



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



UNIVERSITAS  
OSTRAVIENSIS

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# DIGITÁLNÍ VIDEO V PRÁCI UČITELE

**ALEŠ OUJEZDSKÝ**

ČÍSLO OPERAČNÍHO PROGRAMU: CZ.1.07

NÁZEV OPERAČNÍHO PROGRAMU:

VZDĚLÁVÁNÍ PRO KONKURENCESCHOPNOST

ČÍSLO PRIORITY OSY: 7.1

ČÍSLO OBLASTI PODPORY: 7.1.3

**CHYTŘÍ POMOČNÍCI VE VÝUCE ANEB VYUŽÍVÁME ICT JEDNODUŠE  
A KREATIVNĚ**

REGISTRAČNÍ ČÍSLO PROJEKTU: CZ.1.07/1.3.00/51.0009

**OSTRAVA 2014**

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

Recenzent: Mgr. Martin Vlček

Název: DIGITÁLNÍ VIDEO V PRÁCI UČITELE  
Autor: Ing. Aleš Ujezdský, Ph.D.  
Vydání: první, 2014  
Počet stran: 55

Jazyková korektura nebyla provedena, za jazykovou stránku odpovídá autor.

© Aleš Ujezdský  
© Ostravská univerzita v Ostravě

## POUŽITÉ GRAFICKÉ SYMBOLY



Průvodce studiem



Cíl kapitoly



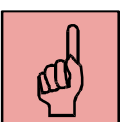
Klíčová slova



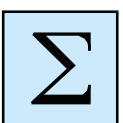
Čas na prostudování kapitoly



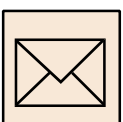
Kontrolní otázky



Pojmy k zapamatování



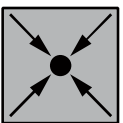
Shrnutí



Korespondenční úkol



Doporučená literatura



Řešený příklad



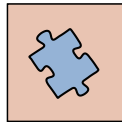
Otázky k zamyšlení



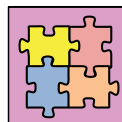
Část pro zájemce



Důležitá informace



Testy a otázky



Řešení a odpovědi

## Obsah

Slovo úvodem .....	6
1 Zařízení pro záznam digitálního videa .....	7
1.1 Princip digitální kamery.....	8
1.2 Základní vlastnosti zařízení pro záznam videa .....	9
<i>Shrnutí kapitoly</i> .....	15
2 Základní parametry digitálního videa .....	17
2.1 Poměr stran videa .....	18
2.2 Rozlišení videa .....	18
2.3 Datový tok .....	19
2.4 Snímková frekvence .....	20
2.5 Komprimace videa.....	21
<i>Shrnutí kapitoly</i> .....	22
3 Záznam a stříh digitálního videa .....	24
3.1 Základy natáčení.....	25
3.2 Stříh a editace videa v počítači.....	27
<i>Shrnutí kapitoly</i> .....	35
4 Tvorba výukových tutoriálů .....	38
4.1 Tvorba scénáře .....	40
4.2 Záznam videa.....	40
4.3 Záznam zvuku .....	43
4.4 Stříh a export.....	44
4.5 Tvorba titulků .....	45
4.6 Zapouzdření.....	46
<i>Shrnutí kapitoly</i> .....	47
Doporučená literatura .....	50
Slovník pojmů.....	51

## Slovo úvodem

Milí čtenáři,

dostává se vám do ruky studijní materiál, který se zabývá digitálním videem a jeho zpracováním na počítači. Přeji vám, aby tento studijní materiál byl pro vás přínosem a abyste se naučili nové věci, které pak můžete uplatnit ve svém profesním i soukromém životě. Tento výukový text by měl zájemcům o digitální video přinést informace z oblastí, jako je videotechnika, video formáty a parametry digitálního videa, práce s kamerou, import videa do počítače a jeho stříh.

Přeji Vám mnoho zdaru a také trpělivosti při studiu v teoretických i praktických oblastech.

Autor

### **Po prostudování studijního textu budete vědět:**

- Jaké můžeme používat technické prostředky při práci s digitálním videem.
- Jaké jsou parametry digitálního videa.
- Jaké softwarové vybavení potřebujeme ke zpracování videa.

### **Budete schopni:**

- Pracovat s digitální kamerou a natočit vlastní video.
- Importovat video do počítače, sestříhat je exportovat do video souboru.

### **Získáte:**

- Přehled o vlastnostech digitálního videa a možnostech jeho záznamu a zpracování.
- Znalosti o tom, co vše potřebujeme ke zpracování digitálního videa;
- Přehled moderních trendů v oblasti digitálního videa.

## 1 Zařízení pro záznam digitálního videa



### **Cíl kapitoly**

Po nastudování této kapitoly byste měli být schopni:

- Vyjmenovat současné typy digitálních videokamer a dalších zařízení pro záznam digitálního videa, jako jsou digitální fotoaparáty (kompaktní přístroje a digitální zrcadlovky) a moderní mobilní telefony.
- Zvolit správnou videokameru nebo jiné zařízení pro záznam videa při koupi.
- Popsat technologie záznamu, které se používaly a používají při záznamu videa v digitálních videokamerách a dalších zařízeních.



### **Klíčová slova**

Digitální videokamera, digitální video, AVCHD, paměťová karta.



### **Čas na prostudování kapitoly**

Na prostudování této kapitoly budete potřebovat asi 60 minut.



### **Průvodce studiem**

*V této kapitole se budeme věnovat především digitálním videokamerám. Protože však digitální video můžeme zaznamenávat i na jiná elektronická zařízení, budeme se zabývat také dalšími zařízeními, která sice nejsou primárně určena k záznamu videa, ale tuto schopnost obsahují.*

*Pohodlně se usadte, nenechte se při studiu této kapitoly ničím rušit.*

Digitální video nyní zaznamenáváme prostřednictvím těchto zařízení:

- Digitální videokamera,
- digitální fotoaparát (kompaktní přístroje, ultrazoomy, digitální zrcadlovky),
- mobilní telefony (zejména chytré telefony se záznamem videa ve vysokém rozlišení).

Z hlediska záznamového média jsou v současné době nejpoužívanější kamery s paměťovou kartou (nejběžněji se používá SD paměťová karta). V dřívějších dobách se používaly kamery s magnetickou páskou, DVD mini diskem a pevnými disky. Nyní se paměťová karta používá nejen v kamerách, ale také v digitálních fotoaparátech a mobilních telefonech, tedy zařízeních, které umožňují záznam videa.

Záznamové médium však není jediná standardizovaná součást všech zařízení pro záznam digitálního videa. U všech těchto zařízení se postupným vývojem ustálilo několik základních vlastností:

- Záznam na paměťovou kartu – zpravidla SD karta,
- připojení k počítači prostřednictvím rozhraní USB,
- rozlišení videa HD nebo FullHD,
- formát videa AVCHD.

Díky této standardizaci je možné používat k záznamu videa více zařízení, která se obsluhují podobně. Například záznam videa digitálním fotoaparátem je pak podobný jako prostřednictvím digitální kamery (přestože má svá specifika, která budou upřesněna později).

### 1.1 Princip digitální kamery

Princip záznamu videa na digitální kameru je stejný jako záznam na digitální fotoaparát nebo mobilní telefon. Protože je však digitální videokamera primárně určena k záznamu videa, budeme se věnovat nejvíce právě digitálním videokamerám.



Obraz je snímán CCD čipem (případně CMOS), který převádí světlo na elektrický náboj. Velikost náboje je následně vyhodnocována. Abychom získali informaci o barvách, je obraz pomocí filtrů rozložen na základní tři barvy – červená, zelená a modrá (RGB).



### Část pro zájemce

Pro profesionálnější využití se používají kamery, které obsahují tři CCD snímače. Pro každou složku RGB samostatný snímač. Takové kamery mají pak označení 3CCD. Pomocí polopropustného zrcadla a barevných filtrů dojde k rozdělení obrazu na jednotlivé složky a každý CCD čip zpracovává samostatně jednu barvu. Tímto způsobem je dosaženo lepších barev a menšího šumu.

Protože digitální kamery mívají velké rozsahy optického zoomu (10x a více), využívá se při záznamu stabilizace obrazu. Kamery mají zpravidla malé rozměry a záznam přímo z ruky by byl bez stabilizace obrazu takřka nemožný. Využívají se dva principy stabilizace:

- Optická stabilizace – princip spočívá v pohyblivé čočce, která je v objektivu. Tato čočka se pohybuje při záznamu proti směru pohybu a vyrovnává tak obraz.
- Elektronická stabilizace – jedná se o méně účinný princip stabilizace. Obraz je stabilizován až po jeho nasnímání. Využívá větší rozlišení snímače, než které má výsledný obraz. Pohyb je pak vyrovnáván posouváním výřezu ze zaznamenaných dat.

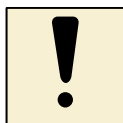
## 1.2 Základní vlastnosti zařízení pro záznam videa

Jak již bylo zmíněno, zařízením pro záznam videa nemusí být pouze videokamera. Pro záznam videa ve vysoké kvalitě a často i s kreativnějšími možnostmi se dá například použít digitální zrcadlovka (speciální druh digitálního fotoaparátu), anebo chytrý mobil. Základní vlastnosti jednotlivých zařízení, jejich výhody a nevýhody si popíšeme v následujících kapitolách.

### 1.2.1 Digitální videokamery

V této kapitole se budeme věnovat digitálním videokamerám, které jsou určeny pro amatérské natáčení videa. Jsou zcela dostačující pro záznam rodinné dovolené, školního představení anebo při tvorbě výukových videoukázek, jako je například záznam fyzikálního pokusu atp. Jedná se o běžné kamery, které se dají koupit v obchodech s elektronikou.

Jako paměťové médium je v současné době nejrozšířenější SD karta. Její výhoda spočívá především v přenositelnosti mezi různými zařízeními, ale také například v tom, že snad každý notebook je nyní vybaven čtečkou SD karet a není nutné dokupovat žádné další zařízení pro čtení těchto karet.



#### **Důležitá informace**

Paměťové karty mají různou kapacitu. Při fotografování stačí používat paměťové karty s menší kapacitou, protože jednotlivé fotografie mají velikost řádově několik MB. Digitální video má však ve vysokém rozlišení velikost několik MB na každou vteřinu záznamu. S tím je nutné počítat a kupovat paměťové karty s kapacitou alespoň 16 GB a větší. Jedna minut záznamu má pak velikost i 300 MB. Na paměťovou kartu s kapacitou 16 GB pak vejde něco kolem 1 hodiny videa ve FullHD rozlišení.

Dalším důležitým parametrem u paměťových karet je jejich třída. Tato třída udává rychlost záznamu v MB za vteřinu. Značí se „Class“ a dále následuje číslo. Např. Class 4 je paměťová karta se záznamem 4 MB/s. Při FullHD videu nám toto nemusí stačit a tak je doporučeno používat paměťové karty alespoň Class 6 nebo raději Class 10.

Digitální videokamery od různých výrobců mívají podobné parametry a i vzhledově se moc neliší. Na obrázku 1.1 je zobrazena digitální videokamera SONY HDR-PJ240E.



Obrázek 1.1: Videokamera SONY HDR-PJ240E

Při záznamu videa se jednotlivé záběry ukládají do samostatných souborů. Před stříhem videa je pak jednoduché protřídit nepovedené záběry a ponechat jen ty, které potřebujeme.

Při koupi kamery je důležité si dát pozor na několik parametrů, které se mohou u jednotlivých kamer lišit:

- rozlišení zaznamenávaného videa (SD, HD, FullHD) a možnosti volby z různých rozlišení při záznamu,
- snímková frekvence - počet snímků za jednu vteřinu (25, 30, 50, 60),
- záznam progresivního nebo prokládaného videa (progresivní se značí **p**, prokládané **i** – např. 50p nebo 50i), je lepší volit progresivní záznam,
- velikost optického zoomu,
- formát zaznamenaného videa (nyní zpravidla AVCHD),
- možnost připojení externího mikrofону (ne všechny kamery to umožňují).



### Část pro zájemce

V době, kdy se začalo používat digitální video a digitální videokamery, byly nejrozšířenější kamery se záznamem na magnetickou pásku. Tyto kamery jsou uživateli používané dodnes a takovou kameru vlastnil snad každý nadšenec do digitálního videa.

Jako paměťové médium se používala malá videokazeta s magnetickou páskou. Jednalo se o tzv. miniDV kamery. Značení DV (Digital Video) pochází od používaného japonského video kodeku pro záznam videa v těchto kamerách. DV standard využívá kazety o šířce pásky 6,35mm.

Použití digitálních kamer s magnetickou páskou má několik výhod i nevýhod. Data jsou na pásce ukládána za sebou a do jednoho souboru, přístupová doba k jednotlivým datům je tedy mnohem větší, než při použití paměťové karty. Bohužel, doba přehrávání z kazety do počítače je realizována v reálném čase (doba přehrávání do počítače odpovídá délce záznamu). Specifické charakteristiky pro záznam ve formátu DV:

- Formát DV je ztrátový formát, dochází ke kompresi obrazu,
- každý snímek je komprimován samostatně a nezávisí na okolních snímcích.
- používalo se SD rozlišení (720 x 576 obrazových bodů) s DV kodekem, později i full HD v rozlišení 1440 x 1080 obrazových bodů (formát MPEG2),
- video je prokládané,
- datový tok je asi 25 Mb/s, hodina záznamu má velikost asi 13 GB,
- při standardní kvalitě můžeme zaznamenat asi 60 minut videa.
- digitální kamery s magnetickou páskou se připojují k počítači prostřednictvím rozhraní IEEE1394 (FireWire),
- kamery mají také možnost připojení k počítači a přímého záznamu na disk v počítači.

### 1.2.2 Digitální fotoaparáty

Používání digitálního fotoaparátu pro záznam videa je v současné době velmi rozšířené. I obyčejné a levné kompaktní přístroje zvládají nahrávat video ve vysokém rozlišení. Obrazová kvalita a kreativní možnosti z digitálních zrcadlovek mohou překonávat klasické digitální kamery.



### **Důležitá informace**

Kvalitu videa neovlivňuje jen rozlišení, ale také počet snímků za vteřinu (fps). Některé fotoaparáty mají omezení v tom, že nezvládají ve vysokém rozlišení zpracovávat velké množství snímků a tak výrobci snížili objem dat právě počtem snímků za vteřinu. Může se pak stát, že nahráváme video v rozlišení 1920 x 1080 obrazových bodů, ale ne se standardním počtem snímků 25 fps, ale například jen 20 fps. Video se pak u dynamických scén při přehrávání jeví jako by se mírně zadržovalo. Proto je někdy lepší volit menší rozlišení s větším počtem snímků za sekundu, například 1280 x 720, 25 fps.

Výhodou kompaktního přístroje je, že je malý a nosíme jej často u sebe. Starší typy těchto přístrojů umožňovaly často nahrávat video jednak v malém rozlišení (např. 640 x 480), ale používaly různé formáty, které nebylo možné v počítači stříhat, anebo bylo video natolik nekvalitní, že by bylo další zpracování v počítači zbytečné. Naštěstí se nyní formát pro záznam videa sjednotil jak v digitálních kamerách, tak i ve fotoaparátech a není problém importovat do počítače a stříhat video z libovolného zdroje i v bezplatné aplikaci Windows Live Movie Maker.

Moderní kompaktní fotografické přístroje mají tyto vlastnosti:

- záznam videa ve vysokém rozlišení (1280 x 720 nebo 1920 x 1080), často bývá možnost volby z různých přednastavených rozlišení videa,
- formát videa AVCHD,
- možnost využívání zoomu při záznamu,
- záznam na SD kartu,
- možnost připevnění fotoaparátu ke stativu.

Digitální zrcadlovky jsou kvalitní fotografické přístroje, které byly původně určeny pouze pro fotografování. Postupem času, jak se začal v těchto fotoaparátech používat živý náhled (fotoaparát zobrazuje fotografovanou scénu na zadním displeji formou elektronicky zpracovaného obrazu). Díky živému náhledu a tedy i elektronickému

zpracování obrazu již nebyl problém takto zpracovaný obraz zaznamenávat a ukládat na paměťovou kartu.

Výhodou digitálních zrcadlovek je, že mají velký snímací čip a vysokou obrazovou kvalitu u videa. Přesto nejsou tak ergonomicky přizpůsobené pro záznam videa jako video kamery, přece jen jsou to přístroje určené převážně k fotografování. I tak vzniká celá řada filmů, které jsou natáčeny právě digitální zrcadlovou, zapálení amatéři takto často natáčí například svatby.

Mezi základní vlastnosti digitálních zrcadlovek při záznamu videa patří:

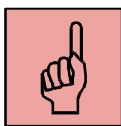
- formát videa AVCHD,
- možnost využívání zoomu při záznamu (zoomujeme na objektivu),
- záznam videa ve vysoké kvalitě a vysokém rozlišení (často i 1920 x 1080, 50 fps),
- možnost výměny objektivů – díky malé cloně je možné kreativně pracovat s hloubkou ostrosti,
- možnost využití bateriového gripu pro delší výdrž baterie,
- problematické automatické ostření,
- velká spotřeba energie, malá výdrž akumulátoru.

### 1.2.3 Mobilní telefony a tablety

Moderní chytré mobilní telefony jsou v současné době technologicky na takové úrovni, že jsou schopny zaznamenávat video ve vysokém rozlišení. Nevýhodou záznamu na mobilní telefon je nemožnost uchycení do stativu, méně kvalitní objektivy a často i nepříliš dostačující automatické zaostřování. Ergonomicky nejsou uzpůsobeny na dlouhé natáčení videa.

Podobným fenoménem dnešní doby, jakou jsou mobilní telefony, jsou i tablety. Umožňují záznam videa ve vysokém rozlišení a video ukládají na SD kartu (mimo tabletů společnosti Apple, ty nemají paměťové karty). Tablety mají podobné vlastnosti, jako mobilní telefony. Pro záznam videa jsou ještě méně ergonomické, takže se hodí pouze na občasné zaznamenání krátkého videoklipu.

Přesto se u moderních telefonů sjednocuje formát pro záznam videa na AVCHD a s tím pak souvisí i bezproblémový střih videa v počítači.



### **Pojmy k zapamatování**

- digitální video,
- digitální videokamera,
- digitální fotoaparát,
- mobilní telefon,
- AVCHD,
- rozlišení videa,
- FPS,
- SD paměťová karta.



### **Shrnutí kapitoly**

*Digitální video v současné době můžeme zaznamenávat na více zařízení. Jedná se především o:*

- *digitální videokamery,*
- *digitální fotoaparáty,*
- *mobilní telefony a tablety.*

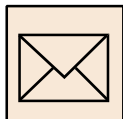
*Rozlišení digitálního videa se u těchto zařízení sjednotilo na HD (1280 x 720) nebo FullHD (1920 x 1080). Video se ukládá na SD karty.*



### **Kontrolní otázky a úkoly:**

1. Jaká zařízení můžeme použít pro záznam digitálního videa?
2. Jaký se nejčastěji používá formát pro digitální video?
3. V jakém rozlišení se v současné době nejčastěji zaznamenává digitální video?
4. Do jakého formátu se video nejčastěji ukládá?

5. Vyjmenujte záznamová média pro digitální kamery, a to současná i taková, která byla běžná ještě v nedávné minulosti.



### ***Korespondenční úkol – vlastnosti videokamer a dalších zařízení***

Podívejte se na vlastní digitální videokameru nebo digitální fotoaparát a zamyslete se nad jejich konektivitou a formátem videa. To znamená, jaké vstupní a výstupní konektory obsahuje a jaký kodek používá pro záznam videa.

Zaměřte se u konektivity na:

- vstup na externí mikrofon,
- audio výstup,
- kompozitní video výstup,
- komponentní video výstup,
- S-video výstup,
- HDMI konektor,
- FireWire konektor,
- USB konektor.

Vše uveďte do textového dokumentu a odevzdejte vyučujícímu. Můžete prozkoumat svůj mobilní telefon z hlediska kvality záznamu videa a kodeku.



## 2 Základní parametry digitálního videa



### **Cíl kapitoly**

Po nastudování této kapitoly byste měli být schopni:

- Vyjmenovat a popsat základní parametry digitálního videa.
- Popsat moderní formáty digitálního videa.



### **Klíčová slova**

Poměr stran videa, rozlišení, datový tok, snímková frekvence, komprimace videa.



### **Čas na prostudování kapitoly**

Čas na prostudování této kapitoly je asi 60 minut.



### **Průvodce studiem**

*V této kapitole se seznámíme se základními parametry digitálního videa. Tyto parametry jsou důležité, abychom mohli s videem dále pracovat, stříhat je v počítači a exportovat do video souboru. Právě při exportu sestříhaného videa musíme umět zvolit správný video formát a zadat jeho parametry.*

*Pohodlně se usadte, nenechte se při studiu této kapitoly ničím rušit.*

Základních parametrů videa je celá řada a my si popíšeme některé z nich. Tyto parametry potřebujeme znát zejména pro správné nastavení záznamového zařízení (kamera, fotoaparát), ale také pro správné nastavení při exportu videosouboru.

### 2.1 Poměr stran videa

Mezi základní parametry digitálního videa patří poměr stran. Dříve se nejvíce používal poměr stran 4:3. V tomto poměru stran bylo realizováno vysílání analogové televize a také v něm zobrazovaly CRT počítačové monitory. S příchodem digitální televize, filmových DVD a širokoúhlých monitorů se stal nejpoužívanějším poměrem stran 16:9.

Většina filmů v televizi a na záznamových médiích je právě v poměru stran 16:9. U standardu videa se již používá u rozlišení 720p nebo 1080p (počet řádků u neprokládaného videa), kde již není třeba uvádět další rozměr, protože video je standardně v poměru stran 16:9. V tomto rozlišení také budeme video nahrávat. Poměr stran videa je nutné nastavit u projektu ve video střížně.



#### Část pro zájemce

Starší digitální videokamera se standardním rozlišením SD, která má volbu záznamu v poměru stran 4:3 nebo 16:9, má standardní rozlišení 720x576 pixelů (poměr stran 5:4), a to pro oba poměry stran. Používají se nečtvercové pixely, kdy jeden pixel není jak v počítačové grafice čtverec, ale naopak obdélník.

Na nečtvercové pixely musíme brát ohled při komprimaci takového videa například z MPEG2 do MPEG4. Při komprimaci nastavit adekvátní rozlišení. Pokud bychom nechali standardní 720x576, výsledné video by bylo „šišaté“, a to v případě poměru stran 4:3 a o to více při 16:9.

Optimální rozlišení (čtvercové pixely) je pro video v poměru stran 4:3 s ohledem na standard 576 řádku dopočítané na 768 x 576. U poměru stran 16:9 pak 1024 x 576, případně 720 x 404 obrazových bodů. Toto rozlišení musíme nastavit v komprimačním programu. Po komprimaci se pak bude video zobrazovat korektně.

### 2.2 Rozlišení videa

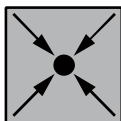
Dalším základním parametrem digitálního videa je jeho rozlišení. Dříve bylo nejčastější rozlišení SD (Standard Definition), v současné době, kdy se využívá více poměr stran

16:9, došlo k navýšení rozlišení HD (High Definition), FullHD, případně 4K (UltraHD).

Videa v těchto rozlišeních mají následující počet pixelů:

- SD – 720 x 576 pixelů (přibližně 0,4 Mpx),
- HD – 1280 x 720 pixelů (přibližně 1 Mpx),
- FullHD – 1920 x 1080 pixelů (přibližně 2 Mpx),
- 4K – (UltraHD) 3840 × 2160 pixelů (necelých 8 Mpx).

Video se snažíme nahrávat v co největším rozlišení, aby mělo co největší kvalitu. Zde je pak nutné počítat s tím, že výkonové nároky na zařízení, které přehrává video ve FullHD rozlišení jsou poměrně vysoké a některé levné mobilní telefony nebo tablety s takovým rozlišením mohou mít při přehrávání problémy. Další problém pak nastává při stříhu videa. Pokud máme starší počítač nebo notebook, je lepší volit rozlišení HD (1280 x 720).



### **Příklad**

*Pokud bychom vytvářeli video z fotografií, je nutné fotografie nejprve ořezat a případně změnit rozlišení. Fotografie z kompaktního přístroje jsou v poměru stran 4:3 (digitální zrcadlovky fotí v poměru stran 3:2). V případě rozlišení fotoaparátu 12 Mpx (Mega pixelů) a poměru stran 4:3 je pak rozlišení fotografie 4000 x 3000 obrazových bodů. Pro FullHD rozlišení fotografii nejdříve ořízneme na poměr stran 16:9 a následně zmenšíme rozlišení na 1920 x 1080.*

## 2.3 Datový tok

Datový tok udává, kolik dat video obsahuje za 1 sekundu. Nejpoužívanější jednotkou jsou Mbps (Mega bity za sekundu). Datový tok tak ovlivňuje kvalitu videa a také jeho velikost na disku. Při komprimaci videa (i exportu ze střížny) je třeba volit takový datový tok, aby byl co nejpříznivější poměr kvalita videa vs. velikost videa. Toto vyžaduje mnoho zkušeností a tak bývá nejjednodušší zvolit doporučený datový tok od výrobce video střížny. Moderní kodeky umožňují zachovat vysokou kvalitu videa i při nízkém datovém toku.

Při SD rozlišení si vystačíme s několika Mbity, u FullHD rozlišení nastavujeme i desítky Mbitů dat za 1 sekundu.

### 2.4 Snímková frekvence

Jedná se o parametr, který nám udává počet snímků, které se přehrají během jedné sekundy. Nejběžněji se používá 25 fps (Frames Per Second – snímků za sekundu).

Snímková frekvence 25 snímků za sekundu vychází z evropské televizní normy PAL, která byla používána při analogovém televizním vysílání. Americká norma NTSC má pak 30 fps. Zde se vychází z prokládaného obrazu a frekvence střídavého napětí v elektrické síti (v Evropě je to 50 Hz, v Americe pak 60 Hz).

V současné době již nejsou staré analogové normy nijak závazné a snímkovou frekvenci u videa nastavujeme především s ohledem na dynamiku scény, kterou natáčíme. Pokud natáčíme rychlé děje, kde chceme následně analyzovat děj při zpomaleném záběru, je nutné používat vysokorychlostní záznam. Běžné kamery jsou schopné nahrávat HD video (neprokládaný obraz 720p) se snímkovou rychlostí 60 fps.



#### **Část pro zájemce - Prokládání videa (Interlacing)**

V době analogového vysílání televize se používalo prokládání obrazu (interlace) k tomu, abychom získali při polovičním přenášeném pásmu na pohled stejné video. Využívá se nedokonalosti lidského zraku. Jedná se o to, že obraz není zobrazován po celých snímcích, ale po tzv. půlsnících, kdy každý půlsnímek obsahuje liché nebo sudé řádky z původního celého snímku. Protože analogová televize vysílá s frekvencí 50 Hz, vysíláním půlsnímků se dostáváme na frekvenci zobrazování obrazu na 50 půlsnímků za vteřinu, to je 25 celých snímků za vteřinu, což je pro oko dostačující. Analogový televizní přijímač tak vykresluje obraz po jednotlivých půlsnících, tzv. prokládaný obraz, přičemž lidské oko prokládání nerozezná.

Velké množství digitálních videokamer zaznamenává video v současné době prokládaně. U specifikace videa z kamery je uvedeno například 576i nebo 576p. 576i je prokládané video (interlace) a 576p je neprokládané video (progressive). U videa ve vysokém rozlišení (HD) je to pak například 720p, 720i, 1080p, 1080i.

Problém nastává v současné době, kdy LCD, plasmové televizory a monitory zobrazují obraz neprokládaný (progresivní), to znamená po celých snímcích. Díky tomu se

u rychlejších scén projevuje prokládání na obrazovce monitoru vadami v obrazu, kdy se zobrazují zároveň liché i sudé půlsnímký a při rychlém ději je jejich časový posun velmi zřetelný. LCD a plasmové televizory obsahují filtry, které v reálném čase prokládání odstraňují. Pokud chceme naše video umístit na web či sledovat v počítači, je vhodné prokládání odstranit pomocí různých filtrů ve speciálních aplikacích.

### 2.5 Komprimace videa

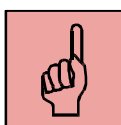
Základním parametrem videa je použitá komprese. Obecně se používají pro kompresi videa (a zvuku) kontejnery, které umožňují ukládat video a zvuk do jednoho souboru. V kontejneru je možné použít více zvukových stop, titulky, menu a kapitoly. Hlavní funkcí kontejneru je pak synchronizace videa, zvuku a titulků.

Každý kontejner obsahuje kodek (zkratka vytvořenou ze slov kodér a dekodér, kdy kodér se stará o komprimaci videa a dekodér zase o dekompresi při přehrávání videa), ve kterých může být video komprimováno.

Moderní kodeky dosahují vysoké obrazové kvality při zachování relativně malé velikosti videosouboru. Kodeků existuje celá řada a každé video je nějak komprimováno. Špatně zvolený kodek (případně špatně nastavený) pak může zcela degradovat výslednou kvalitu videa. Nejběžnější kodeky, které se používají u digitálního videa, jsou následující:

- DV kodek – japonský kodek, který používají videokamery s magnetickou páskou.
- MPEG1 – používal se u Video CD, byl představen v roce 1991. V této době je již zastaralý a nepoužívá se. Maximální datový tok byl 1,5 Mbps.
- MPEG2 – používá se u Video DVD, byl představen v roce 1994 a používá se dodnes. V tomto kodeku vysílá digitální televize (DVB-T). Umožňuje SD, ale i HD rozlišení.
- MPEG4 – používá se u BD (BluRay) video disků, ale také u vysílání digitální televize ve vysokém rozlišení. Jedná se o moderní formát pro digitální video. Tento formát je rozdělen na více standardů. Každý tento standard používá jiný kodek.

- Jedním z nejpoužívanějších kodeků v současné době u videa v SD rozlišení je kodek XviD, který vychází ze standardu MPEG4 ASP (Advanced Simple Profile).
- Protože je v současné době více využíváno HD rozlišení, byl vynalezen kodek H.264, který je podobný jako XviD, ale používá nové a lepší algoritmy pro komprimaci videa ve vysokém rozlišení. Tento kodek vychází ze standardu MPEG4 AVC (Advanced Video Coding). Využívá se u filmových BD (Blu-Ray Disk).
- AVCHD – formát, který slouží pro ukládání videa v dnešních kamerách a fotoaparátech (Advanced Video Coding High Definition). Pro video kompresi používá právě MPEG4 AVC. Formát AVCHD byl vynalezen společnostmi Sony a Panasonic a představen byl v roce 2006. Typickou příponou pro tento kodek je MP4. Do tohoto formátu budeme ukládat i sestříhané video z aplikace Windows Live Movie Maker.



### **Pojmy k zapamatování**

- poměr stran,
- datový tok,
- rozlišení videa,
- snímková frekvence,
- komprimace videa,
- formát AVCHD.



### **Shrnutí kapitoly**

Mezi základní parametry digitálního videa patří následující:

- poměr stran videa – v současné době se používá 16:9,
- rozlišení videa – u HD videa je to 1280 x 720 obrazových bodů, u FullHD videa pak 1920 x 1080 a u 4K videa 3840 x 2160,

- snímková frekvence – standardně se používá 25 fps (snímků za vteřinu) nebo 30 fps,
- datový tok – udává se v megabitech za sekundu, u FullHD videa je datový tok až 30 Mbps,
- komprimace videa – nepoužívanější formát pro video je nyní AVCHD.



### ***Kontrolní otázky a úkoly:***

1. Jaký poměr stran se používá při záznamu digitálního videa?
2. Jaké rozlišení videa je nejlepší? Co ovlivňuje výběr rozlišení videa?
3. Co nám udává snímková frekvence? Jaká snímková frekvence se používá?
4. Jaké jsou nepoužívanější standardy pro video?



### ***Korespondenční úkol – vlastnosti videosouboru***

Pomocí svojí kamery nebo fotoaparátu natočte krátké video a to importujte do počítače. Prozkoumejte základní parametry a vlastnosti natočeného videa:

- do jakého kodeku je video ukládáno,
- jaké je rozlišení videa,
- jaký je poměr stran u videa,
- kolik snímků za sekundu video má (fps),
- jaký je datový tok videa,
- jakou má video soubor příponu.

Vše uveďte do textového dokumentu a odevzdejte vyučujícímu.

### 3 Záznam a střih digitálního videa



#### **Cíl kapitoly**

Po nastudování této kapitoly byste měli být schopni:

- natáčet video pomocí digitální kamery,
- stříhat video ve freewarové aplikaci Windows Live Movie Maker,
- exportovat video do standardního formátu pro video ve vysokém rozlišení.



#### **Klíčová slova**

Záznam videa, video střižna, střih, titulky, export videa.



#### **Čas na prostudování kapitoly**

Čas na prostudování této kapitoly je asi 60 minut.



#### **Průvodce studiem**

*V této kapitole se seznámíme se základy natáčení videa. Ukážeme si, jak se drží video kamera, jak můžeme video importovat do počítače a tam jej stříhat a exportovat do standardního formátu pro video ve vysokém rozlišení.*

*Pohodlně se usadte, nenechte se při studiu této kapitoly ničím rušit.*

Video budeme natáčet buď videokamerou, nebo digitálním fotoaparátem. Pokud je to možné, je vhodné používat stativ. Z tohoto hlediska nejsou moc vhodné mobilní telefony pro záznam videa, protože nemají závit pro montáž na stativ.



### 3.1 Základy natáčení

Z hlediska přípravy můžeme natáčení videa rozdělit na dva druhy:

- Realistické – jedná se o těžší způsob videozáznamu na kameru. Kameraman dopředu neví, jak se bude děj odehrávat a proto musí sám volit záběr, umístění kamery pohotově s ohledem na okolnosti. Příkladem takového natáčení může být svatba, promoce, koncerty, sportovní utkání a další akce, kdy se děj nedá plánovat dopředu.
- Hrané – jedná se o natáčení, které je plánované dopředu. Z pohledu kameramana se jedná o snazší úkol, protože scény jsou předem připraveny a dopředu je možno promyslet pohyby kamery, úhly záběru, umístění kamery. Celkově pak bývá kvalita takových záběrů vyšší a propracovaná. Příkladem takového natáčení jsou například připravované laboratorní pokusy, scénky a podobně, kdy je děj přesně naplánovaný a natáčení probíhá dle scénáře.

#### 3.1.1 Držení kamery

Kameru můžeme držet v ruce nebo použít stativ. Profesionální kamery jsou robustní konstrukce a váží několik kilogramů a proto kameraman, přestože nepoužívá stativ a má kameru „jen“ na rameni, může zachytit stabilní obraz. Malé amatérské kamery mají však velmi malou hmotnost a nemají průhledový hledáček, ale video se natáčí přes displej. Pokud držíme tuto kameru v ruce, obraz je značně rozechvělý a nestabilní, zejména pokud použijeme optický zoom.

Pokud budeme natáčet předem připravené scény, tedy hrané natáčení, využijeme zcela určitě stativ na většinu případů. Stabilita obrazu bude mnohem větší, často natáčíme na více kamer z různých úhlů záběru. Ale občas potřebujeme do scény přidat dynamiku, napětí, neklid, tak je použití záznamu z ruky vhodnější, než ze stativu.

#### 3.1.2 Základní pravidla natáčení

Při vlastním natáčení je vhodné se držet několika pravidel, která dokáží zkvalitnit jak záznam, tak i následný střih:

- Při zapnutí kamery je vhodné chvíli počkat, protože kamera má obvykle malé zpoždění, než začne zaznamenávat video na záznamové médium.
- Je velmi důležité vést záběr klidně a pomalu.
- Pro statické natáčení, při využívání zoomu a vždy, kdy je to možné, je vhodné použít stativ.
- Žádný záběr by neměl být zbytečný. Diváky záběr více zaujme, pokud bude proložen stříhem detailů, případně z různých úhlů. Můžeme využít více kamer. Než použít transfokátor, je lepší přijít (pokud je to možné) k objektu blíže. Záběr bude mít jinou perspektivu.
- Nejčastějším záběrem je „normální pohled“, tedy záběr pořízený z výšky očí. Dále se používá „podhled“, kdy se díváme na objekt zdola a vyjadřuje nadřazenost objektu, nebo „nadhled“, kdy vyjadřujeme nadřazenost nad natáčeným objektem.
- Pohyby kamery můžeme mít pasivní nebo aktivní.
  - Při pasivním pohybu se hýbe zařízení, na kterém je kamera umístěna (vozík, auto).
  - Při aktivním pohybu je hýbáno přímo s kamerou. Aktivní pohyb se nazývá ve filmařské praxi švenk. Ten může být vertikální nebo horizontální (panoráma).
- Mezi základní záběry při natáčení patří:
  - **Panoráma** – klasické záběry krajiny, kamera se hýbe zleva doprava nebo zprava doleva. Záběr vedeme jedním směrem, s kamerou se nevracíme. Na začátku a na konci záběru by měla kamera zůstat několik vteřin na objektu a vytvořit statický záběr.
  - **Dorovnění záběru** – jedná se o záběr, kdy kamera sleduje objekt a dorovnává při pohybu záběr.
  - **Transfokace** – (používání optického zoomu – přiblížení) při používání transfokátoru nikdy neprovádíme pohyb tam a zpět. Nepoužíváme digitální zoom, kvalita záznamu by se značně zhoršila.

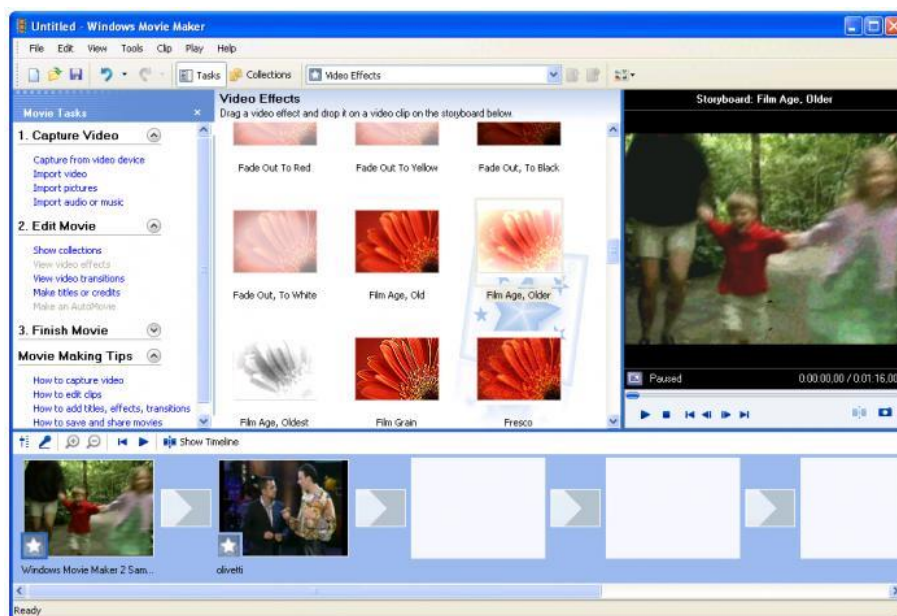
- **Nájezd kamery** – jedná se o přiblížení objektu podobně jako u transfokace, ale přiblížení provádíme pohybem kamery. Tento záběr mění perspektivu a působí na diváka zcela jinak než transfokace.
- **Kruhová jízda** – velmi zajímavý záběr pro zaujetí diváka, kamera může být umístěna na vozíku, autě.
- Při natáčení záběrů, které jsou dynamické, a je na nich zachycen pohyb, musíme dbát na to, abychom zachovali na všech záběrech směr pohybu objektů. Pokud toto nedodržíme, divák bude zmaten a objekty se mu budou pohybovat na záběrech různým směrem. Stejně tak při natáčení lidí, svateb a jiných akcí, musíme dbát na zachování směru pohledu, aby se na různých záběrech vždy dívali lidé stejným směrem.

### 3.2 Střih a editace videa v počítači

Pro střih digitálního videa v počítači se používají speciální aplikace, tzv. video střižny. Proces stříhu videa je velmi náročný na výkon počítače. Zejména moderní video formáty ve vysokém rozlišení (AVCHD) vyžadují velmi vysoký výkon počítače. S tímto je nutné počítat.

Aplikací pro střih videa je mnoho, ale jedná se především o placené produkty. Mezi profesionální video střižny patří například Adobe Premiere. Mezi uživateli jsou také velmi rozšířené video střižny Pinnacle Studio nebo Sony Vegas.

Mezi bezplatné aplikace vždy patřil Windows Movie Maker, který byl součástí už operačního systému Windows XP. V novějších verzích operačního systému Windows již není obsažen, ale je možné jej bezplatně nainstalovat. Pracovní okno aplikace je znázorněno na obrázku 3.1.



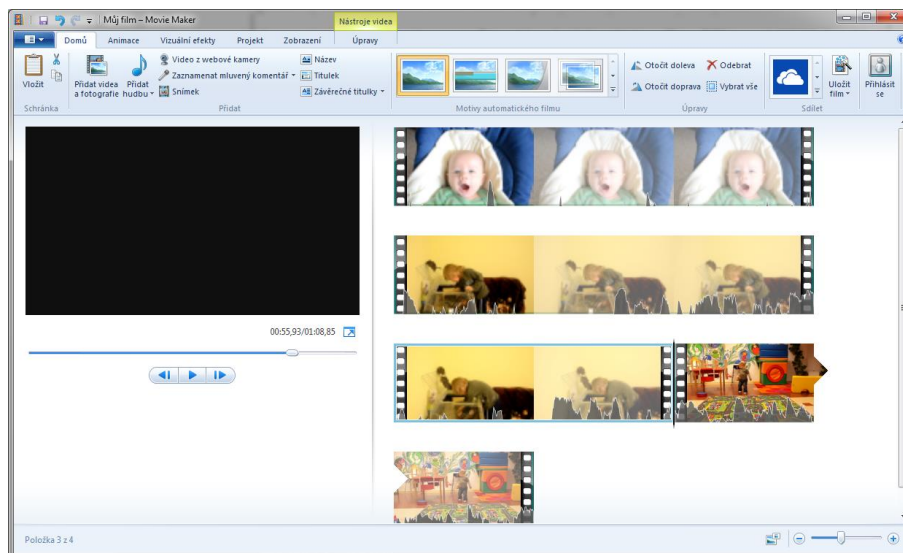
Obrázek 3.1: Windows Movie Maker

Přestože je Windows Movie Maker bezplatná aplikace pro střih videa, na současné moderní video formáty již nelze použít a neumí pracovat s videem ve vysokém rozlišení. Společnost Microsoft však vyvinula novější verzi této aplikace. Je součástí programového balíku Windows Essentials 2012 a má název Windows Live Movie Maker.

Tato novější verze aplikace již podporuje moderní video formáty a video ve vysokém rozlišení. Výstupní projekt dokáže uložit v kodeku H.264. Tento soubor má příponu MP4. Umí zpracovávat video soubory nejen z digitálních video kamer, ale také z digitálních fotoaparátů a mobilních telefonů.

Tato aplikace umožňuje nejen video uložit do počítače, ale také video sdílet prostřednictvím sociálních sítí a video serverů, jako je například Facebook nebo YouTube.

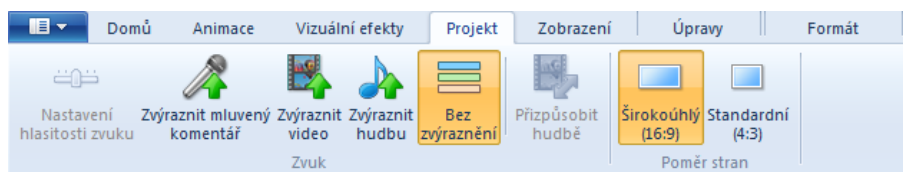
Pracovní okno aplikace je zobrazeno na obrázku 3.2. Je rozděleno na tři části. Nahoře jsou veškeré nástroje pro střih a editaci videa a zvuku. Vlevo je náhledové okno, kde je přehráván vytvářený film a vpravo je pak časová osa, na kterou se vkládají jednotlivá videa, fotografie, zvuky a titulky.



Obrázek 3.2: Windows Live Movie Maker

### 3.2.1 Nastavení projektu

Ještě než začneme na časovou osu vkládat jednotlivé objekty, je nutné nastavit projekt. Jde zejména o nastavení poměru stran. Dříve se používal poměr stran 4:3, v současné době je moderní poměr stran 16:9. V tomto poměru stran již zobrazuje většina LCD monitorů u počítačů a notebooků, ale také LCD televizory. Nastavení poměru stran nalezneme nahoře v záložce „Projekt“, kde pak zcela vpravo je nabídka poměru stran 4:3 nebo 16:9, jak je znázorněno na obrázku 3.3.



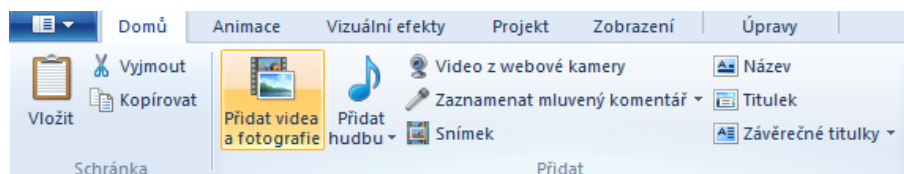
Obrázek 3.3: Nastavení poměru stran u projektu

### 3.2.2 Vkládání video souborů a fotografií

Do projektu můžeme nyní vkládat obrazové objekty (video a fotografie). Můžeme si například vytvořit film jen z fotografií, případně mezi jednotlivá videa z kamery vkládat fotografie.

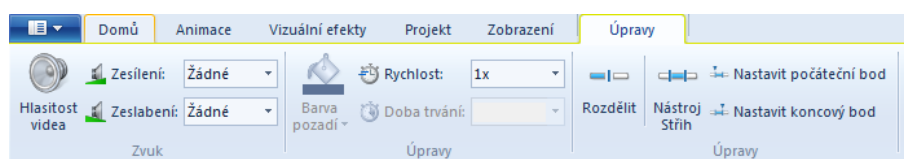
Ještě než začneme vkládat fotografie, je nutné je ořezat na správný poměr stran. V našem případě na poměr stran 16:9. K oříznutí můžeme použít například aplikaci Fastone Image Viewer.

Pro přidání videa a fotografií slouží tlačítko na záložce „Domů“, které je znázorněno na obrázku 3.4. Jednotlivé objekty se budou vkládat za sebe.



Obrázek 3.4: Přidání videa a fotografií

U jednotlivých fotografií můžeme měnit dobu zobrazení, u video klipů zase můžeme měnit rychlost přehrávání. Toto nastavení nalezneme v nabídce „Úpravy“, která se nám zobrazí nahoře na liště, pokud na nějaký objekt (fotografie, video) klikneme levým tlačítkem myši. Nastavení rychlosti přehrávání je znázorněno na obrázku 3.5. Pokud bychom měli označený obrázek, byla by aktivní funkce pro nastavení doby trvání.



Obrázek 3.5: Nastavení rychlosti přehrávání videa

Na obrázku 3.5 je také vidět nástroj „Rozdělit“. Ten nám slouží k rozdělení videa v libovolném místě, kam umístíme na časové ose posuvník. Tento posuvník je znázorněn na obrázku 3.6.

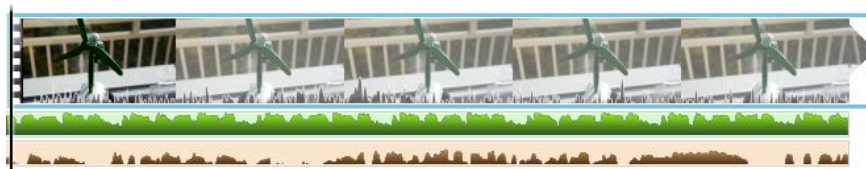


Obrázek 3.6: Posuvník pro rozdělení klipu

Jednotlivé objekty na časové ose můžeme myší navzájem prohazovat, posouvat na začátek, na konec nebo na libovolné místo. Fotografie můžeme vkládat například do rozděleného video klipu. Vždy je ale třeba sledovat v náhledovém okně, jak bude výsledné video vypadat, abychom neprovedli střih na nevhodném místě.

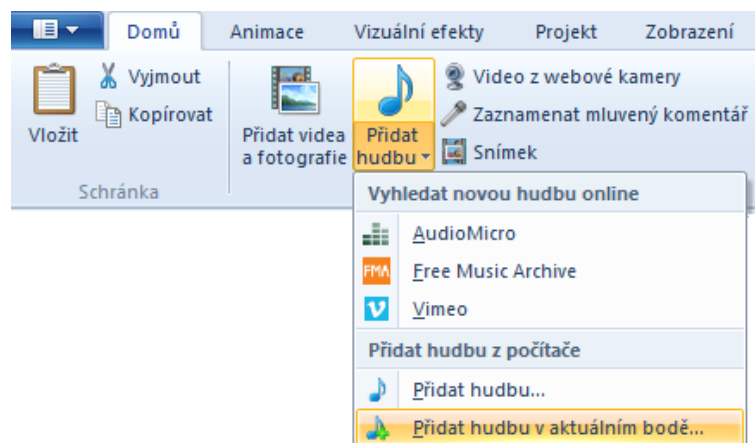
### 3.2.3 Vkládání zvuků a hudby

Aplikace Windows Live Movie Maker umožňuje přidat k videu (které obsahuje vlastní zvukovou stopu, která vznikla při záznamu videa) další dvě zvukové stopy. V jedné zvukové stopě může být umístěna hudba na pozadí. Tato stopa má zelenou barvu. Ve druhé stopě se umísťuje namluvený zvukový komentář, případně se do ní vkládají jiné zvukové efekty (ruchy na pozadí atd.). Tato stopa má hnědou barvu. Na obrázku 3.7 je zobrazena video stopa a pod ní dvě audio stopy (hudba a zvuky). U zvukových stop je zobrazen náhled průběhu zvuku.



Obrázek 3.7: Video a audio stopy

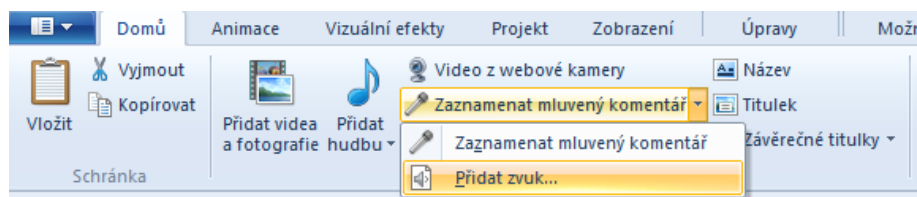
Hudba i zvuky se vkládají obdobným způsobem jako videa a fotografie. Vložení hudby je znázorněno na obrázku 3.8. Je možné je umístit od začátku celého klipu („Přidat hudbu...“), anebo je umístit tam, kde nastavíme na časové ose posuvník („Přidat hudbu v aktuálním bodě...“). Hudbu lze také vyhledat online na internetu.



Obrázek 3.8: Vložení hudby na pozadí

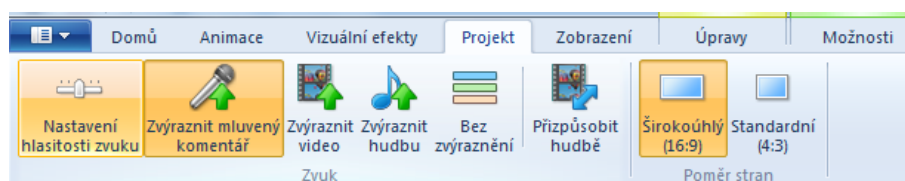
Pokud bychom chtěli vložit do video klipu mluvený komentář (který zároveň nahrajeme přes mikrofon), nebo další zvuky, musíme použít tlačítko „Zaznamenat mluvený komentář“ (obrázek 3.9). Zde z rozbalovací nabídky vybereme, zdali chceme zvuk

nahrávat, anebo z počítače vložit zvuk ze souboru. Zvuk se vloží tam, kde máme na časové ose umístěný posuvník.



Obrázek 3.9: Vkládání zvukových komentářů a zvuků ze souboru

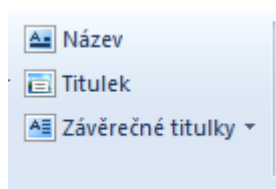
V možnostech projektu pak můžeme zvolit, která ze zvukových stop bude zvýrazněná, tzn., bude mít větší hlasitost než ostatní stopy. Zvýraznění zvolené zvukové stopy je znázorněno na obrázku 3.10.



Obrázek 3.10: Zvýraznění zvuku

### 3.2.4 Vkládání titulků

Do vytvářeného video klipu můžeme vložit titulky. Zde má Windows Live Movie Maker připraveny tři druhy titulků. Tyto titulky nalezneme na kartě „Domů“. Jednotlivé druhy titulků jsou zobrazeny na obrázku 3.11.



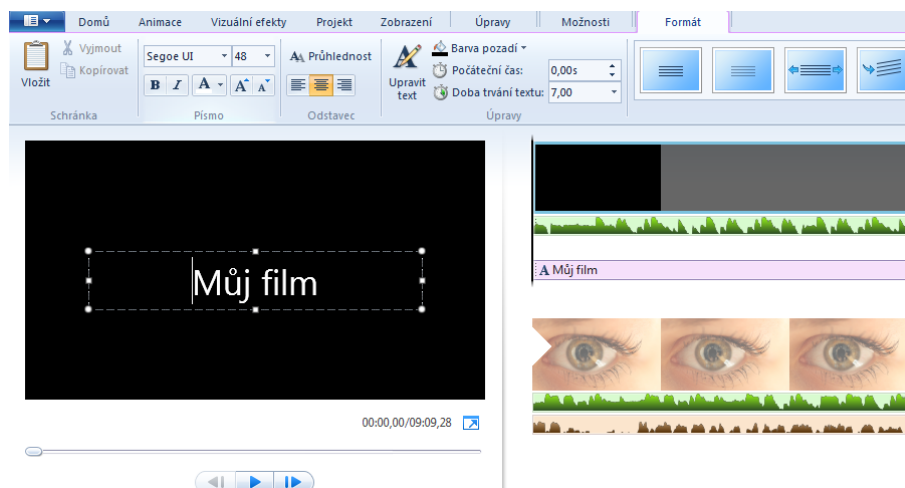
Obrázek 3.11: Možnosti titulků

- **Název** – vloží nám na začátek klipu. Název píšeme přímo do obrazovky s náhledem. Můžeme si změnit font písma, jeho velikost, řez, barvu, ale také můžeme nastavit animaci titulků.
- **Titulek** – vkládá se na aktuální pozici posuvníku na časové ose. Lze u něj nastavit obdobné parametry jako u názvu.



- Závěrečné titulky – jsou umístěny na konec klipu, lze u nich nastavit stejné parametry jako u předchozích titulků. Mají již předdefinované názvy titulků (např. Režie, Hrají atd.).

Nastavení pro jednotlivé titulky je znázorněno na obrázku 3.12. Mezi základní nastavení patří parametry písma, ale také doba trvání titulků, případně animace (např. pohyb zespona nahoru). Text se píše přímo do náhledové obrazovky vlevo.



Obrázek 3.12: Nastavení titulků

Po dokončení titulků je vhodné zkontrolovat jejich načasování. Zejména u pohyblivých titulků je nutné zkontrolovat rychlost běhu a případně prodloužit dobu zobrazení, aby titulky neběžely příliš rychle.

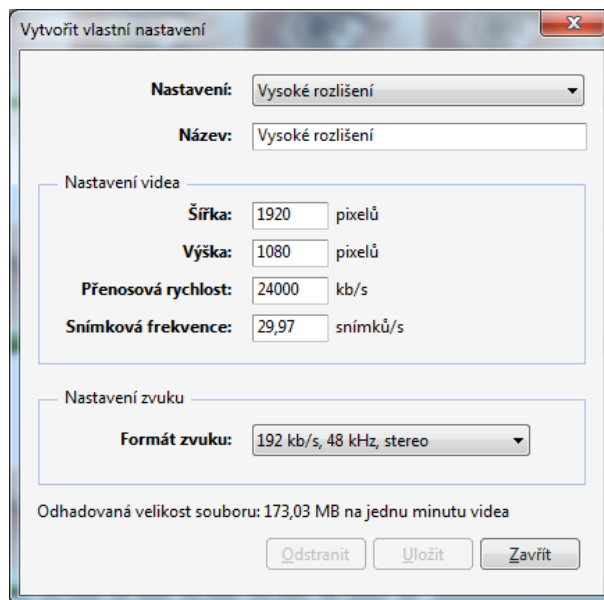
### 3.2.5 Uložení filmu do video souboru

Po dokončení celého projektu můžeme video klip uložit do video souboru na disk počítače. Na záložce „Domů“ je zcela vpravo nabídka s uložením filmu. Také můžeme video sdílet online na internetu. Možnosti sdílení nebo uložení vidíme na obrázku 3.13.

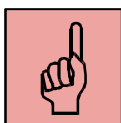


Obrázek 3.13: Uložení nebo sdílení video klipu

Aplikace Windows Live Movie Maker má v sobě přednastavenou celou řadu výstupních formátů, a to jak na mobilní telefony a tablety (Apple, Android), tak na přehrávání v počítači. Pokud chceme uložit soubor do počítače, zvolíme z nabídky „Vysoké rozlišení“. Výsledný soubor bude uložen do formátu MPEG-4 s kodekem H.264 a video soubor bude mít příponu MP4. Nastavení videa je znázorněno na obrázku 3.14.



Obrázek 3.14: Parametry video souboru



### **Pojmy k zapamatování**

- držení kamery,
- záběr,
- stativ,
- Windows Live Movie Maker,
- stříh videa,
- export videa,
- kodek H.264.



### **Shrnutí kapitoly**

*Před prvním pokusem o natočení vlastního krátkého filmu je třeba se seznámit alespoň se základními pravidly natáčení kamerou. Základem je způsob držení kamery. V ideálním případě použijeme stativ. Pokud točíme dynamické scény, kde by mírné pohyby kamery dodaly napětí, můžeme kameru držet v ruce. V takovém případě co nejvíce omezíme používání transfokátoru a snažíme se kameru držet co nejstabilněji.*

*Pro stříh videa používáme aplikaci Windows Live Movie Maker. Do jednotlivých scén můžeme vkládat titulky a mezi scény přechody. Scénu můžeme upravit pomocí efektů, například převod na černobílý film. Výsledné video exportujeme do formátu s příponou MP4, který využívá kodek H.264.*



### **Kontrolní otázky a úkoly:**

1. Proč je vhodné používat u natáčení stativ?
2. Co znamená při natáčení pojem ZOOM?
3. Jaké znáte druhy záběru?
4. K čemu slouží přechody mezi scénami? Jak se projeví ve videu?
5. Jaké znáte efekty videa?
6. Do jakých formátů můžeme exportovat sestříhané video?



### **Korespondenční úkol – slideshow z fotografií**

V tomto korespondenčním úkolu si vytvoříme video ve vysokém rozlišení z našich rodinných fotografií. Postup bude následující:

- Připravte si alespoň 10 digitálních fotografií z vašeho rodinného alba. Může jít o fotografie z dovolené, z různých rodinných oslav, anebo jen tak 10 pěkných fotografií, které se vám líbí. Zde je nutné dbát na to, aby se jednalo o vlastní rodinné fotografie.

- Fotografie ořežte v poměru stran 16:9 a zmenšete na rozlišení 1920x1080 obrazových bodů.
- Fotografie naimportujte do aplikace Windows Live Movie Maker.
- Vytvořte úvodní a závěrečné titulky. Je vhodné nazvat album fotografií dle tematického zaměření. V úvodních titulcích musí být také jméno toho, kdo video vytvořil. V závěrečných titulcích uveďte všechny účinkující na fotografiích, případně autora fotografií.
- Pro každou fotografii vytvořte titulek, který bude popisovat fotografii z hlediska obsahu a děje.
- Nastavte vhodnou dobu trvání jednotlivých fotografií v závislosti na délce titulků.
- Vložte na pozadí vhodnou hudbu, která doplní vizuální stránku videa a zvukový požitek. Hudbu vhodně zkráťte a zatlumte konec (do ztracena).
- Výsledné video uložte ve formátu MPEG4-AVC s příponou MP4, který používá kodek H.264. Video bude mít fullHD rozlišení 1920x1080 obrazových bodů.

Výsledné video s příponou MP4 odevzdejte vyučujícímu.



### ***Korespondenční úkol – stříh digitálního videa***

V tomto korespondenčním úkolu si natočíme video ve vysokém rozlišení na digitální kameru. Postup bude následující:

- Natočte krátké video (například krátké představení Vaší školy)
- Naimportujte video do počítače
- Otevřete aplikaci na stříh videa Windows Live Movie Maker a nastavte širokouhlý projekt
- Proveďte základní stříh - odstraňte nechtěné části (zkrátit začátek a konec)
- Vložte úvodní a závěrečné titulky
- Do videa je možné vložit i podkladovou hudbu
- Výsledné video uložte ve formátu MPEG4-AVC s příponou MP4, který používá kodek H.264. Video bude mít FullHD rozlišení 1920x1080 obrazových bodů.

Výsledné video s příponou MP4 odevzdejte vyučujícímu.

## 4 Tvorba výukových tutoriálů



### **Cíl kapitoly**

Po nastudování této kapitoly byste měli být schopni:

- vytvářet výukové video tutoriály ve vysoké kvalitě, a to po stránce technické i obsahové,
- používat speciální software při tvorbě výukových tutoriálů pro záznam a editaci videa a zvukových komentářů,
- vytvářet titulky do video tutoriálů.



### **Klíčová slova**

Video tutoriál, snímání obrazovky, střih videa, záznam zvuku, tvorba titulků, kontejner MKV, zapouzdření.



### **Čas na prostudování kapitoly**

Čas na prostudování této kapitoly je asi 120 minut.



### **Průvodce studiem**

*V této kapitole se naučíme vytvářet výukové video tutoriály. Proces tvorby je poměrně složitý, ale určitě to zvládnete. Výsledkem pak může být video tutoriál pro práci s nějakou počítačovou aplikací, který bude ve vysokém rozlišení, bude obsahovat zvukový komentář a titulky. Zvukových stop a titulků může být pak více, a to v různých jazykových verzích.*

*Pohodlně se usadte, nenechte se při studiu této kapitoly ničím rušit.*

Vytvořit kvalitní video tutoriál není záležitostí několika málo minut. Jedná se o složitý proces, při kterém je využita celá řada různých softwarových aplikací. Tvůrce tutoriálu by měl být velmi dobře znalý v dané oblasti, ve které video tutoriál vytváří. Na internetu, zejména na YouTube, nalezneme obrovské množství vytvořených video tutoriálů, ale jen některé z nich jsou vytvářeny autorem, který má patřičné technické vybavení a je odborníkem v oblasti, o které tutoriál vytváří. Takové video tutoriály mají nedostatky v různých oblastech tvorby, jako jsou:

- obrazová kvalita – nízké rozlišení videa, nízká kvalita videa použitím špatného kodeku, špatně viditelný kurzor myši, příliš rychlé pohyby myši,
- zvuková kvalita – použití nekvalitního mikrofonu, vysoký šum v nahrávce, špatná intenzita zaznamenávaného zvuku – příliš slabý nebo přebuzený zvuk,
- obsahová stránka – neucelený tutoriál s nekontinuálním záznamem, zmatené pohyby myši a klikání myší, nesrozumitelně a nejasně popsany problém bez použití scénáře, „lovení slov v paměti“, přeréknutí, opakování slov i vět, neúplné nebo často nepřesné informace, tvorba bez důkladné předchozí přípravy.

Aby nedošlo k těmto nedostatkům, musíme před započatím tvorby tutoriálu věnovat čas důkladné přípravě. Musíme si předem rozmyslet obsah. Obsahy tutoriálu jsou často popisem složitější techniky práce se softwarovou aplikací, a proto musí být rozděleny na více samostatných částí. Příliš dlouhý tutoriál s velkým množstvím nových informací může být náročný na pochopení. Zde pak musíme přesně rozvrhnout celkovou strukturu a obsah jednotlivých částí s logickou návazností. Této struktury se pak musíme držet, protože se mnohokrát stává, že jednotlivé funkce popisované softwarové aplikace jsou mezi sebou úzce spjaty. Tvůrce tutoriálu se lehce zapomene a začne nabalovat obsah o další funkce, ztratí se v tématu a ocitá se u vysvětlování zcela jiného problému, než bylo původně zamýšleno.

Pokud budeme k tutoriálu vytvářet textové titulky, je vhodné, abychom si předem připravili veškeré texty, které se pak transformují na titulky. Složitějším procesem je zpětná tvorba titulků přepisem mluveného slova.

Protože je při tvorbě video tutoriálu pracováno se softwarovou aplikací, kde zpracováváme určitá data a importujeme soubory, je nutné si před samotným snímáním obrazovky uložit veškeré potřebné soubory, se kterými budeme v tutoriálu pracovat, do složky a nastavit si k nim v popisované aplikaci cestu. Často se stává, že autor při záznamu tutoriálu hledá na disku patřičný soubor, který chce otevřít a dlouhé desítky sekund pozorujeme zmatené pohyby myši a prohledávání počítače.

### 4.1 Tvorba scénáře

Prvním krokem před vytvářením video tutoriálu je tvorba scénáře. Existuje několik možností, jak tutoriál vytvářet a k tomuto se také váže podoba scénáře. Scénář může být jen heslovitý, kde jsou popsány v odrážkách činnosti, které se budou zaznamenávat do videa. Jedná se o stručnou osnovu, která nám poskytuje záchytné body, aby nedošlo k odklonění se od tématu tutoriálu.

Heslovitý scénář můžeme použít, pokud nahráváme video zároveň se zvukovým komentářem. Pro následné titulky pak musíme přepsat mluvení slovo zpětně na titulky.

Další možností je, že vytvoříme scénář, který bude obsahovat kompletní zvukový komentář. Takový komentář pak namlouváme zvlášť čtením textu. Výhodou je, že nemusíme nutně při namlouvání komentáře vidět video, časování jednotlivých vět nastavíme až při stříhu. Výhodou takového scénáře je snadná tvorba titulků i jednoduché namluvení komentáře v jiném jazyce. Kompletní scénář není vhodný, pokud při záznamu videa zároveň zaznamenáváme zvukový komentář. Autor tutoriálu by se více věnoval čtení textu než dění na obrazovce a obsahová stránka videa by tak byla degradována.

### 4.2 Záznam videa

Před vlastním videozáznamem si musíme zvolit rozlišení video tutoriálu nebo rozlišení snímané oblasti. Pokud budeme video tutoriál přehrávat pouze na počítači, videopřehrávač zvládne bez problémů libovolné rozlišení. Protože však chceme tutoriál primárně umístiti na internet nebo jej přehrávat v různých zařízeních (tablety, mobilní telefony, televize), musíme se držet používaných standardů v oblasti digitálního videa.



V současné době se ustálily standardy ve vysokém rozlišení na HD (1280x720) a FullHD (1920x1080). Pro volbu HD rozlišení mluví nižší nároky na výkon počítače při záznamu videa (dostatečný výkon musí mít počítač jak pro záznam videa, tak pro bezproblémovou práci s aplikací, která je v tutoriálu popisována). Některé aplikace mají celou řadu funkcí, tlačítek a pracovní prostředí je složité, HD rozlišení pak nebývá dostačující a do pracovního okna v rozlišení HD (1280x720) se celá aplikace ani nevejde. Proto musíme použít FullHD rozlišení. Většina počítačových monitorů v této době používá právě FullHD rozlišení.

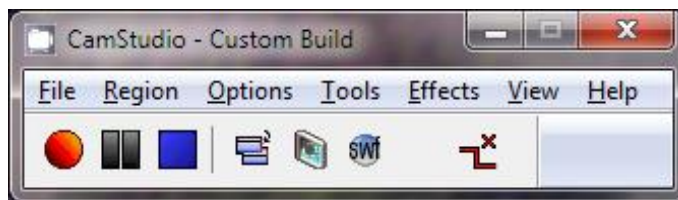
Na internetu můžeme stáhnout celou řadu aplikací, které slouží pro snímání obrazovky. Jedná se o komerční i freewarové produkty. Mezi nejznámější freewarové aplikace patří CamStudio s výbornou funkční výbavou. Z komerčních aplikací patří ke špičce aplikace Camtasia Studio, která obsahuje i vlastní video střižnu, vlastní kodeky pro zachytávání videa a propracované pracovní prostředí s intuitivním ovládáním.

### 4.2.1 CamStudio

Výborná freewarová aplikace. Umožňuje libovolné nastavení zachytávané oblasti od vlastního nastavení v pixelech, až po záznam celé obrazovky. Mezi další vlastnosti patří:

- zvýraznění kurzoru myši v zaznamenávaném videu,
- záznam zvuku z mikrofonu při snímání obrazovky,
- volba kodeku pro komprimaci videa,
- možnost nastavení snímkovací frekvence videa,
- export do AVI (se zvolením kodeku) nebo export do SVF (flash animace).

Mezi nevýhody této aplikace patří, že její vlastní kodek (Lossless Codec v1.5) má sice výbornou obrazovou kvalitu, ale některé další střižny (např. Adobe Premiere Pro) s tímto kodekem neumí pracovat. Volba jiného kodeku (např. XviD) zase přináší vyšší nároky na výkon počítače, protože tento kodek využívá vysokou kompresi a je spíše určen pro finalizaci videa po stříhu. Volba jiných kodeků zase může značně ovlivnit a především degradovat kvalitu výsledného videa. Proto musíme dbát na pečlivé nastavení kodeků (XviD a jiné) pro co nejvyšší kvalitu videa a nejmenší kompresní poměr. Pracovní okno aplikace CamStudio je znázorněno na obrázku 4.1.

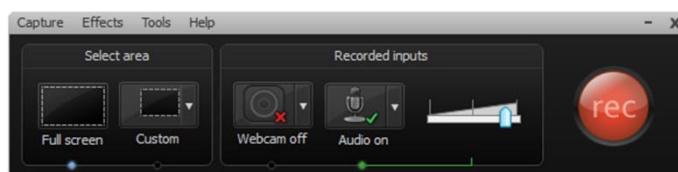


Obrázek 4.1: Pracovní okno aplikace CamStudio

I přes některé nedostatky je aplikace CamStudio použitelná při tvorbě video tutoriálů a podává výborné obrazové výsledky. Aplikace nám však slouží pouze pro snímání obrazovky a případný záznam komentáře při snímání. Následný stříh zaznamenaného videa pak musíme provést v některé z video střížen.

### 4.2.2 Camtasia Studio

Jedná se o profesionální software pro snímání obrazovky. Přestože jde o komerční produkt, je možné využít 30 denní zkušební verzi, která nemá žádné funkční omezení. Aplikace v sobě obsahuje také vlastní video střížnu a je tak můžeme zaznamenaná videa okamžitě editovat, stříhat, doplnit o titulky a připojit k nim namluvené zvukové komentáře. Pro záznam používá aplikace vlastní kodek s výbornou obrazovou kvalitou. Zaznamenaný video tutoriál také můžeme exportovat do standardního video formátu a stříhat v jiné video střížně. Základní pracovní okno aplikace je zobrazeno na obrázku 4.2.



Obrázek 4.2: Pracovní okno aplikace Camtasia Studio

Aplikace umožňuje finální sestříhané a ozvučené video exportovat několika způsoby:

- vytvoření samostatného video souboru,
- export s Flash přehrávačem,
- export videa přímo na YouTube.

### 4.3 Záznam zvuku

Pokud použijeme u kvalitního video tutoriálu nekvalitní zvukový komentář, degradujeme tak celý video tutoriál. Záznam zvuku bývá často podceňován a jeho špatná kvalita v tutoriálu je velmi častá.

Z hlediska technické stránky záznamu zvuku je základem kvalitní mikrofon. Levné mikrofony případně integrované mikrofony v notebookech nejsou pro kvalitní záznam zvuku stavěny. Proto musíme použít kvalitní mikrofon.

Kvalitní zvukový záznam můžeme pořídit i s kvalitním mikrofonem připojeným do mikrofonního vstupu počítače. Následně můžeme záznam editovat a odstranit šum. Dalším řešením je, že si půjčíme studiový kondenzátorový mikrofon. S tím je pak spojeno připojení mikrofonu k počítači, protože takové mikrofony nemůžeme připojit přímo do počítače a kondenzátorové mikrofony vyžadují navíc vlastní speciální napájení. Zde pak můžeme použít A/D audio převodník, který připojíme přes USB port (např. M-AUDIO Fast Track) nebo mixážní pult, který připojíme do počítače prostřednictvím linkového vstupu (notebooky tento vstup zpravidla nemají, ale moderní mixážní pulty mají i USB rozhraní).

Před vlastním záznamem zvuku musíme nastavit formát zvuku (např. MPEG Layer-3 s atributy 44,1 kHz, 320 kbps CBR). Dále nastavíme správnou intenzitu zaznamenávaného zvuku, aby nebyl příliš slabý nebo naopak přebuzený. Je také nezbytné brát v úvahu úroveň šumu, který narůstá se zesílením vstupu na zvukové kartě v počítači. Abychom předešli zvýrazňování silných slabik „p“, „b“ a sykavek „z“, „s“, musíme použít pop-filtr.

Z hlediska obsahové stránky záznamu zvuku je samozřejmý srozumitelný projev. Je vhodné, abychom používali krátké věty, protože dlouhá souvětí mohou být nesrozumitelná. Důležitým prvkem je intonace hlasu. Příliš monotónní hlas může nudit, naopak přehnaná intonace odvádí pozornost od dění na obrazovce.

U jednoduchých video tutoriálů můžeme zvuk nahrávat přímo při záznamu videa, aplikace pro snímání obrazovky to umožňují. Případné přeřeknutí a chyby v komentáři musíme stříhat zároveň s videem. U složitějších a obsáhlejších tutoriálů je nutností,

abychom nahrávali zvukový komentář zvlášť s možností opakovaného záznamu a následného střihu špatných pasáží.

Tvůrce tutoriálu nemusí být nutně tím, kdo namlouvá zvukový komentář. Bývá vhodnější najít osobu s příjemně modulovaným hlasem, s dobrou výslovností a řečnickými dovednostmi. Komentář můžeme dle připraveného scénáře namluvit i bez nutnosti sledování zaznamenaného videa. Při střihu videa pak jednotlivé namluvené věty přiřadíme scénám ve videu.

Zvukový komentář můžeme namluvit v různých jazycích a uložit zvlášť jako soubory mp3. Následně zapouzdříme všechny audio stopy v různých jazycích s videem a titulky do jednoho souboru.

### 4.4 Střih a export

Nasnímané video musíme sestříhat a doplnit o titulky, přechody a zvukový komentář. Pokud použijeme aplikaci Camtasia Studio, můžeme kompletně sestříhat video ve střížně, kterou tato aplikace obsahuje. V případě, že použijeme aplikaci CamStudio, musíme použít jinou stříhací aplikaci. Můžeme například použít Windows Movie Maker, který je zdarma a je součástí operačního systému Windows.

Při střihu videa provádíme následující operace:

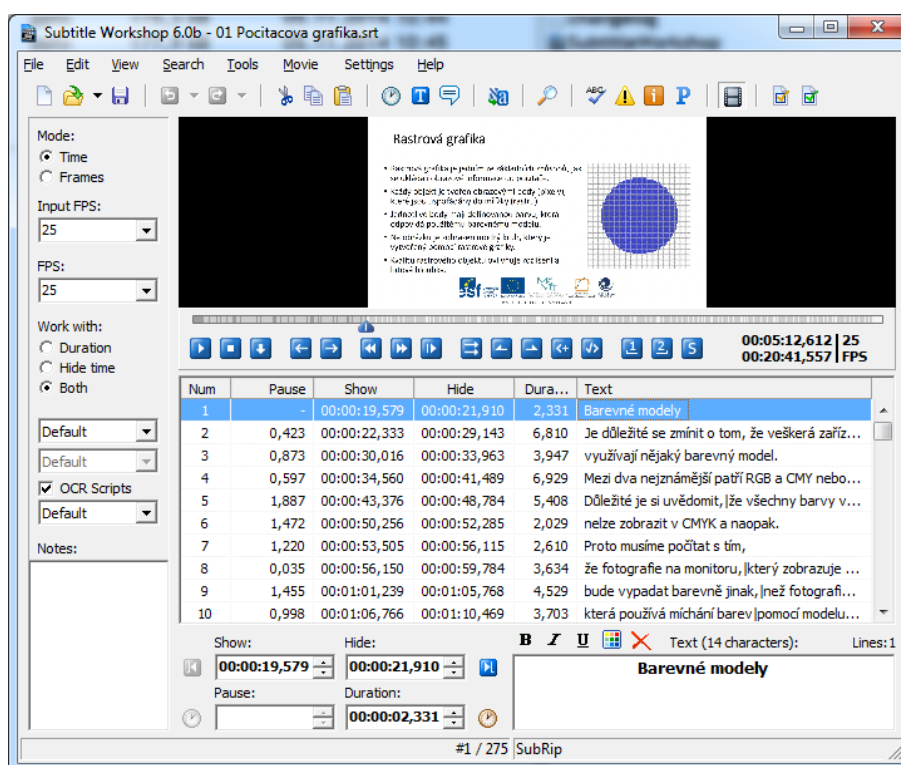
- stříh pokažených scén,
- vložení titulků na začátek a konec video tutoriálu,
- vložení zvukových komentářů (pokud se zvuk nahrával zvlášť),
- vložení přechodů videa (zpravidla se používá jen prolnutí do černé obrazovky).

Po střihu videa provedeme export. Při videu ve vysokém rozlišení HD nebo FullHD použijeme kodek H.264. Protože se jedná o video, které neobsahuje dynamické scény, je dostačující bitrate 2 Mbps. Výsledný soubor bude mít příponu MP4. V případě, že střížna tento formát nepodporuje, můžeme zvolit jiný formát a následně video konvertovat v některé z mnoha freeware aplikací pro převod videa.

## 4.5 Tvorba titulků

Vytvořený video tutoriál je vhodné doplnit o titulky, a to v libovolných jazycích, které můžeme při přehrávání kdykoliv vypnout. Takový video tutoriál pak můžou sledovat například zahraniční studenti nebo studenti s vadami sluchu, kterým titulky nahradí zvukový komentář.

Protože jsme mluvený komentář namlouvali dle vytvořeného scénáře, lze tento scénář použít a jednotlivé věty pak vložíme do speciální aplikace pro tvorbu titulků. K titulkům pouze přiřadíme časování. Pro tvorbu titulků můžeme použít freewarovou aplikaci Subtitle workshop. Pracovní okna aplikace při tvorbě titulků je znázorněno na obrázku 4.3.



Obrázek 4.3: Pracovní okno aplikace Subtitle Workshop

V aplikaci je možné otevřít vytvořené video. Jednotlivé titulky po řádcích nakopírujeme do pracovního okna. Při přehrávání videa a poslechu mluveného komentáře myší v reálném čase vytváříme začátky a konce jednotlivých titulků. Titulky pak můžeme při dalším spuštění videa doladit a přesně načasovat. Výsledné titulky exportujeme

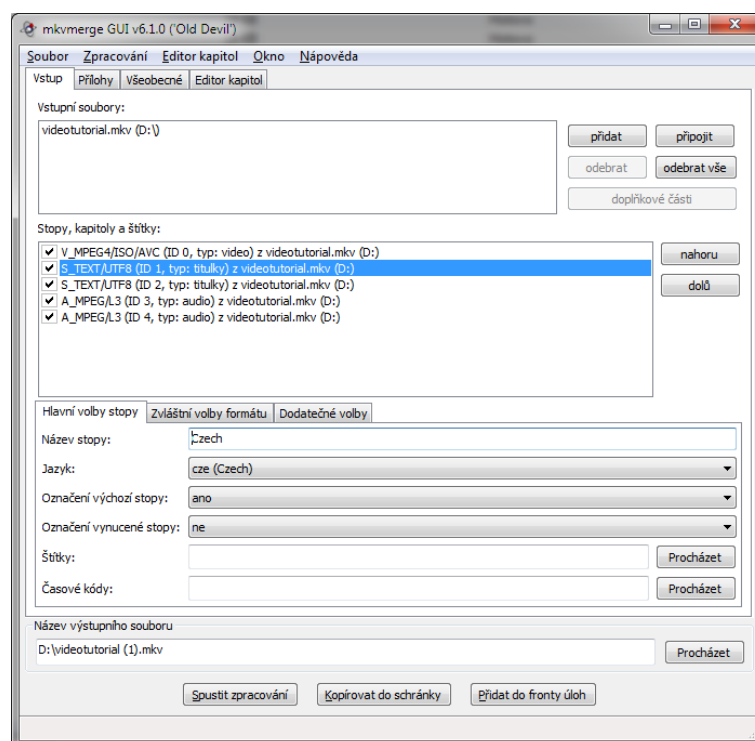
do souboru s příponou SRT. Jedná se o univerzální formát titulků, se kterým si poradí běžné video přehrávače.

Stejným způsobem můžeme vytvořit titulky v cizím jazyce, např. v angličtině, případně i v dalších jazycích. Všechny sady titulků pak zapouzdříme spolu s videem a audiem do jednoho souboru.

### 4.6 Zapouzdření

Protože vytvořený video tutoriál může obsahovat mimo videa také celou řadu audio stop a titulků pro příslušné cizojazyčné verze, je vhodné všechny soubory zapouzdřit do jednoho souboru. Video přehrávač pak spustí zároveň s videem první audio stopu a první titulky. Během přehrávání pak můžeme libovolně přepínat audio stopy i titulky.

Pro zapouzdření můžeme použít moderní kontejner Matroška. Výsledný soubor pak bude mít příponu MKV. Vhodnou freeware aplikací pro zapouzdření je MKVToolnix. Práce s touto aplikací je intuitivní. Pracovní okno aplikace je znázorněno na obrázku 4.4.

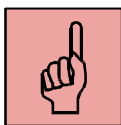


Obrázek 4.4: Pracovní okno aplikace Subtitle MKVToolnix

Důležité je nastavení titulků, kde je nutné nastavit jazyk (např. Czech), aby byla použita vhodná znaková sada a titulky se zobrazovaly korektně. Tlačítkem „Přidat“ lze pak přidat

vlastní video tutoriál a pak jednotlivé audio stopy a titulky. Tlačítkem „Spustit zpracování“ pak dojde k zapouzdření všech přidaných souborů do jednoho s příponou MKV. Do tohoto souboru můžeme později přidávat další audio stopy nebo titulky, případně nějaké odebrat. Video soubor můžeme přehrávat na počítači, na tabletu, v mobilu anebo na televizoru, pokud mají podporu HD videa a podporují přehrávání souborů MKV.

Při přehrávání na počítači můžeme použít například portable verzi přehrávače VLC Media Player, který je možné používat bez instalace, je zdarma a má podporu přepínání audio stop a titulků v různých jazykových verzích. Video tutoriál také můžeme umístit na webovou stránku, případně na YouTube.



### **Pojmy k zapamatování**

- video tutoriál,
- snímání obrazovky,
- Camtasia studio,
- CamStudio,
- záznam zvuku,
- tvorba titulků,
- zapouzdření do MKV.



### **Shrnutí kapitoly**

*V této kapitole jsme si popsali tvorbu výukového tutoriálu. Tyto tutoriály slouží k tomu, abychom pomocí nasnímaného videa naučili někoho pracovat s nějakou aplikací.*

*Tutoriály nahráváme ve vysokém rozlišení a přidáváme k nim také zvukový komentář a titulky. Komentář i titulky mohou být ve více jazykových verzích. Všechny soubory (video, zvuk, titulky) nakonec zapouzdříme do jednoho souboru s příponou MKV.*



**Kontrolní otázky a úkoly:**

1. K čemu slouží video tutoriály?
2. Jaké znáte aplikace pro snímání obrazovky.
3. Jak lze kvalitně zaznamenat mluvený komentář do video tutoriálu?
4. Jak lze celý video tutoriál se všemi dalšími soubory (video, zvuk, titulky) zapouzdřit do jednoho souboru?



**Korespondenční úkol – tvorba výukového tutoriálu**

Vytvořte ozvučenou výukovou video ukázkou ve formě snímání obrazovky, která naučí pracovat s nějakou softwarovou aplikací, případně poskytne video návod, jak vytvořit či zpracovat audiovizuální dílo. Může se jednat například o video návod v těchto oblastech:

- stříh videa,
- záznam a editace zvuku,
- retušování fotografie,
- práce s kancelářským software,
- práce s encyklopedií či výukovým programem,
- optimalizace videa v aplikaci Virtual Dub.

Účastníci kurzu si mohou zvolit vlastní oblast, pro kterou zpracují výukovou videoukázku.

Při tvorbě video tutoriálu budeme postupovat takto:

- pro snímání obrazovky použijte aplikaci Camtasia 7 nebo 8,
- nastavte rozlišení pro snímání na FullHD (1920x1080 pixelů),
- nasnímejte Váš video návod v délce alespoň 4 minut dle zvolené oblasti a aplikace,
- namluvte zvukový komentář v aplikaci Audacity ve dvou verzích - české a cizojazyčné (např. anglicky, rusky, německy, francouzsky) a uložte jej jako WAV,
- zaznamenaný video tutoriál doplňte o úvodní a závěrečné titulky s názvem tutoriálu a autorem, přidejte audio stopy (českou a cizojazyčnou) a synchronizujte je s videem,



- exportujte samostatně video do H.264 a jednotlivé audio stopy do MP3,
- vytvořte titulky k video tutoriálu - české a cizojazyčné (použijte aplikaci Subtitle Workshop), titulky správně načasujte a uložte jako SRT,
- všechny výstupní soubory (video, audio, titulky) spojte do jednoho souboru pomocí aplikace MKVMerge GUI a vytvořte video soubor s příponou MKV,
- vyzkoušejte si přehrávání video tutoriálu s přepínáním audio stop a titulků (můžete použít portable verzi přehrávače VLC player).

Výstup: vytvořený video tutoriál ve formě souboru MKV.



## Doporučená literatura

OUJEZDSKÝ, A. *Základy tvorby videoprogramů*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2013.

Matoušek, J., Jirásek, O. *Natáčíme a upravujeme video na počítači*. Praha: Computer Press, 2002.

Juřica, J. *Video na počítači*. Praha: Computer Press, 2002.

Mašek, J. *Základy tvorby audiovizuálního pořadu a fotografie*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2000.

## Slovník pojmů

<b>AVI</b>	Audio Video Interleave, multimediální kontejner.
<b>BD</b>	(Blu-ray disk) optické médium, podobné DVD, kapacita média je 25 GB.
<b>CCD</b>	Elektronická součástka, která v kameře zachycuje obrazové informace.
<b>Datový tok</b>	(Bitrate) přenosová rychlost. Udává množství dat potřebné pro zakódování jedné vteřiny. Čím vyšší bitrate, tím vyšší kvalita videa, ale samozřejmě také větší velikost souboru. Datový tok může být konstantní nebo variabilní.
<b>Digitální stabilizace</b>	Velikost kamerou nasnímaného obrazu je o něco větší, než jeho výsledná velikost. Pro stabilizaci se používá posunování jednotlivých snímků a výsledného ořezu.
<b>Digitální záznam</b>	Zapisuje na médium pomocí binární (dvojkové) soustavy, tedy jedničkami a nulami.
<b>DivX</b>	Tento kodek pracuje se standardem MPEG-4 ASP. Jeden z nejrozšířenějších kodeků.
<b>Dolby Digital (AC3)</b>	Tento formát komprese zvuku se dnes používá téměř ve všech kamerách. Ztrátový formát nabízí dvě normy: dvoukanálové (stereo) nebo šestikanálové (Dolby Surround).
<b>DV</b>	Kodek digitálních páskových kamer – podporují jej všechny střížny. Má konstantní datový tok 25 Mbps, každý snímek je klíčový (přímo určeno pro střížny). Používá nečtvercové pixely.
<b>DVD-Video</b>	Způsob zápisu videozáznamu na DVD disk. Ke kompresi využívá standard MPEG2, zvuk zpracovává Dolby Digital AC3 nebo MP2. DVD-video může obsahovat menu, více videí a k nim i více zvukových stop a titulků.

<b>FireWire</b>	IEEE 1394 neboli i.Link. Jedná se o vysokorychlostní sériové rozhraní s rychlostí přirovnatelnou k USB 2.0.
<b>Flash paměť</b>	Velmi oblíbené zapisovací médium používané ve fotoaparátech, videokamerách, mobilních telefonech apod. Nejčastěji je používána SD karta.
<b>Fps</b>	Frames per second, počet snímků za sekundu.
<b>HD</b>	High Definition, vysoké rozlišení. Používá se 1280x720 pixelů, full HD má pak 1920x1080 pixelů.
<b>Kamera s flash pamětí</b>	Videozáznam se ukládá na paměťovou kartu ve formátu MPEG2 pro SD rozlišení nebo v AVCHD pro HD rozlišení.
<b>Kamera miniDV</b>	Kamera s magnetickou páskou. Páskové kamery (záznamové médium MiniDV) využívají kodek DV a kompresi zvuku PCM. K počítači se připojují pomocí rozhraní FireWire.
<b>Klíčové snímky</b>	Keyframes. Snímky obsahující úplné informace o obrazu. Vyskytují se v pravidelných intervalech. Mezi dvěma klíčovými snímky obsahují snímky pouze informace o změně v obraze. Nejsou úplné. Čím více klíčových snímků bude video obsahovat, tím větší bude velikost souboru, neboť se musí vykreslit více úplných snímků.
<b>Kodek</b>	Algoritmus, způsob komprimace videa.
<b>Konstantní datový tok</b>	Constant bitrate (CBR), datový tok je (na rozdíl od VBR) u všech kódovaných snímků stejný.
<b>Kontejner</b>	Umožňuje ukládat video a zvuk do jednoho souboru. Také může obsahovat více zvukových stop, titulky nebo kapitoly. Kontejner může být kompatibilní se spoustou kodeků. Úkolem kontejneru je synchronizovat video, zvuk a titulky.
<b>LCD</b>	Displej z tekutých krystalů (Liquid crystal display). Nová technologie pro zobrazení obrazu. Kromě televizí se také využívá u videokamer.

<b>MiniDV páska</b>	Vyměnitelné zapisovací médium pro MiniDV kamery. Páska je široká 6,5 mm. Prodává ve dvou délkách – 60 min v režimu SP (90 min v LP) a 80 min v režimu SP (120 min v LP).
<b>MKV</b>	Matroška, velmi oblíbený kontejner pro HD video, může obsahovat také titulky, kapitoly a další.
<b>MP4</b>	Kontejner s podporou komprese videa MPEG-4 (ASP, AVC) a audio MPEG-4 (AAC). Součást ISO standardu MPEG-4.
<b>MPEG2</b>	Kodek, kóduje sekvenci snímků. Standard pro formát DVD-Video (rozlišení 720x576 PAL, 720x480 NTSC), snímková rychlost 25 fps PAL a 29,97 fps NTSC, nabízí variabilní i konstantní datový tok, využívá pravoúhlých pixelů.
<b>MPEG-4</b>	Kodek zachovávající stejnou kvalitu při nižším datovém toku (v porovnání s MPEG2), je založen na objektovém kódování. Má tři profily – SP, ASP, AVC.
<b>MPEG-4 SP</b>	Simple Profile, profil kodeku MPEG-4, frekvence 15 fps, rozlišení 352x288 (vhodný pro videokonference a internet).
<b>MPEG-4 ASP</b>	Advanced Simple Profile, profil kodeku MPEG-4 nabízející vysokou kvalitu detekce pohybu. (DivX, XviD)
<b>MPEG-4 AVC</b>	Advanced Video Coding, profil kodeku MPEG-4. Stejně jako MPEG2 se i MPEG-4 AVC stal standardem pro HD video. Má vysoké nároky na kompresi i dekompresi. (AVCHD)
<b>Nečvercové pixely</b>	Pravoúhlé pixely, mají obdélníkový tvar.
<b>NTSC</b>	Nejstarší televizní norma vytvořená v Americe. Dnes se používá především v USA, Kanadě a Japonsku. Používá 480 viditelných řádků. NTSC využívá 29,97 fps, pro pohodlnější počítání se mluví o 30 fps. Snímková frekvence je 60 půlsnímků neboli 30 plných snímků.

<b>Optická stabilizace</b>	V objektivu se nachází čočka, která není pevně uchycená. Pohybuje se v protisměru pohybu kamery, čímž stabilizuje výsledný obraz.
<b>PAL</b>	Phase Alternating Line, televizní norma vytvořená v bývalé NSR. Nyní se používá Evropě. Má 576 viditelných řádků a snímkovou frekvenci 50 pulsů neboli 25 plných snímků za sekundu.
<b>Pixel</b>	Obrazový bod čtvercového tvaru.
<b>Poměr stran pixelu</b>	Pixel aspect ratio. Některé pixely, nemají tvar čtverce, ale obdélníku. Pro zjištění poměru stran pixelu použijeme jednoduchý vzorec: $[(B \cdot C) / D] / A$ , kde A je skutečná šířka videa, B je skutečná výška videa, C a D je poměr stran obrazu.
<b>Poměr stran videa</b>	Aspect ratio. Vyjádření poměru stran obrazu – délka (16) : výška (9).
<b>Pravouhlé pixely</b>	Nečtvercové pixely, mají obdélníkový tvar.
<b>Prokládání</b>	Interlacing. Nezobrazuje se celý snímek najednou, ale střídavě jeho řádky, na které je rozdělen (sudé a liché – top fields and bottom fields).
<b>Pulsůvek</b>	Zobrazuje sudé nebo liché řádky snímku, využívá jej prokládání.
<b>Rozlišení</b>	Resolution, tedy velikost videa. Určuje množství pixelů v obraze – vodorovně a svisle.
<b>SD</b>	Standard Definition, standardní rozlišení videa. Rozlišení je 720x576 pixelů v normě PAL a 720x480 pixelů v normě NTSC.
<b>Snímek</b>	Statický obraz zachycující nějakou skutečnost.
<b>Snímková frekvence</b>	Počet snímků zobrazených během 1 sekundy – fps (frames per second).
<b>Stabilizace</b>	Videokamera disponuje optickou či digitální stabilizací obrazu.

<b>Streaming</b>	V současné době se streamování využívá na internetu pro přenos audiovizuálního materiálu. Toto vysílání může probíhat v reálném čase (poslech rádia, sledování televize). Jde tedy o přenos audiovizuálních dat od zdroje k uživateli.
<b>Švenk</b>	Pomalý pohyb kamery vertikálně či horizontálně.
<b>Transfokátor</b>	Zoom, přiblížení obrazu.
<b>USB</b>	Sériové rozhraní pro připojení digitální kamery. V současné době už ve verzi USB 3.0.
<b>Variabilní datový tok</b>	Variable bitrate (VBR), variabilní datový tok umožňuje v jednotlivých snímcích zvýšit kvalitu, anebo ji naopak snížit. Náročnější na zpracování (renderování). Nabízí zvolení jednoho či dvou průchodů pro kódování videa.