. Sluneční světlo jim nedopadá do tváře (očí), jejich výraz není ovlivněn mhouřením. Pozadí je dobře prosvětlené, postavy odděluje od scény. Scéna je ale jasově velice kontrastní a automatika kamery musí zaclonit (snížit expozici). To způsobí, že pozadí je dobře prokreslené, ale tváře snímaných osob budou tmavé, mohou být vidět jen jejich siluety. V takovém případě musíme automaticky pomoci – dodatečně nasvítit tváře v popředí. Dobrou pomůckou je odrazná deska, kterou použijeme jako reflektor slunečního světla. Pokud toto technicky nelze realizovat, potom je třeba upravit expozici manuálně tak, aby tváře byly podexponované jen mírně, nebo vůbec. Cenou za takové nastavení bude velice světlé nebo až přepálené pozadí. Technické omezení naší videotechniky nelze jinak překonat.

#### 4.1.1 Vyvážení bílé

Čip kamery nebo fotoaparátu je v podstatě černobílý. Rozlišuje pouze jasové úrovně, ne barvu světla. Barevně „vidí“ jen díky filtrům před čipem, které dovolí pronikat jen světlu konkrétní vlnové délky (barvy) na konkrétní buňku čipu. Nejčastěji je použita tzv. Bayerova maska RGBG. Nad jednou buňkou je filtr červený, nad sousedním zelený, další pak modrý a další zelený. Sekvence se pravidelně opakuje. Zjednodušeně řečeno výsledná barva jednoho pixelu je určena z barvy konkrétního senzoru a aproximací barev ze senzorů sousedících. (Jen si připomeňme, že plnohodnotná barevná informace je složena ze tří složek – například červené, modré, zelené.)

Čip zaznamená barvy skutečně tak jak je „vidí“. Lidské oko (respektive mozek) naproti tomu provádí automatickou korekci vizuální informace. Pokud se například díváme na bílou zeď, vidíme světlo od ní odražené. Může být zbarvené do červena (od

žhavicího vlákna žárovky), do zelena (od výbojek-zářivek), modro-bíla (od poledního slunečního svitu) nebo do modra (rozptýlené světlo podmračené oblohy), přesto bílá zeď je pro oko stále bílá. Je to dáno tím, že zkušenost – tedy předpoklad interpretované barvy – je zakořeněna hluboko v naší paměti a mozek vjem interpretuje podle tohoto předpokladu.

Pokud by podobná korekce (jakou provádí mozek) nebyla implementována do procesu zpracování digitální fotografie, potom by snímky byly celé červené, jsou-li pořízené za umělého (žárovkového) osvětlení nebo naopak modré (při zatažené, podmračené, obloze). Jen za přirozeného, denního světla (bílé světlo) by svět na snímku byl barevný tak, jak jej sami vnímáme.

Z toho důvodu musí každý fotoaparát a (digitální) kamera bílou takzvaně vyvažovat. Proces probíhá buď automaticky, poloautomaticky nebo manuálně. Automatické vyvážení bílé funguje poměrně spolehlivě za předpokladu, že se světelné podmínky (barva světla) skokově nemění a celková barva světla (její barevná teplota) je blízko bílé nebo modro-bílé. Při červeném žárovkovém osvětlení již výsledky nebývají uspokojivé.

Pro doplnění uvádím, že barva světla se často vyjadřuje barevnou teplotou. Je uváděna v kelvinech a zhruba platí, že červené světlo odpovídá 3000 K, bílé světlo (sluneční nebo fotografického blesku) odpovídá 5500 K a světlo modré je nad hranicí 7000 K.



**Obrázek 25 – korekce vyvážení bílé s různou barevnou teplotou**

Z obrázku je zřejmé, jak *vyvážení bílé* (white balancing) pracuje. Fotografie pořízená za denního světla (5500K) má přirozené barevné podání při vyvážení v rozmezí 4800 – 5800 K. Pokud by fotografie byla vyvážena na 3000 K, odečtou se z obrázku červené složky a fotografie (v tomto případě) bude domodra. Naopak při vyvážení na 8000 K budou odečteny modré složky a barevný tón je žluto-červený.

Častěji se můžeme setkat s fotografiemi barevně posunutými do červených odstínů. Jedná se o snímky pořízené za umělého osvětlení (například na plese), kdy okolní světlo má barevnou teplotu i nižší jak 2000 K, automatika bývá limitována 3200 K na spodní mezi svého rozsahu a z obrazu tak není odstraněn dostatek červené barvy.

V takových případech je vhodné použít manuální režim, kdy na kameře nebo fotoaparátu (experimentálně) nastavíme teplotu chromatičnosti tak, aby barvy na snímku měly přirozený tón. Nastavení probíhá v kelvinech nebo pomocí symbolů (žárovka, zářivka, sluníčko, mráček).

Pro filmovou tvorbu se osvědčilo použití poloautomatického režimu. Kameru nasměrujeme tak, aby v záběru byla monochromatická, barevně neutrální (téměř bílá, světle až středně šedá) plocha. Pak stačí zvolit v příslušném menu „uživatelské“ nastavení vyvážení bílé. Korekce barevné teploty bude optimální až do změny světelných podmínek. Proto nesmíme zapomenout provádět tuto korekci při každé změně osvětlení nebo i před každým záběrem. Pro tento účel si dobrý kameraman na natáčení nosí arch papíru (optimálně šedého) vždy s sebou.

## 4.2 Práce s kamerou

Kameraman má mnoho úkolů, které musí plnit současně a získávat tak dobré a stříhačem použitelné záběry. Mezi ty hlavní patří držení kamery, její opírání, posouvání, přenášení a otáčení. Dále volba úhlu pohledu, kompozice snímku, střídání detailních a celkových záběrů. Kameraman nemůže být zodpovědný za zachycení zvukové stránky!

Nejčastější chybou nás, amatérských kameramanů, je neakceptování nebo neznalost pravidel tvorby dobrých záběrů. Ke kameře přistupujeme jako ke třetímu oku našeho těla a očekáváme od ní stejné schopnosti a vlastnosti. Kameru držíme nedbale

v rukách, smýkáme hledáčkem v rychlém sledu ze strany na stranu podle toho, kde se odehrává zajímavější „scénka“. Transfokátor (zoom) pracuje neustále na plné obrátky – vžům přiblížení, vžům odjezd... Zkrátka použití techniky „kropení zahrádky“.

Jak s kamerou pracovat a čemu se naopak vyhnout?

Předně kamera musí pohled na scénu pouze zprostředkovávat. Ne být její součástí. To znamená, že divák při sledování záznamu se nesmí cítit jako osoba kameramana držícího aparát. Nevnímá kameru jako objekt, který scénu zaznamenal. Divák musí být součástí scény, i když je ohraničena obdélníkem obrazovky.

Pohyb kamery by měl být maximálně plynulý. Je jedno zda se jedná o rozhlížení (tzv. švenkování) nebo skutečný pohyb prostorem. Plynulý znamená i pozvolný. Prudké pohyby kamery totiž způsobí rozmazání obrazu a vznik stroboskopického jevu. Oči diváka jsou pak nadměrně zatěžovány.

Vždy upřednostňujeme snímání ze stativu. Další záběr komponujeme přesunutím na novou pozici. Fixní umístění kamery nám umožní pořídit přehledný, dobře připravený záběr. Ten je pro diváka srozumitelnější, jak roztřesený (a rozmazaný) záznam pořízený nezkušeným kameramanem „z ruky“. Pouze stativ umožní plynulý a dobře zakončený švenk (panorámování).

#### 4.2.1 Použití transfokátoru

A k čemu slouží transfokátor (zoom)? Pouze pro vytvoření kompozice; v průběhu pořizování záběru by již neměl být (až na opodstatněné výjimky) používán. Použití transfokátoru opět do scény zanáší nechtěný pohyb – po dobu přibližování (oddalování) záběru nemá oko diváka v obraze pevný bod a jen s obtížemi může sledovat snímaný děj. Navíc tento pohyb opět způsobí jisté rozmazání a tím další ztížení orientace. Zoom lze použít tam, kde nahradí střih v obraze (z detailu na celek nebo naopak), vždy ale musí být přejezd velice rychlý a plynulý. Tento postup je náročný jak na schopnosti a zkušenosti kameramana, tak na volbu kompozice obou scén (detailní i celkové).

Také je třeba si uvědomit, že „zoomováním“ nelze nahradit nájezd (pohyb kamery). Při pohybu (i člověka) zůstává zorné pole beze změny (ohnisková vzdálenost

objektivu i oka je konstantní). Mění se okolí, předměty se přibližují, perspektiva<sup>51</sup> se mění. Pokud použijeme transfokátor (a nezměníme pozici), došlo pouze ke změně ohniskové vzdálenosti objektivu. Tedy byl změněn zorný úhel – změnil se „výřez“ obrazu. Perspektiva zůstává konstantní. Nevzniká tedy dojem pohybu ale spíš použití jakéhosi zvětšovacího skla.

#### 4.2.2 Třas v obraze

Pokud nechceme nebo nemůžeme použít při natáčení stativ, potom pořizování záběrů na nás klade podstatně vyšší požadavky. Na naše schopnosti, zkušenosti, ale i fyzickou kondici. Při natáčení „z ruky“ mohou záznam ovlivnit dva typy nechtěných pohybů kamery.

Prvním je třas rukou. Částečně lze omezit správným postojem a držením kamery, částečně tréninkem a posílením fyzické kondice. Nikdy se jej ale nepodaří eliminovat zcela. Ve spojení s optickou (mechanickou i elektronickou) stabilizací obrazu lze potom pořizovat dobré záběry při širokoúhlém nebo normálním ohnisku. Na transfokátorem přibližované (teleobjektivní) záběry si vždy ale bereme stativ!

Druhým typem nechtěných pohybů kamery je různé kývání a naklánění přenášené z kameramana. Je způsobené dýcháním (hrudník se při nádechu rozpíná, tělo zvedá, hlava se může kývat), nedostatečně pevným postojem, houpáním při přešlapování, otáčení a chůzi.

Ještě je dobré poznamenat, že čím je kamera těžší, tím méně se na ni chvění a drobné houpání přenáší. Přidáním třeba jen dvoukilového závaží na naši čtyřstagramovou minikameru získáme podstatně robustnější filmový aparát, který do jisté míry nahradí komplikovaný mechanismus steadicamu.

Kameru držíme zásadně oběma rukama.

---

<sup>51</sup> Perspektiva se prakticky projevuje jako změna relativní vzdálenosti dvou předmětů v ose pohledu. Podíváme-li se na alej, kde první strom je metr od nás, poslední strom 100 metrů a všechny stromy jsou zasázené ve stále stejných rozestupech, přesto se nám zdá, že stromy blíže k nám mají rozestupy větší a stromy v dálce už jen malé.

### 4.2.3 Statické záběry

Při pořizování statických záběrů (kamera nemění pozici) je vhodnější použít hledáček (ne displej) kamery. Pravou rukou kameru připevníme poutkem za pravou ruku a přiložíme hledáčkem k oku. Levou rukou přístroj podpíráme za objektiv nebo přímo za jeho tělo. Loket levé ruky by měl být opřen o hrudník. Tak jsme kameře poskytli poměrně dobrou a stabilní oporu. Ještě je třeba omezit přenášení pohybu těla při dýchání na tělo kamery. Dýcháme pomalu a klidně, nádech je o něco rychlejší, výdechy pozvolné. Je dobré nacvičit tzv. dýchání do břicha, kdy se hrudník zvedá jen málo, a při nádechu uvolníme břišní svaly. Postoj je také velmi důležitý. Protože se při statickém záběru nebudeme přesouvat, volíme postoj v mírném rozkročení s jednou nohou (zpravidla pravou) předsunutou. Na ní je také přenesena váha. Při dodržení (a nacvičení) této pozice je možné snímat záběry z místa s možností horizontálního panorámování až do úhlu cca 90°.

### 4.2.4 Chůze s kamerou

Pokud se během pořizování záběru musíme přesouvat, potom je lepší využít vozíky a vozidla všeho druhu. Neboť: „Všechno, co jezdí, nám pomůže natočit kvalitní chůzi.“<sup>52</sup> Pokud nemáme k dispozici vhodné pojezdové zařízení, potom je třeba „kameramanský“ krok nacvičit. Základem je velice uvolněný postoj. Kolena jsou stále mírně pokrčená, při chůzi je nepropínáme. Našlapujeme zlehka, vhodná je obuv s měkkou podrážkou. Kameru držíme oběma rukama, ale lokty se o tělo neopíráme. Ruce tvoří aktivní odpružení (oddělní) našeho těla od kamery. V tomto typu postoje bych preferoval kontrolu záznamu na LCD displeji kamery (tedy ne v hledáčku). Pozor ale na dodržení horizontu ve vodorovné poloze! Při chůzi pak dbáme zejména na to, aby se kamera pohybovala po přímce. Ne křivce (vlnovce) – nesmí kopírovat houpavý pohyb vzniklý chůzí.

Pro trénink chůze s kamerou někteří autoři doporučují naplnit sklenici po okraj vodou a chodit s ní po schodech, sedat si, lehat a opět vstávat tak, aby nebyla vylita ani jedna kapka. Schopnost chůze s kamerou můžeme dobře ověřit tak, že nakreslíme

---

<sup>52</sup> ANDRIKANIS, Ekaterina; KONDAKOV, Sergej. Homevideo aneb Sám sobě kameramanem. Praha : Grada, 2008. Technika natáčení, s. 104.

čáru ve výši očí na stěnu (alespoň 10 – 12 metrů), střed hledáčku kamery na ni nasměrujeme. Jdeme podél zdi. Čára se nesmí houpat nahoru a dolů. Záznam lze pak snadno ověřit při prohlížení na obrazovce. Prst zabodnutý do středu obrazu musí čáru neustále zakrývat.

#### 4.2.5 Panorámování

Pokud kameru nepřemísťujeme, ale pouze jí natáčíme – rozhlížíme se s ní, potom se takový pohyb nazývá panorámování (ve filmařské hantýrce švenk). I ten má ale svá pravidla.

Při návštěvě kulturních a historických památek můžeme často narazit na „videoturisty“, kteří namíří kamerou (například) na jeden roh hradního nádvoří, pak rychlými pohyby prokmitají k dalšímu rohu, na kašnu, na horní ochoz věže, dolů ke hradní bráně a nakonec skončí u svého psa, který mezitím spokojeně očichává několikrát použitý patník. Odchází s pocitem dobře odvedené práce – úkol splněn, veškerá dokumentace hradu a okolí je vytvořena a netrvalo to ani deset sekund... Nejsem si úplně jistý, zda stejně příjemné pocity pak prožívají diváci takového snímku. Obzvláště, když oni vidí jen nepřetržit se míhající barevné čáry. Žádné hradní nádvoří, žádné budovy, ochoz, věž...

Pravidlo číslo jedna – při panorámování zpomalte! Každý pohyb kamery by měl být plynulý a pozvolný. Každý záběr by měl začínat několika sekundami statického pohledu na konkrétní místo, pak může následovat pomalý švenk (obvykle tři až pět sekund) a záběr končí několikasekundovým statickým záběrem. Pak teprve můžeme kameru vypnout, přesunout se na novou pozici a pokusit se získat další záběr.

Druhé pravidlo říká – panoráma má vždy svůj účel, počátek a cíl. Proto je také můžeme rozdělit<sup>53</sup> do několika typů:

*Panoráma ohlédnutí* se používá všude tam, kde chci divákovi přiblížit zabírané místo, nechat jej rozhlédnout, získat představu o jeho prostoru, tvaru, lidech v něm. Může být použito i v případě, že v řadě lidí (nebo i zvířat, předmětů) chceme ukázat každou

---

<sup>53</sup> ANDRIKANIS, Ekaterina. Homevideo aneb Sám sobě režisérem. Praha : Grada, 2008. Statika a dynamika v obraze, s. 45-48.

jednotlivou tvář, její výraz a náladu. Celkovým záběrem bychom nezprostředkovali osobní kontakt s každým v záběru zvlášť, ale pouze ukázali anonymní řadu postav.



**Obrázek 26 – panoráma ohlédnutí<sup>54</sup>**

*Panoráma následování* slouží k sledování pohybujícího se objektu nebo osoby. Na počátku by opět měla být kamera statická. Počkáme, až sledovaný objekt vstoupí do záběru. V okamžiku, kdy je v kompozičně vhodné pozici, plynule sledujeme jeho pohyb. Na konci záběru by měl opět z obrazu vystoupit. Výjimku tvoří situace, kdy sledovaný objekt svůj pohyb v záběru teprve začíná, nebo naopak končí. Pak samozřejmě i panoráma začíná (končí) s objektem v záběru.

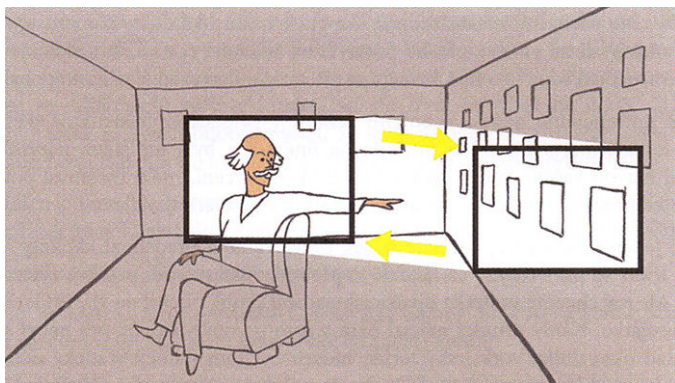


**Obrázek 27 – panoráma následování<sup>55</sup>**

*Panoráma přesměrování* je vlastně náhradou za běžný střih nebo prostřih. Používá se všude tam, kde záběr pro prostřih není možné dodatečně realizovat. Příkladem může být situace natáčení interview, kdy vyprávějící osoba se odkazuje na předmět ve svém okolí. Bud' máme možnost dotočit rozhovor a posléze v rámci natáčení prostřihů (viz dále) i předmět, na který bylo předtím odkazováno. Ten ve střihně vsadíme do okamžiku, kde by měl být zobrazen. Pokud takový postup není uskutečnitelný, panoráma je možným řešením.

<sup>54</sup> ANDRIKANIS, Ekaterina. Homevideo aneb Sám sobě režisérem. Praha : Grada, 2008. Statika a dynamika v obraze, s. 45.

<sup>55</sup> ANDRIKANIS, Ekaterina. Homevideo aneb Sám sobě režisérem. Praha : Grada, 2008. Statika a dynamika v obraze, s. 47.



Obrázek 28 - panoráma přesměrování<sup>56</sup>

#### 4.2.6 Kompozice scény

Kompozice je především zvyklostní, pocitový, až umělecký obor. Je prakticky nemožné vyložit jej zde v celé šíři. Při tvorbě záběru musíme mít na paměti, že pro film platí stejné zvyky, pravidla a omezení jako pro běžnou fotografii. Nazval bych to statickou kompozicí.

Obraz lze rozdělit podle několika řezů. Diagonálně, podle svislé osy, vodorovné osy, a čtyř základních linií zlatého řezu. Ten je tvořen dvěma vertikálními a dvěma horizontálními řezy, které prochází vždy zhruba ve třetinách obrazu. (Viz Obrázek 29 na straně 68.) Existuje několik základních pravidel pro rozmístění objektů v záběru. Předně umístíme nejdůležitější prvky obrazu do jednoho z průsečíků zlatých řezů. Vodorovné linie, jakými například je horizont nebo vodní hladina umístíme do úrovně horizontálního zlatého řezu. Na úroveň vodorovné osy prakticky nikdy, výjimkou může být specifický kompoziční záměr.

Pokud je v záběru jedna důležitá postava, potom osu trupu postavíme souběžně s vertikálním zlatým řezem tak, aby úroveň očí byla ve výši horního vodorovného zlatého řezu. Směr pohledu nebo pohybu komponujeme do snímku. Hlava (nebo jiný majoritní objekt) by nikdy neměla být v centru obrazu (průsečíku os); přestože k tomu záměrný kříž hledáčku velice svádí!

<sup>56</sup> ANDRIKANIS, Ekaterina. Homevideo aneb Sám sobě režisérem. Praha : Grada, 2008. Statika a dynamika v obraze, s. 47.



**Obrázek 29 – zlatý řez rozděluje obraz (zhruba) na třetiny**

Kromě zlatých řezů je další kompoziční linií diagonála. Přidává snímku dynamiku, spolu s využitím perspektivního zkreslení (rovnoběžky se s rostoucí vzdáleností přibližují) lze zdůraznit hloubku – prostorovost záběru.

S kompozicí souvisí i rámování lidské postavy do záběru. Do jisté míry zde platí stejná pravidla jako při kompozici ve fotografii. Alespoň co se týká polohy a orientace (směrování) postavy ve snímku. Pro její ořez je zvyk jiný. Postava se pro výřez nedělí na třetiny (jako tomu je ve fotografii), není obvyklé záběr přetnout v úrovni nohou.<sup>57</sup> První linie prochází ve výši pasu, další vytváří bustu. Je možný i ořez těsně pod úrovní ramen, hlava ale musí být v záběru celá. Detailní výřez části obličeje je také možný, horní linie snímku pak prochází polovinou až dolní třetinou čela. Rámování postavy je patrné z ukázek druhů záběrů na obrázku na straně 72.

Oko diváka je velice citlivé na tzv. padající linie a vhodné zarovnání horizontu. Proto bychom měli vždy dbát na správné, vodorovné držení kamery. U filmu není příliš prostor pro „fotografické“ záměrné naklánění záběru a vytváření diagonálních linií z původně svislých nebo vodorovných ploch. Dodržení roviny snímku pouze

<sup>57</sup> V amerických westernech takové záběry jsou časté – kovbojům musí být vidět kolty zavěšené proklatě nízko u pasu. Tento typ pohledu se nazývá „americký plán“.

pohledem do hledáčku nebo displeje vyžaduje zkušenost a (nebo) cit. Stojatá vodní hladina by nikdy neměla být jakkoliv skloněná, stejně tak sférický horizont (předěl země a oblohy). Pokud je v záběru zachyceno výrazné perspektivní zkreslení, vždy preferujeme zarovnání na vertikálu.



**Obrázek 30 – kompozice svislic a horizontál je ovlivněna i perspektivou**

Kameru neumistujeme za všech okolností pouze do výše vlastních očí. Naopak její pozici musíme přizpůsobit našemu záměru. Obvyklé je natáčet všechny živé tvory tak, aby linie objektivu kamery byla ve stejné výši jako linie očí člověka nebo zvířete. Záběr na hrající si děti získá jinou perspektivu, pokud se k nim s kamerou skloníme, místo povýšeného natáčení z nadhledu.

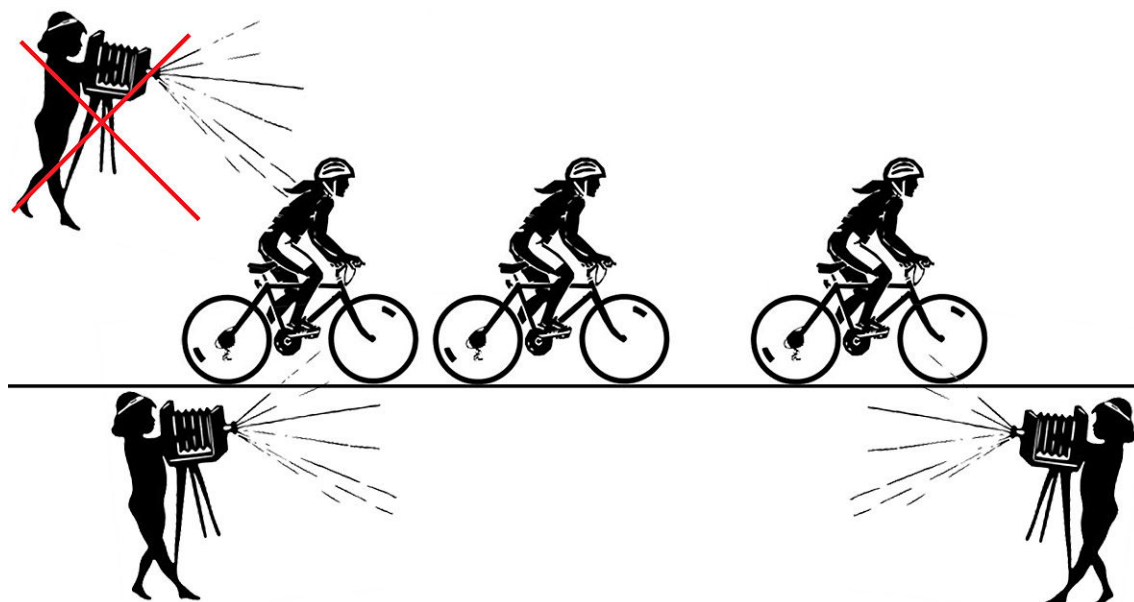
Nadhled nebo podhled volíme pouze jako prostředek k vyjádření specifického postoje. Natáčíme-li z podhledu, osoba v záběru se jeví větší, důležitá, nadřizená. Naopak nadhled vytváří dojem malosti, slabosti, snahy vlichotit se...

#### 4.2.7 Kompozice II

Video není statické jako fotografie, zachycuje pohyb, zabírá scénu z různých úhlů pohledu, v různém stupni detailnosti. Jedna scéna se skládá z několika záběrů v logickém sledu.

Divák má vždy ztíženou orientaci na scéně. Chybí mu plnohodnotný prostorový vjem, nemůže se sám rozhlédnout. Proto je nutné střídat záběry podle určitých pravidel.

Při snímání probíhajícího děje si vytyčíme pomyslnou přímkou, která pólí scénu a je zhruba kolmá na osu (prvního) záběru. Této přímkou se také říká dějová osa. Nesmíme ji při komponování nového záběru překročit – tedy scénu snímáme stále z jedné strany. Co by překročení dějové osy způsobilo? Představte si situaci natáčení cyklistických závodů. Dějovou linií je pro nás silnice – trať kde závod probíhá. Pokud budeme stále na jedné krajnici, peloton se bude k nám přibližovat zleva, vzdalovat se vpravo. Pokud bychom ale přešli pro pořízení záběru na druhou stranu, na obrazovce najednou uvidíme jinou skupinu závodníků, kteří se řítí v opačném směru a s původním pelotonem se mohou co nevidět srazit! Takto diváka jistě mást nechceme.



**Obrázek 31 – dějová osa scény**

Při natáčení dialogů dějová osa probíhá od jednoho mluvčího ke druhému. Záběry pořizujeme tak, aby linie očí byla v každém záběru (detailu) stejná. Po sestřihání

záběrů musí herci vypadat, jako když se na sebe dívají<sup>58</sup>. V praxi to znamená, že vždy dialog natáčíme „přes rameno“ naslouchajícího, často bývá i částečně v záběru (ramenem, temenem hlavy nebo částí zad).

V souvislosti natáčení dialogu se můžeme setkat s termínem „pravidlo osmičky“. Jedná se o rozšíření dějové osy z přímky do křivky ve tvaru číslice 8 položené tak, že jejími vrcholy prochází osa scény. Osmičku si pak můžeme představit jako koleje, na kterých je umístěn vozík s kamerou namířenou (zhruba) ve směru jízdy. Správně orientované záběry pořídíme jedině tak, že vozík budeme po kolejích posouvat. Kamerou na něm ale nesmíme otáčet!



Obrázek 32 - nesouhlasná linie očí při překročení dějové osy<sup>59</sup>

#### 4.2.8 Druhy a délka záběrů a jejich střídání

Při natáčení jedné scény si nevystačíme pouze s jediným záběrem. Sled záběrů udržuje obrazovou dynamiku. Střídáním různých úhlů pohledu (pozic kamery) je divák lépe vtažen do scény.

<sup>58</sup> LONG, Ben; SCHENG, Sonja. Velká kniha digitálního videa. Brno : CP Books, 2005. Natáčení, s. 148.

<sup>59</sup> LONG, Ben; SCHENG, Sonja. Velká kniha digitálního videa. Brno : CP Books, 2005. Obr. 7.21, s. 150.

Druhy záběrů dělíme do tří skupin. Celkové záběry (*široký celek, celek*) umožní divákovi získat informace o rozložení objektů v prostoru. Vidí rozmístění postav, jejich vzájemný postoj a pohyb. Celek můžeme použít jako málo dramatický přechod mezi scénami. Široký celek používáme všude tam, kde postava není majoritním prvkem, ale chceme zdůraznit její zasazení do kontextu okolí.

Běžné záběry (*polocelek, polodetail*) slouží ke snímání pilotního děje, dialogů, odizolování dějově důležitých objektů od zbytku scény.

*Detail* je často používán při záběru mluvčího pro zdůraznění výrazu tváře, mimiky, jeho nálady. V detailním záběru objekt vyplňuje celý snímek. *Velký detail* zvyšuje dramaticčnost záběru, může diváka upozornit na dějově důležitý prvek. V detailních záběrech se nesmíme „ztratit“, i zde platí pravidlo snímání z jedné strany osy a sérii detailů musí vždy předcházet (nebo ji následovat) celkový záběr. Je zajímavé, že v počátcích kinematografie se detailní záběry vůbec nepoužívaly.<sup>60</sup> Diváci jejich přítomnost přijímali s jistým rozčarováním – velké hlavy bez těla nebo trup bez nohou vnímali spíše ironicky.



**Obrázek 33 – velikosti filmových záběrů**

Při natáčení záběrů jedné scény bychom měli dodržovat i jejich obvyklý poměr. Na každý celkový záběr připadají dva záběry polocelku (nebo polodetailu). Analogicky na

<sup>60</sup> KUPŠČ, Jarek; MLÍKOVSKÝ, Martin. Malé dějiny filmu: ilustrovaný průvodce světovou kinematografií od počátků po současnost. Praha : Cinemax, 1999. Němý film, s. 32-57.

jeden běžný záběr snímáme dva detailní. Jejich pořadí není předepsané, ale obvykle slouží celkové záběry pro uvedení do scény nebo jako předěl mezi dějovými zvraty.

Z uvedeného vyplývá, že delší scény mohou začínat několika úvodními celky (polocelky), které jsou při dialogu (nebo jiném ději) vystřídány sledem detailních a polodetailních záběrů.

Délka každého záběru může být dodatečně upravena v postprodukcí stříhem nebo prostříhem. S krátkým záběrem ale nemůžeme dělat nic. Záběry kratší jak pět sekund jsou k ničemu. Po zkomponování záběru a spuštění záznamu vždy napočítáme jednadvacet, dvaadvacet; potom teprve snímáme vlastní záběr (statický nebo švenk), po skončení záběru (nebo pohybu) opět počkáme alespoň dvě vteřiny a teprve pak záznam můžeme vypnout.

Velice důležitou praktikou je pořizování takzvaných prostřihů. *Prostřihy* jsou záběry získané ze stejného místa (a jeho blízkého okolí), kde se scéna odehrává, ale v jiném čase. Ve střížně jsou pak vkládány mezi jednotlivé záběry nebo jimi prokládáme příliš dlouhé záběry, které jinak nejde zkrátit a oživit.

Typickým příkladem prostřihů je nasnímání tváří fandících diváků na sportovním utkání, gest trenéra nebo i komického pohybu maskota teamu na ochozu hlediště. Vlastní scéna – tedy sportovní zápas (pohled na výkony vrcholových sportovců) – by bez prostřihů nebyla plnohodnotná, postrádala by atmosféru.

Natáčení interview bez prostřihů není už vůbec možné. Vyprávění osobnosti nelze hrubě přerušovat tím, že natočíme detail předmětu, o kterém mluví, nebo přejdeme k cenné sbírce a mluvčího necháme „o samotě“. Při rozhovoru nepracujeme s hercem, musíme akceptovat její potřebu koncentrace a volnosti ve vyprávění. Potřebné záběry (prostřihy) pořídíme až po interview při neformálním rozhovoru...

Jednou větou prostřih definuje kameraman Sergej Kondakov: „Prostřihem je všechno, co není to, kvůli čemu točíte svůj příběh, ale bez čeho příběh nemůže existovat.“<sup>61</sup>

---

<sup>61</sup> ANDRIKANIS, Ekaterina; KONDAKOV, Sergej. Homevideo aneb Sám sobě kameramanem. Praha : Grada, 2008. Memento, s. 70.

### 4.3 Ticho, natáčí se!

Vše zásadní o technice a způsobu záznamu zvuku již bylo řečeno v kapitole Zvuková aparatura na straně 55. Přesto znovu musím zdůraznit, že zvukový záznam je nedílnou součástí obrazu a jeho kvalitní zachycení je technicky náročnější jak nasnímání obrazu.

Součástí kamery je ruchový mikrofon. Neslouží tedy primárně k nahrávání dialogu. Při nahrávání zvuku musíme dbát zejména na bezhlučnost okolí. Je třeba si uvědomit, že jakékoliv zvuky za kamerou (od členů štábu) budou zaznamenány také. Navíc citlivost ruchového mikrofonu není vysoká a pro dobrý záznam dialogu je třeba stát s kamerou velice blízko mluvících osob – to ale je zase nevýhodné pro záznam obrazu.

Je vhodné vybírat takové formy zpracování námětu, které jsou minimálně závislé na zvuku získaném na místě natáčení. Tedy zvuk nahrazujeme při střihu titulky, komentářem (narací), dabingem, nebo pouze hudebním doprovodem. Pokud je nutné zachytit dialogy, potom používáme externí mikrofony připojené do těla kamery nebo i externí záznamová zařízení (pak dojde k synchronizaci zvuku a obrazu až při střihu).

Zvukový záznam vždy pořizujeme s maximální snahou o vysoký odstup signálu a šumu. Základním předpokladem je relativně bezhlučné prostředí. Dialog z rušné restaurace lze dobře zaznamenat jenom tehdy, budou-li všichni její hosté tichými komparzisty.

### 4.4 Základy střihu

Kapitolu zabývající se úpravou zaznamenaného videa jsem původně zařadit nechtěl. Problematika je to velice obsáhlá, komplexní a násobně převyšující rozsah tohoto dokumentu. Střih dnes velice úzce souvisí s pořizováním záznamu. Pomocí střihu lze z jednoho záběru vytvořit dva samostatné nebo příliš dlouhý záběr mohu zkrátit. Nejedná se tedy jenom o kladení záběrů z kamery do řady za sebou.

Každý střihový záběr musí mít optimální délku. Dnešní divák je zvyklý na poměrně rychlé střídání záběrů a proto dynamický děj a vyprávění by nemělo obsahovat záběry delší jak 5 sekund (střední délka je 3 s). Lyrická zátiší a pomalé velké celky budou o něco delší. Deset sekund je už ale filmová „věčnost“.

A jak tedy záběry stříhem zkracovat? Například při rozhovoru dotyčná osoba mluví třeba několik minut!? – K tomu právě slouží prostřihy. Zvuková stopa může zůstat nepřerušena, ale do obrazu vložíme několik záběrů doplňujících kontext mluveného slova nebo atmosféru prostředí, kde interview probíhá. Divák přece nemusí po celou dobu rozhovoru sledovat jen ústa mluvčího. Naopak. Obraz má vyprávět příběh.

Pokud je v ději nosný dialog, provádíme stříh podle zvuku. Tedy nejprve upravíme zvukovou stopu bez ohledu na přechody a skoky v obraze. Teprve poté hrubý obrazový stříh dokončíme pomocí prostřihů nebo (drobného) posunutí stříhu obrazu od stříhu zvuku.

Divák je poměrně citlivý na neopodstatněné změny v hlasitosti zvukového doprovodu. Proto je třeba neustále kontrolovat celkovou zvukovou intenzitu. Neměla by nastat disproporce v hlasitosti dialogů a doprovodné hudby nebo zvuků. Běžný dialog by měl mít střední hlukovou hladinu na úrovni -3 až -6 dB. Dialog v pozadí je srozumitelný při střední hlasitosti -9 dB.

Při skládání několika zvukových stop (dialogu, ruchů a hudebního doprovodu) přehrávaných v jeden okamžik musíme kontrolovat maximální hladinu hlasitosti. Ta nikdy nesmí dosáhnout (přesáhnout) 0 dB! Pak již způsobí přebuzení digitálního záznamu a jeho zkreslení. Případně se ve zvukové stopě objeví nechtěné fragmenty (prskání, lupání...).

## 4.5 Shrnutí

Příprava, pořízení a zpracování audiovizuálního záznamu je komplexní činnost, která vyžaduje základní znalosti použitých technologií, datových formátů, doporučených postupů a hlavně zkušenosti získané praxí.

Na závěr si v bodech shrneme důležité, chronologicky řazené, aspekty realizace natáčení:

- Na počátku je námět.
- Volíme vhodnou formu zpracování.

- Námět rozepisujeme do scénáře nebo podrobného námětu (v případě natáčení reportáže).
- Před vlastním natáčením je potřeba rozdělit zodpovědnost za pořízení kvalitního záznamu zvuku i obrazu.
- Při volbě úhlů záběrů máme vždy na paměti pravidlo osy (pravidlo osmičky).
- Při kompozici záběru si dáváme pozor zejména na padající linie.
- Zoom (transfokátor) používáme pouze jako nástroj kompozice obrazu nebo využití perspektivního zkreslení vzdáleností.
- Světlo má vždy intenzitu a směr – úhel snímání (orientaci scény) mu musíme přizpůsobit.
- Světlo má svou barvu – kameru musíme příslušným způsobem „vyvážit“.
- Snímáme ze stativu. Pokud to není možné, dbáme na správné držení kamery a pevný postoj.
- Kamerou nikdy neprovádíme rychlé pohyby!
- Velikost záběru má svá pravidla!
- Celkové záběry vždy doplňujeme alespoň dvojnásobným množstvím detailních.
- Lidi a zvířata natáčíme v linii jejich očí. (Výjimkou může být autorský záměr.)
- Nikdy nezapomeneme natočit dostatek postřihů pro pozdější zpracování.
- Zvuk je polovina kvality videa, proto jeho pořízení věnujeme patřičnou pozornost.
- Při střihu i nejdelší záběr může trvat jen několik sekund.
- Střihy a prostřihy prokládáme tak, aby divák nevnímal ostré změny; střih musí působit přirozeně
- Méně je někdy více a v případě použití přechodů ve střihu a speciálních efektů to platí dvojnásob.
- Výsledný produkt exportujeme zvlášť pro promítání na internetu a na počítači (vždy čtvercové pixely, univerzální kontejner) a zvlášť pro distribuci na DVD nebo Blu-ray médiu.

## Závěr

Video je jedno z nejmasověji rozšířených médií. Zahrnuje filmovou i televizní tvorbu, televizní masmédia obecně. Díky finanční dostupnosti kamer a obrovské popularitě youtube a podobných stream-serverů zasahuje nemalou měrou do spotřebitelské sféry. Dostupnost a masovost jde ale ruku v ruce s degradací a úpadkem technické a zejména obsahové úrovně zpracování.

Mým primárním cílem bylo vytvoření komplexního souhrnu problematiky týkající se tvorby dokumentárního videa v amatérské rovině. Amatérské nutně neznamená nekvalitní. Mnoho majitelů videokamer (a obrazových záznamových zařízení obecně) s nimi pracuje spíše intuitivně. Tento trend podporuje i mnoho výrobců kamer a střihového software. Stále však lze zodpovědně prohlásit, že bez alespoň průměrné znalosti problematiky v teoretické rovině a dostatku praktických zkušeností není možné docílit kvalitních a obecně pozitivně přijímaných výstupů.

Vzhledem k omezením daných rozsahem této práce zde nerozvíjím hypotézy v různých směrech a úhlech pohledu, nevysvětluji proč některý jev nebo zvyk považuji za správný. Mohlo by se zdát, že je to v přímém rozporu se zvyklostním standardem tohoto druhu prací. Rozvíjení polemik nad konkrétními argumenty není možné, pokud jsem chtěl zpracovat dokument obsahující v celé šíři problematiku přípravy natáčení, jeho realizaci, zpracování materiálů a export ve vhodném formátu pro konkrétní média.

Realizaci a zpracování digitálních multimédií se věnuji již mnoho let. Za tu dobu jsem měl možnost získat relevantní informace z různých zdrojů, zhodnotit jejich pravdivost a přínos. Zde uvedené postupy a doporučení jsou souhrnem mým znalostí a zkušeností. Zajímavou nebo důležitou problematiku jsem se snažil vyložit v alespoň minimální nutné míře. V ostatních případech uvádím odkazy na příslušnou (aktuální) literaturu a webové zdroje.

Je několik oblastí, ve kterých se stále setkávám s nedostatečným pochopením klíčové problematiky. V případě teoretických znalostí to je interpretace barev na počítači, vztah tvaru pixelu k poměru stran obrazu, vliv rozlišení na celkovou kvalitu a rozměr

grafiky. Tvar pixelu (PAR) a poměr stran obrazu (IAR) je v případě digitálního videa zásadní parametr, neboť většina nejrozšířenějších formátů videa (DV a HDV) neprodukuje pixely čtvercové, ale právě obdélníkové. Nesprávným zpracováním materiálů pak může snadno dojít ke stranové deformaci obrazu. Z tohoto pohledu mohou být pro čtenáře přínosné kapitoly Digitalizace videa (strana 26) a Formát DV (strana 30).

Nekvalitní technické zpracování může být jednou z příčin, proč potenciální divák nepřijme audiovizuální produkt pozitivně. Pokud ale chybí kvalitně zpracovaný obsah, ani sebeprofesionálnější technická úroveň jej nemůže nahradit. Proto jsem v práci věnoval významnou část asi nejvíce opomíjené problematice – přípravě na natáčení – tedy přípravě příběhu, zpracování námětu a také racionalizaci cílů. Bez kvalitního zázemí a dostatečných zkušeností není totiž možné využívat stejných výrazových a technologických prostředků jako tomu je v profesionální filmové branži.

Také práce s kamerou je odborná činnost, při které nestačí jen bezmyšlenkovité a intuitivní zacházení. V kapitole Práce s kamerou (od strany 61) jsem uvedl veškerá základní pravidla a doporučení týkající se manipulace s vlastním aparátem kamery, ale i specifika pořizování záběrů videokamerou.

Téma zde zpracované je jinak natolik obsáhlé a komplexní, že obvykle není jako celek obsaženo v jediné publikaci odborné literatury. Proto není možné, aby byl text vše vypovídající. Přesto může být poměrně dobrým vodítkem pro zapálené samouky nebo poslouží jako stručný skript studentům vedeným pedagogem.

Na závěr mi nezbývá než dodat, že bez znalosti teorie lze kvalitních praktických výstupů dosáhnout je stěží. Bez dostatečných zkušeností a soustavného učení se ze svých chyb je to zhora nemožné.

## Seznam použité literatury

ANDRIKANIS, Ekaterina. Homevideo aneb Sám sobě režisérem. Praha : Grada, 2008. 128 s. ISBN 978-80-247-2193-4

ANDRIKANIS, Ekaterina; KONDAKOV, Sergej. Homevideo aneb Sám sobě kameramanem. Praha : Grada, 2008. 144 s. ISBN 978-80-247-2192-7

BUCHTELOVÁ, Růžena, et al. Velký slovník cizích slov [cdrom]. verze 1. Voznice : LEDA, 1999. EAN 859-40-372-8088-4

IBRAHIM, K. F. Television and Video Technology. 4th edition. GB : Newnes, 2007. 686 s. ISBN 978-07-506-8165-0

KUPŠĆ, Jarek; MLÍKOVSKÝ, Martin. Malé dějiny filmu: ilustrovaný průvodce světovou kinematografií od počátků po současnost. Praha : Cinemax, 1999. 387 s. ISBN 80-859-3333-0

LONG, Ben; SCHENG, Sonja. Velká kniha digitálního videa. Brno : CP Books, 2005. 478 s. ISBN 80-251-0580-6

NOVOTNÝ, David Jan. Chcete psát scénář? : Základy dramaturgie. Praha : Ediční centrum AMU, 1995. 96 s. ISBN 80-85883-06-6

PIHAN, Roman. Mistrovství práce s DSLR. Praha : IDIF, 2006. 230 s. ISBN 80-903210-8-9

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ, Digitalizace. 2. dopl. vyd. Praha : Encyklopedický dům, 2005. Technický slovník naučný, Svazek 2, s. 436. ISBN 978-80-860-4418-7

AHO, Jukka. Essential Video Resources [online]. 2008-1-15 [cit. 2010-01-12]. A Quick Guide to Digital Video Resolution and Aspect Ratio Conversions. Dostupné z WWW: <<http://lipas.uwasa.fi/~f76998/video/conversion/#faq>>.

Blu-ray Disc Founders. Blu-ray Disc Format : White paper [online]. USA : Blu-ray Disc Association, August 2004 [cit. 2010-02-28]. Dostupné z WWW: <[http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/general\\_bluraydiscformat-15263.pdf](http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/general_bluraydiscformat-15263.pdf)>.

Blu-ray Disc Founders. Blu-ray Disc Format : Format Specifications for BD-ROM [online]. USA : Blu-ray Disc Association, March 2005 [cit. 2010-02-28]. Dostupné z WWW: <[http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/2b\\_bdrom\\_audiovisualapplication\\_0305-12955-15269.pdf](http://www.blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/2b_bdrom_audiovisualapplication_0305-12955-15269.pdf)>.

CHIARIGLIONE, Leonardo. Press Release. Kurihama 89 [online]. October 1989, 89/217, [cit. 2009-11-21]. Dostupný z WWW: <[http://mpeg.chiariglione.org/meetings/kurihama89/kurihama\\_press.htm](http://mpeg.chiariglione.org/meetings/kurihama89/kurihama_press.htm)>.

Complete List of all known MP4 / QuickTime [online]. 2006 [cit. 2010-02-28]. 3GPP file format. Dostupné z WWW: <<http://www.ftyps.com/3gpp.html>>.

MCGOWAN, PH.D., John F. AVI Overview [online]. 2002 [cit. 2010-01-24]. Dostupné z WWW: <<http://www.jmcgowan.com/avi.html>>.

Wikipedia contributors. Wikipedia, The Free Encyclopedia [online]. 2010-03-15 [cit. 2010-03-20]. AVCHD. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=AVCHD&oldid=350040797>>.

Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Gamut [online]. c2010 [citováno 14. 03. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Gamut&oldid=4818752>>.

Wikipedia contributors. Wikipedia, The Free Encyclopedia [online]. 2010-03-11 [cit. 2010-03-14]. HDV. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=HDV&oldid=349315242>>.

Wikipedia contributors. Wikipedia, the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2004-11-10, 2010-03-02 [cit. 2010-03-21]. 3GP. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/3GP>>.

Wikipedia contributors. Wikipedia, the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2005-03-14, [cit. 2010-03-21]. MP4. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Mp4>>.

## Seznam obrázků

Obrázek 1 – ukázka procesu digitalizace.....	11
Obrázek 2 – schematické znázornění barevného spektra .....	12
Obrázek 3 – gamut lidského oka s vyznačením gamutu barevného modelu RGB a CMY(K).....	13
Obrázek 4 – míchání barevných složek jednotlivých kanálů.....	14
Obrázek 5 – barvy stejné sytosti a jasu.....	16
Obrázek 6 – barvy stejného odstínu a jasu .....	16
Obrázek 7 – barvy stejné sytosti a odstínu .....	16
Obrázek 8 – příklad rozkladu obrazu na jasovou složku a dva barevné doplňky (Lab).....	17
Obrázek 9 – originál pořízený kompaktním fotoaparátem v poměru stran 4:3 (simulace).....	19
Obrázek 10 – stejná fotografie na papíře formátu 15×10 cm (simulace) .....	19
Obrázek 11 – nastavení videosekvence v Adobe Premiere Pro CS4.....	20
Obrázek 12 – malý pixel (600px horizontálně) .....	21
Obrázek 13 – velký pixel (60px horizontálně) .....	21
Obrázek 14 – JPEG komprese 75% (84 kB).....	23
Obrázek 15 – JPEG komprese 10% (9 kB).....	23
Obrázek 16 – porovnání tvarů pixelů vzniklých při digitalizaci PALu .....	27
Obrázek 17 – skládání půlsnímků (simulace) .....	28
Obrázek 18 – chyba vzniklá nesprávným zpracováním prokládaného videa .....	29
Obrázek 19 – deformace obrazu při exportu 1024×576 (square) resp. 720×576 (1:1,422).....	31
Obrázek 20 – rozdílná kalkulace PAR v Adobe Premiere Pro CS3 a CS4.....	32
Obrázek 21 – po klíčovém snímku (vlevo) následuje rozdílový P-snímek (vpravo) .....	35
Obrázek 22 – celkový záběr na dům i kočku.....	51
Obrázek 23 – záběr na psa, kočku a dům v pozadí.....	51
Obrázek 24 – dominantním prvkem scény je kočka.....	52
Obrázek 25 – korekce vyvážení bílé s různou barevnou teplotou .....	60
Obrázek 26 – panoráma ohlédnutí .....	66
Obrázek 27 – panoráma následování .....	66
Obrázek 28 – panoráma přesměrování .....	67
Obrázek 29 – zlatý řez rozděluje obraz (zhruba) na třetiny .....	68
Obrázek 30 – kompozice svislic a horizontál je ovlivněna i perspektivou .....	69
Obrázek 31 – dějová osa scény.....	70
Obrázek 32 – nesouhlasná linie očí při překročení dějové osy.....	71
Obrázek 33 – velikosti filmových záběrů.....	72

# Rejstřík

- AAC, 25
- AVCHD, 33
- barevná hloubka, 13
- barevná teplota, 60
- barevný kanál. viz barevný model
- barevný model, 14
- barevný prostor. viz gamut
- barva, 11
  - jas, 16
  - odstín, 15, 16
  - saturace. viz sytost
  - sytost, 16
  - vyvážení bílé, 59
- Blu-ray video, 43
- digitalizace obrazu, 10
- digitalizace videa, 26
- druhy záběrů, 72
- DVD video, 43
- formát videa, 26
- fotografie, 8
  - analogová, 9
  - digitální, 10
- gamut, 12
- H.262. viz MPEG-2
- H.264, 33, 38
- HDV, 32
- IAR. viz poměr stran obrazu
- I-frames. viz klíčové snímky
- interlacing. viz prokládané video
- kamera
  - držení, 61
  - transfokátor, 62
  - zoom. viz transfokátor
- klíčové snímky, 34
- kodek, 34
- kompozice, 67, 70
- kontejner, 24, 39
- mikrofon, 55, 74
- MOV, 41
- MP4, 38, 40
- MPEG-2, 36
- MPEG-4, 37
- MPEG-4 – AVC. viz H.264
- námět, 48
- obrazový bod. viz pixel
- PAL, 26
- panorámování, 65
- PAR. viz poměr stran pixelu
- perspektiva, 8, 63
- pixel, 18
- poměr stran obrazu, 18
- poměr stran pixelu, 19
- prokládané video, 27
- prostřihy, 73, 75
- protisvětlo, 59
- příběh. viz námět
- reverzní skript, 49, **53**
- rozdílové snímky, 35
- rozlišení, 20
- scéna, 49, 70
- scénář, 48, **52**
  - rámcový, 49
- SDV, 30
- snímek, 24
- stativ, 56
- steadicam, 56
- stream, 24
- švenk. viz panorámování
- YUV, 17, **34**
- zlatý řez, 67

## Přílohy

### Příloha 1 – Ukázka ze scénáře filmu Rok d'ábla

103. KRAJINA - EXT. - DEN

Jarek Nohavica a Karel Plíhal přejíždějí železniční přejezd v krajině. Nohavica řídí. Za přejezdem auto zastaví, oba vystoupí, obejdou vůz. Za volant si sedne pro změnu Plíhal.

NOHAVICA (m. o.)

Já jsem neměl čas začít pít,  
protože s Plíhalem bylo spousta  
starostí. On také nepil, aby se  
mnou držel basu, ale začal mít  
různé fobie, které byly snad  
ještě horší než ten alkohol...  
Například když jsme někam jeli,  
tak on musel řídit. A nakonec se  
mu v tom autě nějak zalíbilo a  
chtěl v něm být pořád..

103. LIBEREC. PŘED KULTURNÍM DOMEM - EXT. - DEN

Jaromír Nohavica a Petr Zelenka  
Před kulturním domem stojí Jarkovo auto, na sedadle  
spolujezdce sedí Karel Plíhal, dveře otevřené, venku stojí  
Jarek a přemlouvá ho, aby vystoupil z auta.

NOHAVICA

Karle pojd'. Musíme zvučit.

PLÍHAL

Já přijdu.

NOHAVICA

Tož počkej, pojd' už.

PLÍHAL

Já hned přijdu.

NOHAVICA

Přijdeš?

PLÍHAL

Zavři, mně je zima.

NOHAVICA

Mně je taky zima. Pojd'.

PLÍHAL

Však se běž ohřát. Já si ještě  
posedím a přijdu.

NOHAVICA

Tož neblázni. Ty nepřijdeš.

PLÍHAL

Přijdu.

Mimo obraz začne předehra písně z dalšího obrazu.

103. KONCERT - INT. - VEČER

Jarek sám na pódiu s kytarou. Promluví do přede hry...

NOHAVICA

Následující písničku měl se mnou  
dneska zahrát Karel Plíhal, ale  
nedokázal vystoupit z auta. Však  
až půjdete z koncertu, tak se  
můžete na něho podívat a můžete  
ho pozdravit. Ale on prostě že se  
bojí. Nevím. Já se taky bojím,  
ale on se dneska asi bojí moc.  
Takže já mu následující písničku  
zahraju, když se tak bojí.

Písnička "Osud", později přejde do další scény...

103. PŘED KULTURNÍM DOMEM - EXT. - NOC

Písnička pokračuje, zatímco lidé vycházejí z klubu. Míjejí  
auto, ve kterém sedí Karel Plíhal, zdraví ho, on se na ně  
vyděšeně dívá. Osvícený veřejným osvětlením vypadá dost  
přízračně.

Ačkoliv lidé jsou přátelští, Karel se jich děsí. Vezme  
plakáty a staré noviny začne jimi vylepovat skla vozu  
zevnitř.

STŘIH:

O něco později: Nohavica vychází z kulturního domu. Nevěří  
svým očím. Celé jeho auto je zevnitř vylepeno plakáty a  
novinami.

NOHAVICA

Když jsem ho viděl, jak to celé  
vylepil novinama, tak jsem se

fakt lekl. A chtěl jsem zrušit to vystoupení v televizi, které měl domluvené. Ale už to nějak nebylo možné.

103. MASKÉRNA V TELEVIZI - STUDIO

Karla Plíhala maskuje MASKÉRKA, aby se neleskl před televizními kamerami. Karel se tváří vystrašeně.

103. STUDIO. POŘAD "21" - STUDIO ČT

Pořad "21" ve studiu České televize. Klíčovací pozadí, čtecí zařízení.

JITKA OBZINOVÁ

A ve studiu už je se mnou pan Karel Plíhal. Pane Plíhale, dobrý večer.

Karel Plíhal mlčí.

JITKA OBZINOVÁ

Chtěla jsem se zeptat, co vám udělalo v poslední době největší radost?

Karel Plíhal se zamyslí, nebo to tak alespoň vypadá. Ale na zamyšlení to trvá nějak moc dlouho. Moderátorka vyčkává, nechce mu skočit do řeči, ale pauza je neúnosná..

JITKA OBZINOVÁ

Možná jsme si úplně dobře nerozuměli. Co vás v poslední době nejvíc potěšilo?

Moderátorka rozhodně není připravena na nadcházející komplikaci.

JITKA OBZINOVÁ (pokr.)

Pane Plíhale, potěšilo vás něco v poslední době? Je to živé vysílání, čas běží, můžete mi odpovědět na moji otázku?

Pauza.

JITKA OBZINOVÁ (pokr.)

Pane Plíhale, možná alespoň nějakou radost, kterou jste v

poslední době prožil, byste mohl  
sdělit mně a našim divákům..

Karel Plíhal si všimne, že ve vzdáleném rohu studia se objevila mladá dívka, zřejmě kompars z nějaké pohádky - dívka má na sobě umělá andělská křídla, celá je v bílém. Usměje se na Karla.

JITKA OBZINOVÁ (pokr.)  
Pane Plíhale, odpovíte na moji  
otázku?

Ve studiu 21  
Je to patová situace.

JITKA OBZINOVÁ (pokr.)  
No, takže já požádám režii o  
další příspěvek.

NOHAVICA (m. o.) (mimo  
obraz)  
Karel úplně přestal mluvit.  
Mysleli jsme, že to je jenom  
nějaká chvilková indispozice, ale  
nakonec to trvalo víc než rok.

...atd.

103. TOVÁRNA - INT. - DEN

Karel Plíhal a RICHARD proti sobě sedí v absolutním tichu v podivné hale staré zdemolované továrny. Kamera se pomalu otáčí kolem nich. Richard statečně zápolí s češtinou.

RICHARD  
Začne Jarek pít?

PLÍHAL  
Nezačne.

RICHARD  
Jak to víš?

PLÍHAL  
Vím to. Ale nepít není těžký.

RICHARD  
Co je těžký?

PLÍHAL  
Těžký je mlčet. To jsem  
nedokázal.

RICHARD  
Proč má člověk mlčet?

PLÍHAL  
Aby slyšel melodie lidí kolem  
sebe.

RICHARD  
Co zpívají... melodie?

PLÍHAL  
Ne, spíš když chodíš mezi lidma  
tak slyšíš jejich melodie... to z  
lidí stoupá jako takové aroma.

Richard nechápe.

RICHARD  
Are you joking?

Ale Plíhal to myslí smrtelně vážně.

PLÍHAL  
No. Když budeme mlčet, tak  
uslyšíš svoji vlastní melodii.

RICHARD  
Mlčet?

PLÍHAL  
No. Mlčet.

## Příloha 2 – Ukázka A/V skriptu

POMNĚNKY (2004) – Ukázka ze scénáře (začátek, 2. obraz)

Filmová adaptace stejnojmenné literární předlohy (2002). Letní příběh mladých lidí ze současnosti protěžuje rovněž negativní působení alkoholu a drog, dotýká se i problematiky rakoviny a AIDS. Celovečerní film, jehož závěr je záměrně zpracován tak, aby poskytl prostor pro další připravované volné pokračování příběhu.

### OBRAZ 2.

#### *Olomouc - TV studio-střižna*

Pavel vstupuje s kamerou v ruce do místnosti a míří vstříc k atraktivní ženě středních let vstávající od stříhového pultu. Vytáhne kazetu z kamery a podá ji Evě.

**Pavel:** *Evi, tady máš ty záběry z tý přehradě...*

Pavel pustí Evě do hlubokého výstřihu klíčky od auta, přitom na ni vycení zuby.

**Eva:** *(laškovně) Jé, ty jsi zlato, Pavle. Máš to u mě!*

Eva se snaží vylovit klíčky z výstřihu, ty však propadnou někde na zem. Eva se pro ně sehne.

**Pavel:** *A co jako? Já toho mám u tebe víc...*

Pavel spolu s právě příchozím, přísně vyhlížejícím mužem zralého věku, šéfem studia, pozorují pozadí Evy, hledající klíčky.

**Eva:** *Bylo tam něco zajímavýho?*

Šéf na Pavlovy poznámky nereaguje, při pohledu na Evu se jeho přísný výraz vytratí a zalesknou se jeho dobrácké oči.

**Pavel:** *No, ani ne... No teda bylo, ale to jsem nenatočil.*

Pavel se otočí k šefovi..

**Eva:** *A proč?*

Šéf zvedne svižně klíčky ze země a předá je s přísným výrazem Pavlovi.

**Pavel:** *Ále... došlo mi, že to vysíláme před desátou večer...*

*...a taky mi došly prachy.*

**Šéf:** *Mládeži, jestli potřebujete soukromí, tak já mohu zase odejít... A mimochodem, ze školy si také pamatuju, že flákání prý škodí zdraví...*

**Pavel:** *V každém věku?*

**Šéf:** *(direktivně) Zcela správně. Takže vem kameru a půjdeš do muzea. Končí tam výstava, takže do večera... at' to mám.*

Pavel zasalutuje a odběhne.

**Pavel:** *(svižně) Jasně, šéfe!*