

Současné technologie a jejich význam při výrobě audiovizuálních děl

Bc. Peter Kösegi

Diplomová práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

nascannované zadání s. 1

nascannované zadání s. 2

nascannované zadání s. 3

*** naskenované Prohlášení str. 1 ***

ABSTRAKT

Obsah práce je zameraný na zmapovanie technológií používaných pri audiovizuálnej tvorbe. Konkrétne ide o rôzne typy záznamu ich výhod a nevýhody, o kamery a ich porovnanie v rôznych kategóriách vzhľadom na použitie, mikrofónom a optike. Ďalšie kapitoly sa venujú 3D technológii, stabilizačným kamerovým zariadeniam a niektorým postprodukčným technológiám. Nakoniec sa ešte budeme zaoberať tým, ako to funguje v televízii a technickej časti distribúcie audiovizuálnych diel k divákovi.

Kľúčové slová:

televízia, film, SD, HD, 3D, kamery, mikrofóny, svetlá, stabilizátor, filmové triky, kľúčovanie, formáty obrazu, štúdio, DCP, DVB

ABSTRACT

The content of the dissertation is focused on mapping technologies used in the audiovisual creating. In particular regard to the various types of recording their advantages and disadvantages of cameras and their comparison in various categories with regard to the use, microphone and optics. Other chapters represent the 3D technology, stabilizing camera devices and some technologies in postproduction. Finally, we will reveal how it works on television and on the technical part of the distribution of audiovisual works to the spectators.

Keywords:

television, film, SD, HD, 3D, cameras, microphones, lights, stabilizer, film tricks, keying, image formats, studio, DCP, DVB

POĎAKOVANIE

Asi najväčšie poďakovanie patrí mojim **rodičom** za podporu a trepzivosť v celom mojom štúdiu.

Mgr.art. Ivete Malachovskej, PhD. chcem poďakovať ústretovosť a cenné rady pri štúdiu i písaní tejto diplomovej práce.

Pánovi **Milanovi Fričovi** z televízie Markíza sa chcem veľmi pekne poďakovať za ochotu a odovzdanie cenných skúseností, postrehov a odborných informácií.

A na záver moja vďaka patrí aj pani **Ing. Monike Pavlíčkovej** zo spoločnosti Universal Productions Partners za poskytnutie odborných informácií z oblasti filmovej postprodukcie.

PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že odovzdaná verzia diplomovej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné v znení:

OBSAH

ÚVOD	10
1. Z HISTÓRIE	12
1.1 VÝVOJ FILMOVEJ TECHNIKY	12
1.1.1 <i>Filmová technika do roku 1895</i>	12
1.1.2 <i>Záznam obrazu</i>	13
1.2 POČIATKY FILMOVÉHO PRIEMYSLU V ČECHÁCH A NA SLOVENSKU	16
1.3 EKONOMICKÉ PROSTREDIE PO PRÍCHODE ZVUKOVÉHO FILMU	18
1.3.1 <i>Obdobie protektorátu Čechy a Morava</i>	19
1.3.2 <i>Slovenský štát a vznik národnej kinematografie</i>	19
1.4 VÝVOJ TELEVÍZIE	20
1.4.1 <i>Britská televízia</i>	21
1.4.2 <i>Nemecká televízia</i>	22
1.4.3 <i>USA</i>	24
1.4.4 <i>Československá televízia</i>	24
1.5 TELEVÍZIA VERZUS KINO	25
1.6 FAREBNÝ FILM	28
2. ZÁZNAM	30
2.1 FOTOCITLIVÝ FILMOVÝ PÁS	30
2.1.1 <i>35mm</i>	30
2.1.2 <i>16mm</i>	31
2.1.3 <i>70mm</i>	31
2.2 MAGNETICKÉ PÁSY	31
2.2.1 <i>Analógové kazety pre spotrebiteľov</i>	32
2.2.2 <i>Analógové kazety pre profesionálne použitie</i>	33
2.2.3 <i>Digitálne kazety pre spotrebiteľov</i>	35
2.2.4 <i>Digitálne kazety pre profesionálne použitie</i>	37
2.3 MODERNÉ DÁTOVÉ NOSIČE	40
2.3.1 <i>Médiá pre domáce použitie</i>	41
2.3.2 <i>Médiá pre profesionálne použitie</i>	43
3. FILMOVÁ A TELEVÍZNA TECHNIKA	46
3.1 KAMERY	46
3.1.1 <i>Obrazové formáty</i>	46
3.1.2 <i>SD video</i>	46
3.1.3 <i>HDTV (high definition television)</i>	47
3.1.4 <i>HDV (high definition video)</i>	48
3.1.5 <i>FullHD</i>	48
3.1.6 <i>UHD</i>	49
3.2 FILMOVÉ KAMERY	51
3.3 TELEVÍZNE KAMERY	52
3.4 NÍZKOROZPOČTOVÁ KAMEROVÁ TECHNIKA	53
3.4.1 <i>Kamery</i>	54
3.4.2 <i>Digitálne zrkadlové fotoaparáty - DSLR</i>	55
3.5 ŠPECIÁLNE KAMERY	57
3.5.1 <i>Miniatúrne kamery a kamery pre extrémne prostredia</i>	57
3.5.2 <i>Termovízne, ultrafialové a infračervené kamery</i>	58
3.6 OBJEKTÍVY	58
3.7 MIKROFÓNY	61
3.8 SVETLO	63
4. 3D TECHNOLOGIE	70
4.1 AKTÍVNA TECHNOLOGIA	70
4.2 PASÍVNA TECHNOLOGIA	71

5.	STABILIZAČNÁ TECHNIKA.....	72
5.1	SLIDER.....	72
5.2	KAMEROVÁ JAZDA - DOLLY.....	74
5.3	KAMEROVÉ RAMENO - STEADICAM.....	76
5.4	KAMEROVÝ ŽERIAV.....	77
6.	POSTPRODUKCIA.....	78
6.1	TRIKY.....	78
6.2	SFX, VFX, GFX, DFX.....	79
6.3	COLORGRADING.....	80
6.4	STABILIZÁCIA.....	81
7.	TELEVÍZIA A DISTRIBÚCIA.....	82
7.1	ŠTRUKTÚRA TV, SYSTÉM PRÁCE.....	82
7.2	TV ŠTÚDIÁ.....	84
7.3	PRENOSOVÉ VOZY.....	84
7.4	TECHNIKA PRE SCÉNÁRISTIKU A PRODUKCIU.....	85
7.5	DCP.....	85
7.6	VYSIELANIE.....	86
7.6.1	<i>Analógové vysielanie.....</i>	<i>86</i>
7.6.2	<i>DVB – S (satelitné vysielanie).....</i>	<i>87</i>
7.6.3	<i>DVB – S2 (satelitné vysielanie v HD).....</i>	<i>88</i>
7.6.4	<i>DVB – T (terestriálne vysielanie).....</i>	<i>88</i>
7.6.5	<i>DVB – C (multiplex pre káblové rozvody).....</i>	<i>89</i>
7.6.6	<i>DAB (digitálne rozhlasové vysielanie).....</i>	<i>89</i>
7.6.7	<i>Mobilné siete a internet.....</i>	<i>89</i>
8.	ZÁVER.....	90
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	91
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	93
	ZOZNAM PRÍLOH.....	93

ÚVOD

„Využitie technológie pre rozprávanie príbehu je dôležitejšie, než zneužívanie technológie na vypíňanie miest, kde chýba príbeh.“

Milan Frič, hlavný technológ TV Markíza

Táto veta, je jedným z impulzov, ktoré zmenili môj prístup k písaniu mojej diplomovej práce. Najskôr som sa snažil podrobne popísať súčasné technológie z technického hľadiska, aby bolo možné porovnať funkcie a množstvo investícií (či už ľudského potenciálu, alebo financií) do jednotlivých zariadení.

Nie je však až také podstatné, či točím svoj projekt na digitálnu zrkadlovku, alebo na nejakú RED kameru so 4K rozlíšením a podobne, ale či dokážem zvoliť dostatočne kvalitnú techniku na vytvorenie obsahovo a umelecky hodnotného diela v dostatočnej kvalite. A tak som sa v tejto práci začal zameriavať i na efektivitu vynaložených investícií a na základné oboznámenie sa s možnosťami, ktoré sú v súčasnej dobe audiovizuálnym tvorcom k dispozícii.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1. Z HISTÓRIE

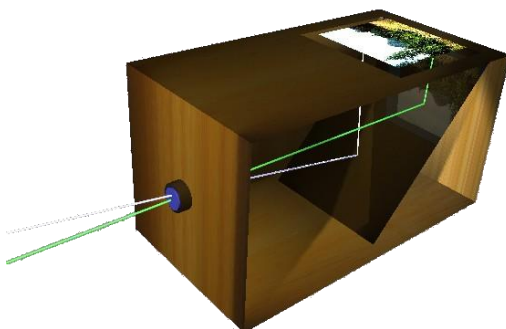
1.1 Vývoj filmovej techniky

Vývoj filmu prinášal mnohé vynálezy a využíval rozvíjajúce sa poznatky z oblasti chémie, fyziológie zraku a sluchu, optiky, elektrotechniky, i iných vedných odborov. Vývoj filmu do súčasnosti si môžeme na základe týchto atribútov rozdeliť do niekoľkých období.

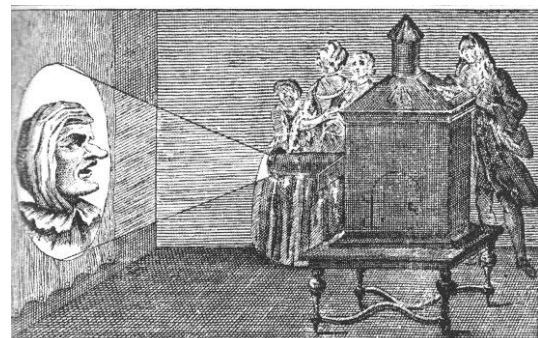
1.1.1 Filmová technika do roku 1895

Ľudia sa od nepamäti snažili zachytiť pohyb. Svedčia o tom i nástenné maľby z obdobia paleolitu pred 15000 rokmi. K dokonalejšej ilúzii pohybu sa však zrejme ľudstvo dopracovalo až okolo roku 65 pred Kristom, kedy rímsky filozof Lucretius Carus vo svojom diele o prírode „Rerum natura“ píše o zotrvačnosti vnemu ľudského oka: „Ak nahradíme pozorovaný predmet veľmi rýchlo predmetom iným, trvá ešte videnie prvého, keď už vidíme druhý“. Prvé známe prístroje využívajúce tento jav sa však objavili až o 1500 rokov neskôr. Boli to skôr hračky alebo zábavné strojčeky, ktoré vznikali v rôznych krajinách často súbežne.

Prvý prístroj, ktorý možno už zaradiť do histórie filmovej techniky je **Camera obscura** alebo inak povedané temná komora. Prvá písomná zmienka o tejto technológii je z roku 1342. Avšak až v roku 1470 sa v diele Leonarda da Vinciho dočítame o usporiadaní jednotlivých konštrukčných prvkoch a preto sa mu tento objav pripisuje. Obraz v komore však bol pomerne rozmazaný, čo vyriešil v roku 1553 Giovanni Battista della Porta tým, že pred otvor vložil šošovku. Tento prístroj bol základom pre fotografickú a filmovú techniku, aj keď v tejto podobe ešte neobsahoval záznam.

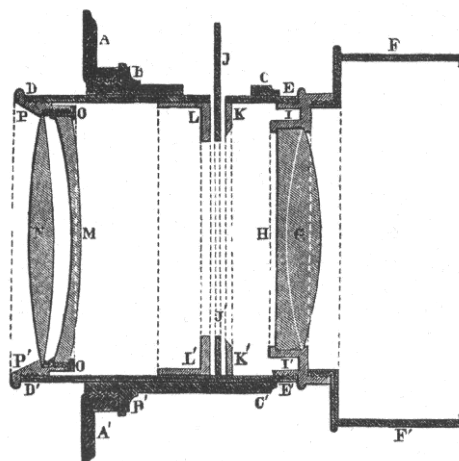


Obrázok 1: Schéma Camery obscury



Obrázok 2: Laterna magica

Prvým predchodcom projektorov a filmových premietačiek je **Laterna magica**, čiže zázračná lampa. Prvá zmienka o podobnom prístroji je z roku 1420. V rukopise *Bellicornum Instrumentorum Liber* Giovanniho Fontany sa nachádza kresba s popisom „*Apparentia nocturna ad terrorem videntium*“, čiže nočné výjavy na vyvolanie hrôzy divákov. Vo vnútri skrinky bola lampa, ktorej svetlo vychádzalo von otvorom so sklenenou doskou na ktorej bola namaľovaná postava. Jej tieň sa potom premietal na bielu stenu. Neskôr, podobne ako v prípade *Camery obscury*, sa pridali pred otvor dve šošovky, ktoré výsledný obraz vylepšili. Až po tomto vylepšení sa objavuje i názov prístroja *Laterna magica* a to v roku 1665. Prvý štvoršošovkový objektív však vypočítal slovenský matematik a fyzik Jozef Petzval, ktorý bol profesorom techniky vo Viedni. Jeho objektív korigoval základné optické chyby a vďaka 15 násobnej svetelnosti oproti dovtedy známym objektívom poskytoval veľmi kvalitné zobrazenie. Pri použití v projektore dosahoval svetelnosť 1:1,4. Pri premietaní prepúšťal viac ako 40% svetla a umožnil vytvoriť väčšiu veľkosť premietaného obrazu.



Obrázok 3: Profesor Jozef Petzval a jeho objektív

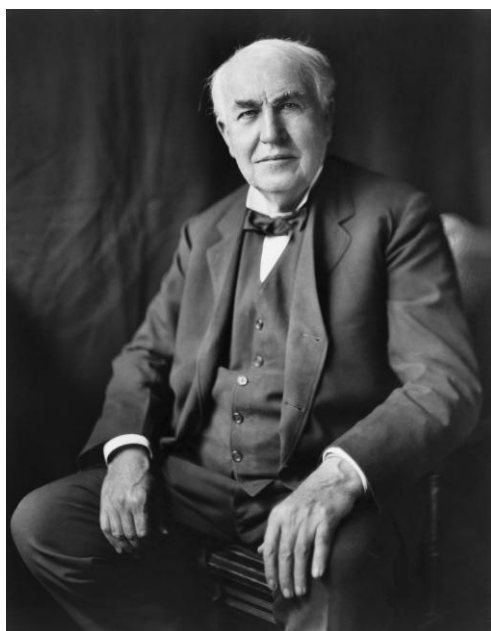
1.1.2 Záznam obrazu

I keď dva základné prvky prenosu obrazu už máme (kamera – *Camera obscura* a projektor – *Laterna magica*), zobrazovať sa zatiaľ mohli len maľované obrazy. Až

v roku 1727 sa objavili materiály, ktoré reagovali na dopad fotónov na ich povrch. Pokusy začali s chloridom strieborným. Pri osvite sa obraz síce zaznamenal, ale bol veľmi nestály. Pretože sa ďalej osvetloval a obraz mizol. Až v roku 1819 objavil John F. W. Herschel (syny známeho astronóma Frederika W. P. Hershela) schopnosť thiosíranu rozpúšťať halogenidy striebra a tým ustalovať obraz.

Pokusy však medzitým pokračovali s ďalšími chemikáliami. Postupne bola technika zdokonalovaná a v roku 1840 použil angličan William Fox Talbot papier nasýtený roztokom jodidu strieborného. Tým získal podstatne kratší čas osvit (osvit = intenzita osvetlenia x čas) a vyrobil negatív s transparentným podkladom. Tým položil základ pre záznam fotografie.

Množstvo bádateľov sa pokúšalo vytvoriť fotografickú dosku. V roku 1871 vynášiel Richard Maddox suchú dosku so želatinovou emulziou, ktorá mala všetky fotografické prednosti okrem váhy a krehkosti. V USA sa však objavil **celuloid**. Ten mal i mechanické výhody, avšak bol veľmi horľavý a chemicky nestály. Postupným čiastočným vylepšením a snahou rozšíriť tento produkt medzi širokú verejnosť, uviedla na trh továreň Georga Eastmana v roku 1888 **fotografický prístroj Kodak**. V ňom bol umiestnený stosnímkový papierový **pás široký 70 mm** v dĺžke 7 metrov so želatinovou emulziou. O rok neskôr, sa namiesto papiera ako podkladový materiál pre želatinovu emulziu stal celuloid so šírkou 70 mm a dĺžkou 1 meter. Do novej filmovej kamery s názvom **Kinetograph** však zvolili



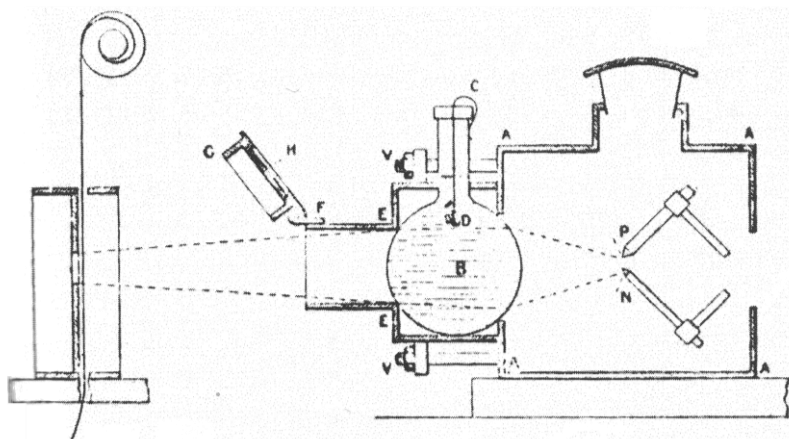
Obrázok 4: Thomas Alva Edison



Obrázok 5: Auguste Lumière
(vľavo), Louis Lumière (vpravo)

v laboratóriách **Thomasa Alvu Edisona** vo West Orange film s polovičnou šírkou – 35 mm, na ktorý sa exponoval obraz s veľkosťou 25,4 x 19 mm. Pre presný posun filmového materiálu v kamere, vytorili po stranách filmu ešte pravouhlú obdĺžnikovú perforáciu. Tento formát sa rozšíril celosvetovo i vďaka tomu, že ho používali aj bratia Lumiérovci a používa sa dodnes.

Máme teda obraz zaznamenaný na fotografii a prístroj, ktorý dokáže fotografie premietat'. Svoje filmy Edison však hromadne nepremietal, ale vkladal do prístroja zvaného kinescop. Po vhození mince si ľudia mohli pod lupou pozrieť tento film.

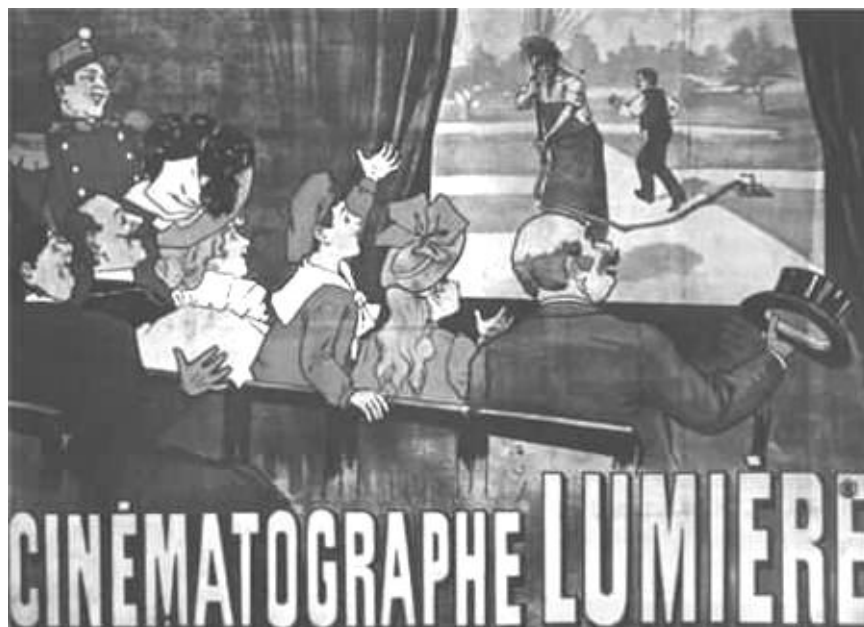


Obrázok 6: Princíp Lumiérovho vylepšeného kinematografu

V roku 1895 **Louis Lumière** inšpirovaný Edisonovým prístrojom si nechal vo Francúzsku patentovať prístroj taktiež zvaný kinematograf. Pomocou neho bolo však možné pohyblivé obrazy nielen snímať, ale po jeho úprave bolo možné film kopírovať, alebo premietat' na tom istom zariadení. Z prístroja na záznam obrazu sa stal projektor odstránením zadnej dosky a nahradením blokom s oblúkovou lampou. Oblúková lampa však vyžarovala veľké množstvo tepla a tak bolo vysoké riziko zhorenia filmu, prípadne požiaru. Lumière teda vložil medzi lampu a film kondenzor, ktorý fungoval ako šošovka a zároveň ako tepelný štít.

Prvé verejné predstavenie sa uskutočnilo 28. decembra 1895. Spočiatku však kinematograf nezbudil veľký záujem; no do mesiaca vzrástol tak, že sa kinematograf stal parížskou senzáciou. Pohyblivé obrázky síce neboli žiadna novinka, avšak to, čo Lumiérovci prinieslo slávu, bolo premietanie filmu vo fotorealistickej kvalite. Lumière dostal množstvo ponúk na odkúpenie patentu; avšak ako prehlásil, chcel si nechať monopol na natáčanie a premietanie. Na

kinematorafe však pracovali i ďalší vynálezcovia a tak mu monopol o 30 rokov zanikol. Kinematograf sa rozšíril po celom svete a začína sa jeho medzinárodné obchodné využitie.



Obrázok 7: Dobový plagát pozývajúci na filmové predstavenie bratov Lumièrovcov

1.2 Počiatky filmového priemyslu v Čechách a na Slovensku

„Prvé verejné predvedenie kinematografu na území monarchie sa konalo 27. marca 1896 vo Viedni a 17. apríla 1896 sa na predvedení nového vynálezu zúčastnil aj cisár František Jozef I. Po Viedni čoskoro nasledovala Budapešť aj Praha a „oživené fotografie“ z ponuky viedenskej kinematografickej spoločnosti boli na území Slovenska prvý raz verejne predvedené 19. decembra 1896 v Košiciach. Čoskoro nasledovala Bratislava, kde sa 25. decembra 1896 uskutočnili dve kinematografické predstavenia lumiérovských krátkych snímok.“¹ Prvé hrané a dokumentárne filmy z nášho územia pochádzajú z roku 1898, čo sú len 3 roky od uvedenia kinematografu. Jedna z prvých slovenských filmových produkcií bola košická spoločnosť Urania. „Na výstave architektúry a inžinierstva v roku 1898 zriadil arch. Jan Křiženecký prvé kino v Čechách pre 180 divákov ako výstavný pavilón.“² V tom čase filmoví priekopníci boli scenáristami, kameramanmi, režisérmi, strihačmi, laborantami, producentmi i premietačmi v jednej osobe.

¹ Dostupné online 24.4.2013 z <http://www.slovakia.culturalprofiles.net/?id=-12747>

² Z dějin rozhlasu, televize a filmu 1, Národní technické muzeum, Praha 2005, ISBN: 80-7037-139-0; Jiří Folvářčný: Vývoj organizace filmového podnikání od začátku do r. 1945, str. 57

Křížineckého filmy sú jednými z prvých hraných filmov na svete s hereckou akciou, ikeď veľmi jednoduchou. Svoje predstavenia prevádzkoval za úplatu 30 grajciarov (Lumièrovci za 1 frank). Spočiatku boli kiná putovné – podľa vzoru bratov Lumièrových, avšak rastúci záujem o film podporil vznik i prvých stálych kín. Prvé bolo v Čechách založené už v roku 1901. Na Slovensku to bolo o štyri roky neskôr v Bratislavskom hoteli U zeleného stromu s názvom Electro Bioscop. Ďalšie exkluzívne vybavené, bolo uvedené do prevádzky v novom komplexe Lucerna na Václavskom námestí v Prahe v roku 1909. Po úspechu luxusných kín sa otvárali ďalšie podobne vybavené. Tým sa povýšila spoločenská hodnota filmového predstavenia z púťovej atrakcie na spoločenskú udalosť.

V roku 1912 vydalo Rakúsko-Uhorsko a Kráľovstvo české prvé právne predpisy, podľa ktorých museli miesta určené k filmovému premietaniu tzv. biopolicajným predpisom. Zároveň obsluha kinematografu musela byť preškolená a zariadenia vyskúšané. Tieto predpisy platili až do konca druhej svetovej vojny. Vďaka tomu bolo v našich krajoch najmenej nešťastí v kinách.

Majitelia kín si postupne prestali odkupovať filmy a začali si ich požičiavať za podiel zo vstupného. „Vznikli distribučné podniky, ktoré od výrobcov filmových programov nakupovali výhradné právo - monopol - pre určité správne územie, spravidla jedno, či viac kráľovstiev, po vzniku ČSR pre územie ČSR. To viedlo k založeniu prvej organizácie v r. 1912 „Spolku majiteľov kín v Čechách“.³ V roku 1919 bolo na území ČSR 500 kín a po 10 rokoch už 1500. Ich kapacita narástla zo 130 000 na 460 000 miest. Od roku 1930 ročne prišlo do kina 90 miliónov divákov, ktorí na vstupnom zaplatili 300 miliónov korún. V kinách sa pritom v tomto období ešte stále hrá čiernobiely nemý film. Počet vyrobených filmov v ČSR pritom po roku 1918 bol 20 – 30 ročne.

V Uhorsku pôsobila budapeštianska filmová burza, čo bola obdoba distribučnej spoločnosti. Do roku 1918 bola slovenská filmová tvorba len veľmi zriedkavá. Väčšinou ju tvorili krátke spravodajské filmy pre Budapeštianske produkcie. Známe sú predovšetkým krátke filmy pre Uhorskú vedeckú spoločnosť Urania, ktorá bola dôležitým prvkom vo vývoji Uhorského filmu. V roku 1920 založili Slováci žijúci v Chicagu spoločnosť Tatra Film Corporation. Tá prišla o rok neskôr na Slovensko so zámerom natočiť prvý slovenský hraný film Jánošík a založiť

³ Z dejín rozhlasu, televízie a filmu 1, Národní technické muzeum, Praha 2005, ISBN: 80-7037-139-0; Jiří Folvářčný: Vývoj organizace filmového podnikání od začátku do r. 1945, str. 57

svoje pobočky v Žiline, Bratislave a Prahe. Film Jánošík nepriniesol nijaký zisk a spoločnosť už viac filmov nenatočila. „Na rozdiel od Čech neexistovali na Slovensku okrem kín žiadne podniky ani organizácie, ktoré by sa orientovali na filmovú výrobu alebo distribúciu. Táto disproporcia medzi dvoma časťami medzivojnovnej Česko-Slovenskej republiky pretrvala počas celej jej existencie až do roku 1939.“⁴

1.3 Ekonomické prostredie po príchode zvukového filmu

V roku 1930 prišiel na náš trh **zvukový film**. Ten priniesol do filmu ďalšiu možnosť pre autorov filmov pre komplexné umelecké vyjadrenie. Avšak prinieslo to problémy v oblasti obchodu s filmom. Vznikli jazykové bariéry, ktoré výrazne spomalili medzinárodný obchod. Diváci dávali prednosť filmom v národnom jazyku. Vtedy začali väčšie aj menšie štáty podporovať vznik vlastných diel. Vďaka tomu spoločnosť „A-B Barrandov“ (A-B = American Biograf) zakladá v Prahe v rokoch 1931-32 **filmové ateliéry na Barrandove** s komplexným technickým i personálnym vybavením. Koncom 30. rokov na slovensku vzniká Ústav pre školský a osvetový film – Škofilm.

Vznikol „Zväz filmovej tvorby v ČSR“, ktorého úlohou bolo natáčať taký počet filmov, aby sa nemuseli dovážať zahraničné. Ďalej vznikla „Československá filmová únia“ ktorá mala za úlohu vyhľadávať námety, nových pracovníkov pre jednotlivé filmové profesie a zmluvne ich zabezpečovať. Narýchlo sa zmobilizovali i distribučné spoločnosti a vytvorili „Zväz filmového obchodu“. Československý film podporilo i ministerstvo priemyslu a obchodu, ktoré uvalilo poplatky na dovoz zahraničných filmov a povolovacie konanie. Vznikol „Filmový poradný zbor“ ktorý schvaloval dovážané filmy, prideľoval štátne dotácie na filmovú výrobu, prostredníctvom inštitúcie „Filmové štúdio“ udeľoval čestné i vecné ceny a pod. Postupom času získaval od štátu ďalšie právomoci a tak sa z neho stala „najvyššia celoštátna verejnoprávna inštitúcia s paritnou účasťou štátu.“⁵ Financovanie balíku dotácie na československé filmy bolo zabezpečené z poplatkov za dovezené filmy. Ročne sa pritom dovielo 250 - 300 filmov (z nich

⁴ Film v Česko-Slovenskej republike po roku 1918, Dostupné online: 24.4.2013
<http://www.slovakia.culturalprofiles.net/?id=-12732>

⁵ Z dějin rozhlasu, televize a filmu 1, Národní technické muzeum, Praha 2005, ISBN: 80-7037-139-0; Jiří Folvářčný: Vývoj organizace filmového podnikání od začátku do r. 1945, str. 59

však asi 10% bolo cenzúrou zakázaných). Zároveň ak bol dotovaný film úspešný (zarobil viac ako 130% nákladov) musel z výnosu z kín priebežne vracat' dotáciu.

1.3.1 Obdobie protektorátu Čechy a Morava

Vo vojnovom období 1939-1945 bol zavedený na českom území nemecký rýšsky systém. Každé odvetvie malo svoju priemyselnú komoru a každý podnikajúci subjekt a osoba musela mať registrované členstvo. Činnosť mimo komoru bola trestným činom. Bol cenzúrou zakázaný dovoz zahraničných filmov z Ruska, Ameriky, Francúzska a Británie. Vznikla filmová komora a všetky zväzy zanikli.

Pozitívom je, že na Barrandove sa vybudovali ďalšie tri moderné filmové ateliéry a zachoval sa systém dotácií českého filmu. Zmenil a však zdroj financií z inportných poplatkov (keďže sa filmy nedovážali) na štátny rozpočet. Množstvo ročne vyrobených filmov kleslo na 1/6 predvojnového stavu. Zdokonalil sa však právny systém vo filmovej sfére. Zaviedli sa pokuty za nedodanie filmového materiálu kinu a taktiež vznikli nové štandardy ako úvodné a koncové pásy, prelínacie značky, a podobne. V roku 1940 sa po prvýkrát uskutočnil festival „Filmové žně“ v Zlíne. Českomoravské filmové ústredie v roku 1943 založilo Filmový archív. Ten zhromžďoval filmy, ktoré sa priebežne vytvárali. Jeho databázu však už čoskoro mali doplniť filmy súkromných zbierok prostredníctvom znárodnenia firiem ako Pražské plynárne, Vítkovice železiarne, Baťa, Škodovka, archívy štátny a verejných inštitúcií, distribučných spoločností (Elektajournal, Favoritfilm, bratia Čvančaroví, A-B Barrandov,...), či zbierky filmových nadšencov ako napr. Bohumila Veselého.

Ku koncu vojny vzniklo niekoľko návrhov ako ďalej s filmovým priemyslom v Československu. Nakoniec bol celý priemysel zoštátnený (výroba, distribúcia, kiná,...) a všetko skončilo pod štátnym dozorom Ministerstva informácií prostredníctvom Ústredného riaditeľstva filmu.

1.3.2 Slovenský štát a vznik národnej kinematografie

Na rozdiel od českých a moravských krajov, na Slovensku toto obdobie kinematografii prialo. Počet kín sa v rokoch 1939 – 45 takmer zdvojnásobil. Tatrabanka vytvorila filmové oddelenie a spolu so štátom sa kapitálovo podielala na vzniku produkčného centra Nástup. Táto spoločnosť získala výhradné právo na výrobu, dovoz, vývoz a distribúciu filmov na celom území vtedajšej Slovenskej

republiky. Spočiatku s touto spoločnosťou spolupracovali len dvaja filmári (scenárista a režisér Ivan J. Kovačević, a kameraman Bohumil Havránek), no postupne si organizácia vychovávala ďalších spolupracovníkov, ktorí sa učili na stážach v nemeckých filmových štúdiách. Boli medzi nimi Paľo Bielik, Eugen Matejička a ďalší. Bielik sa zamerával na dokumentárnu tvorbu ktorá bola nezávislá na ideológii. „Uvažovalo sa aj o založení filmových ateliérov na Slovensku a podľa historických prameňov mali záujem podieľať sa na ich výstavbe aj nemecké spoločnosti Wien Film a Prag Film. Vo vojnovej situácii sa však tento investičný zámer neuskutočnil a Slovensko muselo počkať s výstavbou svojich prvých filmových ateliérov až na povojnové obdobie.“⁶ Škofilm vyrobil za vojnové obdobie 65 filmov, z ktorých dôležitou súčasťou sú aminované filmy Viktora Kubalu. Obdobie Slovenského štátu tak položilo základy pre slovenskú dokumentárnu a animovanú tvorbu. Vzhľadom na to, že väčšina slovenskej tvorby pochádzala zo štátnych podnikov, zoštátnenie filmu na Slovensku bolo podstatne jednoduchšie ako v Čechách.

Začiatkom 50. rokov sa začalo s výstavbou prvých slovenských filmových štúdií v Bratislave. Ich prevádzka začala v roku 1953. **Ateliéry Koliba** v tom čase tvorili dve haly určené na nakrúcanie, jednoduché dielne, technické a administratívne zázemie. Napriek tomu sa ateliéry stali významnou základňou pre tisícky slovenských animovaných filmov, spravodajských filmov, krátkych dokumentov a 400 celovečerných filmov.

1.4 Vývoj televízie

Vrátíme sa ešte na chvíľu o pár desaťročí späť, aby sme si popísali vznik televízie a jej význam v niektorých štátoch. Výskumníci sa dlhé roky snažili preniesť obraz najskôr fotografiu prostredníctvom telegrafu a neskôr i krátku videosekvenciu. Prišli na to, že najjednoduchšia cesta bude viesť rozložením obrazu na niekoľko častí a tie postupne prenášať. Významné objavy urobil nemecký výskumník Paul Gottlieb Nipkow, ktorý v roku 1884 vynašiel systém rozkladu pomocou tzv. Nipkowho kotúča, ktorý sa otáčal pred svetelným zdrojom, ktorý menil svoju intenzitu jasú. Na druhej strane kotúča bola matná sklenená doska, na ktorú sa

⁶ Zrod národnej kinematografie, dostupné z <http://www.slovakia.culturalprofiles.net/?id=-12736> dostupné dňa: 24.4.2013

premietal obraz. Obraz bol spočiatku veľmi neostrý. Prvý Nipkow televízor mal veľkosť obrazovky 4 x 4 cm a vedel prenášať 16 riadkov. Zanedlho však jeho prístroj dokázal preniesť 600 riadkov a veľkosť obrazovky bola 75 x 75 cm! Trošku nepohodlné však bolo, že samotný kotúč mal priemer 4,6 metra. Navyše kotúč musel byť umiestnený vo vákuu, aby vírenie vzduchu neovplyvňovalo smer svetla.

1.4.1 Britská televízia

Za vynálezcu televízie sa ale považuje škótsky inžinier John Logie Baird. Ako „domáci kutil“ sa zaoberal myšlienkou zostrojenia vlastného televízora pomocou Nipkovho kotúča. Po niekoľkých pokusoch sprevádzaných hlukom a bleskami ho susedia prinútili odsťahovať sa. V roku 1924 teda prišiel do Londýna. Uvedomil si, že bez peňazí nemôže úspešne pokračovať vo výskume. Preto zorganizoval predvedenie svojho prístroja pred novinármi a svoj prístroj umiestnil v obchodnom centre. Silná propagácia a správy zo zvyšku sveta o podobných prístrojoch spôsobili, že sa o jeho prístroj postupne zaujímajú podnikateľské kruhy. V roku 1927 sa zakladá spoločnosť Baird Television Development Company a o rok ďalšia s názvom Baird International Television Ltd. Týmto Baird získal kapitál v hodnote 825 000 libier.

V anglicku sa už v tom čase tešilo veľkej obľube rozhlasové vysielanie, ktoré prevádzkovala spoločnosť British Broadcasting Corporation (**BBC**). „Prvými vlastníkami BBC boli továrne vyrábajúce rádiá, ktoré už od počiatku profitovali z reklám.“⁷

Baird musel riešiť okrem problémov s vysielateľom a prímačom i problém so samotným prenosom. Keďže rádio bolo rozšírené, musel požiadať Ministerstvo pôšt o udelenie vysielacej frekvencie na pokusné vysielanie. Ministerstvo (i pod vplyvom BBC) nebolo príliš priaznivo naklonené nedokonalejšej technike, no nakoniec mu udelili povolenie vysielateľ pol hodinu každý pracovný deň, ale nesmel vysielateľ reklamy. V roku 1929 tak zahajuje vysielanie stanica 2TV a na trhu sa objavujú prvé Bairdove televízory. Baird vysielal konské dostihy, prenos z operácie nemocnice pre študentov medicíny, vlak dosahujúci rýchlosť 113km/h, či prenos zo zoologickej záhrady.

⁷ <http://cs.wikipedia.org/wiki/BBC> dostupné dňa 23.4.2013

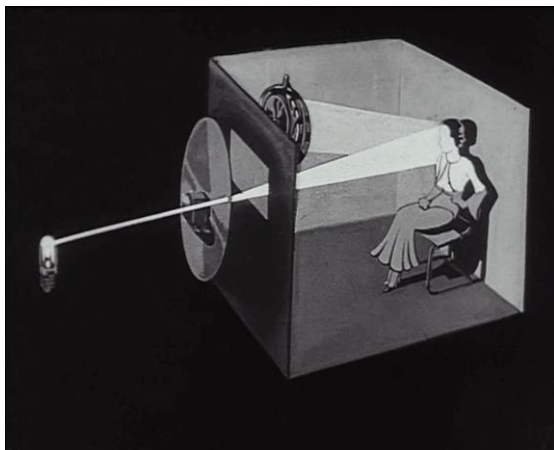
Na trhu sa však objavujú aj ďalšie dve spoločnosti britská firma Marconi – E.M.I. Television Company a americká Radio Corporation of America (RCA). Tieto firmy sa zaoberali elektronickou zobrazovacou.

V roku 1935 došlo k rozhodujúcemu súboju. Ministerstvo pôšt doporučilo čo najrýchlejšie zavedenie pravidelného televízneho vysielania. Vyzvalo obe spoločnosti aby striedavo po týždni vysielali pravidelný program. BBC prideliť vysielacie frekvencie a zahájilo prvé pravidelné televízne vysielanie 2.11.1936. V tom čase už bolo predaných cca 300 televíznych prijímačov a ďalších 20 bolo umiestnených na verejných priestranstvách – obchodné domy, železnice, múzeá a pod. Veľkosť obrazovky bola 17 x 22,5cm. Vysielanie bolo možné zachytiť 150km od vysielateľa každý deň od 15:00 do 16:00 a od 21:30 do 23:00. O štyri mesiace neskôr sa BBC definitívne rozhodla pre elektronický systém a tak Bairdove podnikanie skončilo. Vďaka Bairdovi sa však podarilo odštartovať kvalitný vývoj a pravidelné televízne vysielanie v Británii.

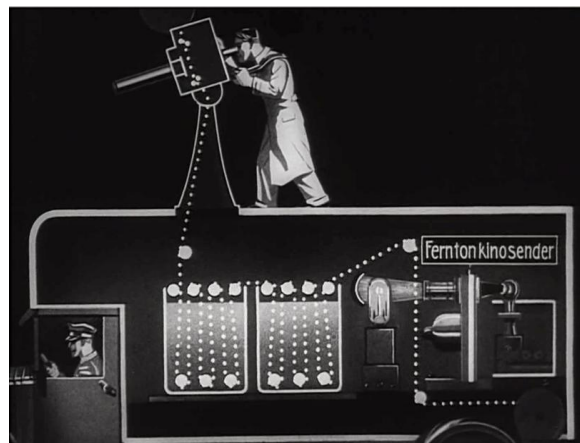
Počas vojny do 1. septembra 1939 do 7. júna 1945 sa televízne vysielanie londýnskeho televízneho vysielateľa zastavilo. Zároveň to však prinieslo pozitívny rozvoj pre rozhlasovú programovú štruktúru.

1.4.2 Nemecká televízia

Nemecko dostáva správy o pripravovanom spustení televízneho vysielania v Anglicku a USA a tak pod strachom z konkurencie nacisti narýchlo v roku 1935 ohlásili vznik prvej nemeckej televíznej stanice. Vyhrali tým preteky o prvenstvo v pravidelnom televíznom vysielaní. Začiatky televízie však neboli ľahké. Hlásateľky a umelci boli snímaní kamerou v malej, tmavej, zvukotesnej miestnosti,



Obrázok 9: Prvé hlásateľské štúdio

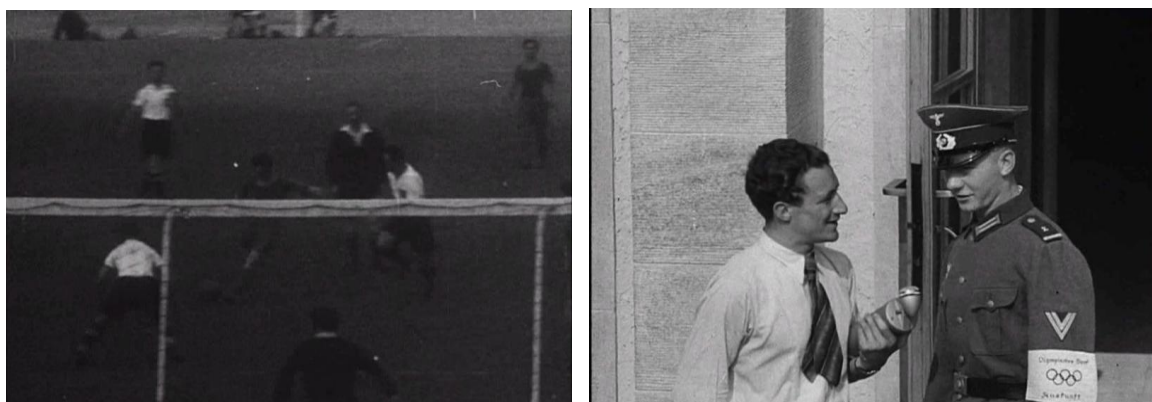


Obrázok 8: Prenosový voz používaný pre priamy prenos z Olympijských hier

pričom silný make-up bol nutnosťou, aby sa dosiahol požadovaný kontrast. Kamery boli schopné hlásateľku zobrať len po prsia a výsledný obraz bol značne nekvalitný.

Trvalo ďalšie 2 roky, kým televízne vysielanie dosiahlo prijateľnú kvalitu obrazu. Kvalitnejšieho obrazu dosiahli natočením relácií vopred na 35mm filmovú surovinu. Prvá televízna relácia natočená takýmto spôsobom bol zábavný program Strešná záhrada.

Údajne z dôvodu nízkej kvality prijímačov však nemecký priemysel nechcel začať s veľkou výrobou televíznych prijímačov. Televízne prijímače mali len vysokí úradníci a pár novinárov. Pre verejnosť boli televízne prijímače prístupné v takzvaných televíznych salónoch v Berlíne. Veľkosť televíznej obrazovky bola asi 20x25cm a program sledovalo približne 20 ľudí pri jednom prijímači. Aby Poštový úrad ktorý bol zodpovedný za televízne vysielanie prilákal do televíznych salónov čo najviac ľudí, bola jeho idea poskytnúť maximálnu zábavu. Televízii sa to však veľmi nedarilo až do letných olympijských hier v roku 1936.



Obrázok 10: Porovnanie obrazu z prechodového filmu (vľavo) a záznamu (vpravo).

Priamy prenos bol zabezpečovaný prostredníctvom prenosových vozov, ktoré sa od dnešných radikálne líšili. Filmová surovina na ktorú sa zaznamenával dej bola priebežne vyvolávaná a s oneskorením jednej minúty vysielaná do Berlínskeho vysielača. Kvalita obrazu z prechodového filmu sa však niekedy dostala znovu na pomerne nízku úroveň. V tvorbe bolo tým pádom veľmi málo strihu, technika bola ťažkopádna a tak máme zachované dokumentaristické záznamy z veľkých podujatí pomerne nekvalitné ale veľmi podrobné. Keďže televízne kamery nezaznamenávali zvuk, často boli relácie komentované autenticky reportérmi, ktorí mali skúsenosti z rádia. Pre zvýšenie kvality obrazu boli živé vstupy točené na prechodový film prekladané reportážami natočenými vopred v olympijskej dedine.

Postupným vývojom sa obraz zlepšuje a spolu s ním i kvalita relácií. Dĺžka vysielania sa predĺžila na 4 hodiny denne. Program tvoria okrem reportáží z dôležitých udalostí i hrané dokumenty, zábavné a náučné programy pre gazdinky, chovateľov, i z oblasti kultúrneho života. Neskôr pribudli televízne inscenácie, poézia, módne prehliadky, i relácie o spoločenskom správaní. Počas vojny slúžila televízia výhradne pre pobavenie vojakov k čomu bola prispôsobená aj celá programová štruktúra.

Počas vojny vysielanie zastavili až pri bombardovaní Berlína. Obnovenie vysielania sa uskutočnilo v roku 1952.

1.4.3 USA

Spojené štáty americké sa tentokrát nezapojili do pretekov o prvenstvo a vytvorili si vlastný svet. Použili vlastné normy, ktoré si uchovali (s vývinovými úpravami) dodnes. Svoje prvé televízne vysielanie predstavili verejnosti 30.4.1939 – teda 4 roky po nemecku. Bolo to na otvorení Svetovej výstavy v New Yorku. Vysielanie vtedy prevádzkovala stanica **NBC**. Druhá svetová vojna zastavila vysielanie aj vývoj televíznej techniky aj v USA. Povolené bolo len obmedzené množstvo vysielacieho času, ktoré bolo sponzorované. Avšak hneď po skončení vojny v roku 1946 sa vývoj rozbehol mohutným tempom. V ostatných krajinách (okrem Ruska) televízne vysielanie nebolo zavedené pred rokom 1950.

1.4.4 Československá televízia

O dianí okolo rádiového a televízneho vysielania v Československu pravidelne informoval časopis Radioamater. Uverejnil dokonca i návod na konštrukciu vlastného jednoduchého televízneho prijímača. Jeho zostrojenie bolo dokonca ľahšie ako zostrojenie rádia. Tento televízny prijímač bol schopný zachytiť vysielanie z Londýna, Berlína, Budapešti, Poznane, Königswusterhausenu, Viedne, i Moskovskú televíznu stanicu RCZ. Vznik Československej televízie (ďalej len ČST) bol dlho nepriaznivo vnímaný zodovolenými osobami. Až po skončení vojny sa začalo v tejto oblasti pracovať. **1. mája 1953** sa uskutočnilo prvé krátke vysielanie v ktorom vystúpil František Filipovský. Vo februári nasledujúceho roku začala televízia vysielateľ pravidelne. O rok neskôr sa uskutočnil prvý priamy prenos hokejového zápasu. Postupne vznikali ďalšie štúdiá v Ostrave, v Bratislave (3.11.1956), v Brne a Košiciach. Československá televízia

mala dlho jeden program s časovým obmedzením vysielania. Až v roku 1959 začalo denné vysielanie. Ešte ďalších 20 rokov televízia existovala roztrúsená v niekoľkých budovách po celom meste v Prahe i Bratislave. Až v roku 1970 sa dokončila prvá etapa výstavby výškových budov televízie v Prahe a v Bratislave a začína pravidelné vysielanie druhého programu. Uskutočnil sa prvý farebný prenos z Bratislavského štúdia, ktorého obsahom boli majstrovstvá sveta v lyžovaní vo Vysokých Tatrách.

1.5 Televízia verzus kino

V 50. rokoch sa televízia začína veľmi rozmázmáhať a kiná ostávajú prázdne. Filmové spoločnosti preto hľadajú spôsoby, ako pritiahnúť diváka naspäť do kina. Viackanálový zvuk, širokouhlé formáty, či dokonca 3D (až 30 3D filmov za rok). Tvorcovia a majitelia kín vsadili predovšetkým na širokouhlé formáty, ktoré mali ľuďom poskytnúť nevšedný zážitok.

Aby sa dosiahol čo najširší obraz, montovala sa do kín sústava troch premietáčiek, ktoré naraz premietali zložený obraz na zakrivené plátno. Pomer strán bol 2,85:1. Natáčanie prebiehalo analogicky - na 3 kamery na 35mm filmový pás rýchlosťou



Obrázok 11: Formát obrazu Cinerama a spôsob premietania

26fps (obrázokov/sekundu). K filmu sa dodával i samostatný zvukový pás so šiestimi zvukovými stopami. Takýto systém sa nazýval **Cinerama**. Nevýhodou bolo množstvo potrebnej techniky na natáčanie i premietanie a 3x vyššia spotreba filmovej suroviny. Výsledný obraz sa navyše ťažko ladil dokopy, takže vďaka chybám snímacej a premietacej optiky a samostatnosťou zariadení, bolo vidieť prechody medzi jednotlivými projektormi.

V systéme **Todd – AO** sa na zachytenie obrazu použili kamery so záberom objektívu 120° a točilo sa na 65mm film. Aby sa dosiahol širší obraz, film sa

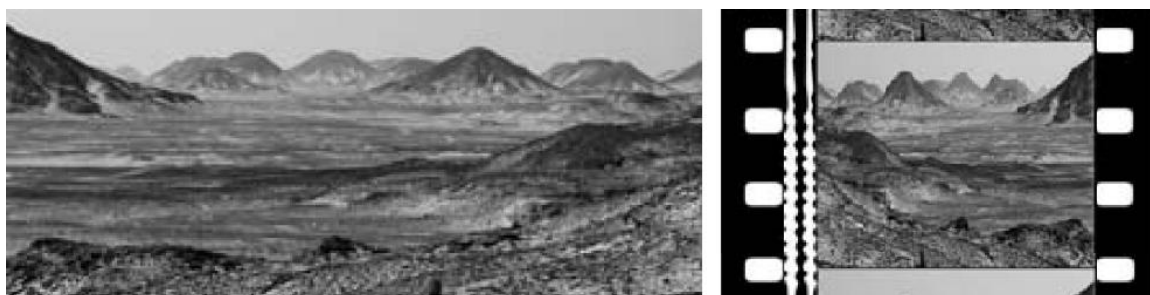
prepísal na 70mm kópiu, ktorá sa púšťala v kinách na oblúkové plátno podobne ako pri systéme Cinerama, avšak len z jednej premietačky. Dodávaný bol i magnetický zvukový pás so štyrmi zvukovými stopami z ktorých sa vytvorilo 6 kanálov.

Jednoduchší a podstatne lacnejší systém však priniesli štúdiá Paramount s formátom **VistaVision**. Filmy točili na klasický 35mm film, ale aby dosiahli čo možno najširší obraz, otočili okienko horizontálne. Pomer strán tak dosiahol 1,5:1.



Obrázok 12: Formát obrazu VistaVision

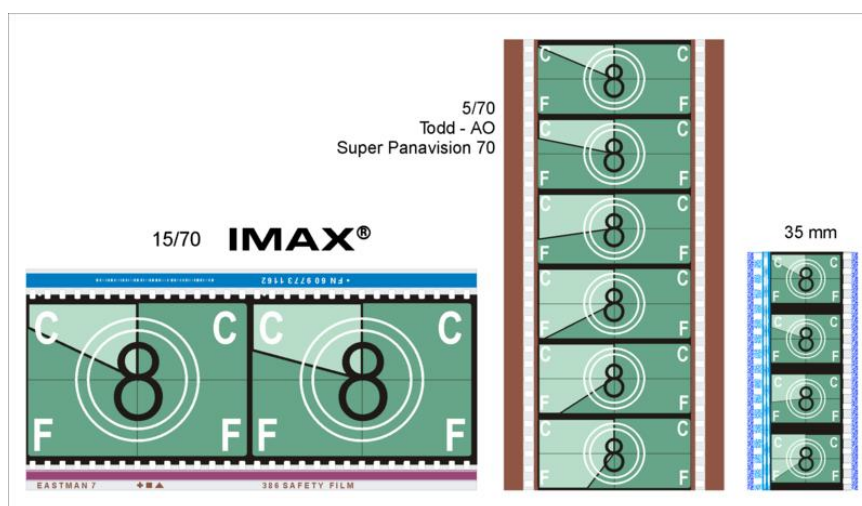
Keďže každé z veľkých filmových štúdií prišlo so svojim novým riešením, nechcelo zaostať ani štúdio Twentieth Century Fox, ktoré využilo staré 35mm kamery aj staré premietačky, ktoré boli už inštalované v kinách. Zmenou však prešiel objektív ako kamery, tak i premietačky. Nasadením anamorfnej šošovky sa dosiahol efekt, že na štandardné filmové okienko sa zmestil široký obraz, ktorý sa pri projekcii opäť roztiahol. Pomer strán tak dosiahol 2,55:1 a vedľa okienka sa ešte zmestili i 4 zvukové stopy. Tento systém nazvali **Cinemascope**.



Obrázok 13: Premietaný formát obrazu Cinemascope a jeho záznam na filme

Kombináciou anamorfózy a natáčaním na 65mm film s prepisom na širší 70mm film sa zrodil formát **Ultra Panavision 70**. Zvyšných 5mm filmu sa využilo na vloženie až šiestich zvukových stôp stereo zvuku. Obraz dosiahol stranový pomer 2,76:1. Pomocou takéhoto systému bol v roku 1959 natočený film Ben Hur.

Spoločnosť **IMAX** prišla so svojim veľmi úspešným formátom, ktorého rôzne verzie sa niekde používajú do dnes. Pri vývoji spoločnosť využila 70mm film z ktorého premieta kópiu 65mm negativu, pričom políčko je opäť otočené horizontálne. Vďaka moderným technológiám má plátno s veľkosťou 22x16 metrov rozlíšenie až 7K (10 000 x 7 000 pixelov).



Obrázok 14: Porovnanie rôznych formátov filmu

Okrem nových formátov na plátno prichádzajú **nové hviezdy** ako Marilyn Monroeová, James Dean, Marlon Brando a dovtedy tabuizované a cenzurované **nové témy** ako sex, drogy, prostitúcia. Námety sa čerpali z antiky (Ben Hur, Kleopatra, Spartakus...), westernového prostredia (Sedem statočných, Stopári...) a svoj vrchol a koniec zažíval aj film noir. Najnápaditejším tvorcom muzikálov bol Gene Kelly, ktorý vytvoril snímky ako Američan v Paríži, či Spievanie v daždi. V týchto muzikáloch využil spomalené zábery, animácie a triky.

3D technológia už v tej dobe nebola nič nové. Je to spôsob zobrazovania, starý minimálne ako film sám. Dôkazom je napríklad aj 3D projektor z konca 19. storočia s anaglifnými okuliarmi. Spočiatku išlo samozrejme o stereofotografie, no už v roku 1922 bol poprvýkrát prezentovaný 3D film. V roku 1928 bola v Londýne

predstavená i prvá 3D televízia, ktorú vyrobil John Logie Braid, no neuchytila sa. Alfréd Hitchcock natáčal napríklad film Vražda na objednávku pôvodne v 3D. Avšak vzhľadom na nízku vybavenosť kín 3D technológiami a vysokými nákladmi na takéto prípadné dovybavenie, prinútili tvorcov nakoniec tento film premietiť v 2D.

Existuje niekoľko typov 3D s ktorými sa budeme zaoberať neskôr. 3D v tomto období využívala typ zvaný anaglif. Ako každý stereoskopický obraz, aj anaglifný sa skladá z dvoch obrazov tej istej scény s istým uhlom posunutia. Oba obrazy sú v tomto prípade vtisnuté do jedného snímku tým spôsobom, že každý obraz má inú farbu, pričom je jedno aká kombinácia farieb sa použije, no musia byť k tomu prispôsobené i okuliare s farebnými fóliami. Fólia prepustí len obraz svojej farby a do každého oka sa tak dostane iný obraz. Mozog tieto dva obrazy spojí a vytvorí plastický vnem. Výhoda anaglifu je v jeho jednoduchosti a teda aj lacnom zobrazení. Anaglifný obraz je možné zobraziť klasickým projektorom, monitorom, alebo obrázok vytlačiť na klasickej tlačiarňi. Bohužiaľ nevýhody sú omnoho vážnejšie. Patrí sem napr. extrémne zaťaženie mozgu, ktorý okrem spájania obrazu robí i korekcie farieb.



Obrázok 15: 3D projektor z konca 19. storočia

1.6 Farebný film

Aplikovanie farby vo filme bolo zložitým technickým problémom. Preto sa hľadali alternatívne možnosti. Spočiatku sa ručne maľovalo každé políčko filmu. Neskôr sa začali používať jednoduché šablony. Ďalšiu jednoduchšiu možnosť ponúkli okolo 1. svetovej vojny chemické reakcie. Pomocou namáčania filmu do rôznych roztokov sa filmy sfarbili. Tmavé plochy sa **tónovali** a svetlé sa farbili tzv. **vytrážovaním**. „Pritom sa dodržiavala konvenčná symbolika farieb: sýto červená znamenala žiarlivosť alebo oheň, zelená krajinu, žltá symbolizovala teplo, sucho

alebo neúprimnosť, modrá noc či tmu. Zvuk však tento spôsob ukončil, pretože farbenie narušovalo zvukovú stopu.“⁸

Prišla teda nová technológia s názvom **Kinemacolor**. Film sa natáčal pomocou dvoch objektívov. Pred jedným bol červený a pred druhým zelený filter. Rýchlosť filmu sa zdvojnásobila a film prešiel najskôr jedným a potom druhým objektívom. Samotný film bol pritom čiernobiely, no keď sa takým istým spôsobom film aj premietal, obraz na plátne bol farebný. Táto technológia bola finančne náročná.

V roku 1932 prišla nová technológia **Technicolor**. Bola to spočiatku dvojfarebná, neskôr trojfarebná technológia pri ktorej samotný film bol vytvorený tak, že sa striedali červené a zelené políčka. Prvý film natočený touto technológiou bol *Flowers and Tears* od Walta Disneyho. Avšak aj keď premietanie bolo jednoduchšie, stále to bola ekonomicky náročná technika, pretože spotrebovala 3x viac filmového materiálu a potrebovala špeciálnu kameru. Tento spôsob sa napriek tomu používal až do roku 1952, kedy prišiel systém **Eastman Color** od firmy Kodak. Nový systém spája všetky farebné zložky do jedného filmového okienka. Technológia umožnila použitie jednoduchších kamier a znížila množstvo potrebného filmového materiálu. Tento systém sa používa dodnes. Napriek týmto pokrokom sa čiernobiele filmy točili v niektorých krajinách približne do 70. rokov 20. storočia. Bolo to však skôr z dôvodov skôr umelecko-výrazových ako z technických.

Pomaly však aj systém Eastman Color (ECN-2) opúšťa filmové výroby a prechádza sa na digitálny systém záznamu na pamäťové karty, harddisky, blueray disky a podobne.

⁸ Dostupné online 24.4.2013 z <http://korzar.sme.sk/c/4655668/farebny-film-sa-nestal-okamzitym-hitom.html#ixzz2RNqF2zPL>

2. ZÁZNAM

2.1 Fotocitlivý filmový pás

Ako sme už v časti o histórii spomenuli, ako prvé filmové záznamové materiály sa začali používať filmové pásy so svetlocitlivou vrstvou. V porovnaní s fotografickým pásom sú si veľmi podobné. Podkladom je priehľadný ohybný materiál (triacetát celulózy), na ktorý je nanosená vrstva lepidla spájajúca podkladový materiál so želatinovou vrstvou. Pri farebnom filme sú želatinové vrstvy štyri: okrem troch farbonosných je tam ešte jedna pomocná vrstva, ktorá zlepšuje vlastnosti filmu. Na vrchu je ochranná vrstva proti poškrabaniu. Napriek toľkým vrstvám je hrúbka filmového pásu približne 0,185mm.

Dôležité vlastnosti filmu sú citlivosť (ISO), zrnitosť, strmosť šedých odtieňov, ostrosť a rozlišovacia schopnosť. Posledné dva parametre sú pre filmový pás najdôležitejšie. Veľkosť jedného okienka na filme je totiž 22x16 resp. 22x18,5mm. Toto okienko sa v kinosále zväčší niekoľko tisícnásobne. Zároveň je tu požiadavka na stabilitu strmosti tieňov a svetiel (kontrastu) vo veľkej metráži – niekoľkých kilometrov filmového pásu. Všetky tieto parametre prispievajú k nárastu ceny filmovej suroviny.

Šírka pásu filmovej kópie určenej na premietanie je 35mm. Používali sa však i 16mm a 70mm široké filmy.

2.1.1 35mm

Filmový pás šírky 35mm má po oboch stranách perforáciu slúžiacu na presný posun filmového pásu v kamere, alebo premietачke. Na každé 4 diery pripadá jedno okienko. V strede pásu je okienko s obrazom a na jednej strane medzi okienkom a perforáciou je miesto pre zvuk.

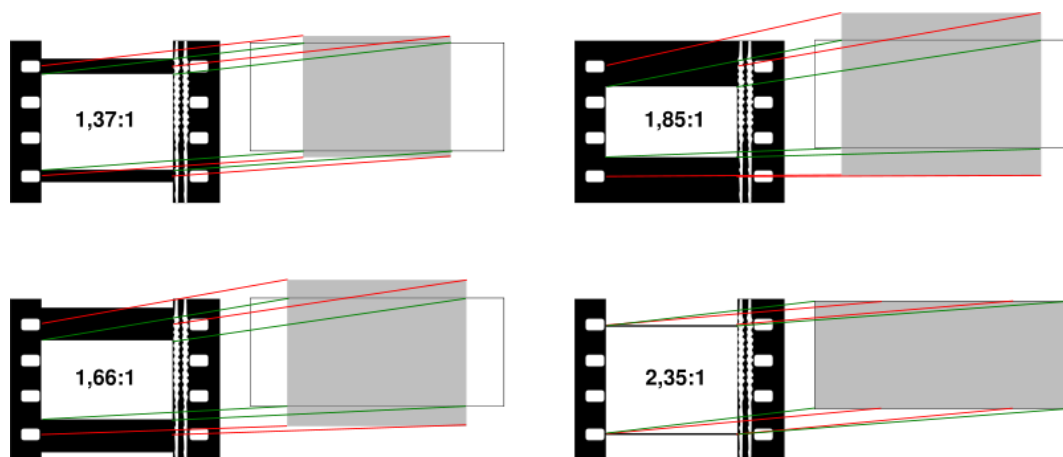
Posledné distribuované filmy v čechách a na slovensku mali 4 formáty obrazu:

1:1,37 čo je klasický formát stanovený Edisonom

1:1,66 orezaný formát – okienko obsahuje 2 čierne pruhy

1:1,85 orezaný formát

1:2,35 formát Cinemascope využívajúci maximálnu plochu obrazového okienka a pomocou anamorfotickej predšádky je obraz rozťahnutý na plátno



Obrázok 16: Porovnanie využitia filmového pásu a veľkosti plátna rôznymi systémami

2.1.2 16mm

Poloprofesionálny formát 16mm využívali ako filmový amatéri, tak i televízne štáby na natáčanie spravodajských príspevkov. V ére nemých filmov mal perforáciu na obidvoch stranách. Neskôr sa však perforácia na jednej strane nahradila zvukovou stopou. 16mm formát sa občas používal aj v malých kinách na dedinách.

2.1.3 70mm

Tento typ formátu nebol veľmi dlho používaný. Dvôvod bol ekonomický – vysoká spotreba filmového materiálu, vysoké nároky na kvalitu všetkých zariadení od kamery po projektor. Po ropnej kríze v 70-tych rokoch sa od tohto formátu úplne upustilo. Kvalita tohto filmu však bola veľmi vysoká ako po obrazovej, tak aj po zvukovej stránke. Zvukovo ho dobehla až technológia Dolby SR.

70mm rozmer využíva aj systém IMAX, ale ten pracuje na inom systéme s valivou slučkou a vodorovnom pohybe. Veľkosť okienka je 60x90mm, čo predstavuje 6 násobnú rozlišovaciu schopnosť ako pri 35mm filme.

2.2 Magnetické pásy

Magnetické pásy boli využívané od roku 1976 a niektoré sa využívajú ešte dodnes v trošku starších zariadeniach. Ide hlavne o magnetické pásy s digitálnym záznamom. Na pásku je možné zaznamenať obraz, zvuk a doplnkové informácie (time kód, indexy...). Existuje mnoho vzájomne nekompatibilných formátov kaziet

od produktov pre domáce použitie až po profesionálne kazety; pre analógový aj digitálny záznam.

2.2.1 Analógové kazety pre spotrebiteľov

Jedným z prvých systémov pre videoamatérov z roku 1975 je **Betamax**. Poskytoval pomerne kvalitný záznam (kvalitnejší ako VHS). Jeho vylepšená alternatíva Betacam sa používa v televíziách dodnes. Na 12mm pás betamax bolo možné zaznamenať 2 hodiny záznamu, čo bola jeho veľká nevýhoda oproti VHS. Na pásku sa pomocou dvoch záznamových hláv zapisoval kompozitný signál (jeden signál obsahujúci všetky informácie o obraze) do šikmých pruhov. Prechod pásu zariadením tak pripomínal tvar písmena beta. Z toho pochádza i jeho názov. Prvé kamery mali samostatný nahrávací systém, ktorý mal kameraman zavesený na pleci a s kamerou bol prepojený pomocou kábla. Zákazník však chcel jedno kompaktné zariadenie. Nové kamery však nedokázali záznam prehrať, iba nahráť. Betamax sa veľmi neujal a konkurenčný boj v tomto prípade vyhrala páska **VHS** (Video Home System) a jej varianta S-VHS (Super VHS). Pre videokamery to boli kompaktné kazety VHS-C a S-VHS-C, ktoré sa po vložení do adaptéru dali použiť aj v prehrávačoch na veľké kazety. VHS kamery sa veľmi neujali za to ako pás pre domáci video archív bol hojne využívaný. Od roku 1976 sa stal tento systém veľmi obľúbeným. Oproti Betamaxu sa kazety výrazne rýchlejšie pretáčali, ponúkli dĺžku záznamu až 300 minút (v režime SP). Kazety a rekordéry umožňovali 3 spôsoby záznamu SP (štandardný), LP (pomalobežný, ktorý poskytoval dvojnásobnú dĺžku záznamu) a EP (veľmi pomalobežný s trojnásobnou dĺžkou záznamu). Takto sa dalo na jednu pásku nahráť až 900 minút = 15 hodín. Zvuk bol spočiatku veľmi nekvalitný a monofónny. S novou generáciou sa však pridali ďalšie dve hlavy na záznam zvuku a tak kvalita zvuku (tentokrát už stereofónneho) dosiahla úroveň CD. Dnes sa už tento systém vyskytuje len v niektorých prepisovných pracoviskách na digitalizáciu archívnych VHS kaziet.

Video formát 8mm

Ide o pásy v minulosti používané prevažne v amatérskej oblasti, no občas sa vyskytli aj v profesionálnej spravodajskej sfére. Patria som tri druhy pásov: Video8, Hi8 a Digital8.

Kameru využívajúcu systém **Video8** po prvý krát predstavili v Japonsku v roku 1985. Tá sa stretla s veľkým komerčným úspechom vďaka svojim malým rozmerom. Jej vylepšená verzia je **Hi8**. Tá poskytovala vyššie rozlíšenie a dokonca PCM digitálnu zvukovú stopu (napriek tomu, že zvyšok záznamu je analógový). To už bol pomalý prechod na digitálne formáty.



Obrázok 17: Kamera určená pre videoamatérov vľavo so systémom Video8, vpravo videokamera formátu Hi8

2.2.2 Analógové kazety pre profesionálne použitie

U-matic prišiel na trh v roku 1971 od spoločnosti Sony. Šírka pásu je $\frac{3}{4}$ palca, z čoho sa odvádza niekedy i názov genegácie zariadení. Názov U-matic je však dovodený od spôsobu uloženia pásky zariadení počas prehrávania/nahrávania – v tvare písmena U. Zvuk na tejto páske bolo možné ukladať digitálne vo formáte PCM, čo zabezpečovalo jeho vysokú kvalitu.

Ukázali sa však aj problémy pri používaní týchto pásov. Čítací mechanizmus (hlava) sa častým používaním zanášala nečistotami a malými čiastočkami povrchu pásky. Toto značistenie potom mohlo poškodiť aj pás. Prejavovalo sa to tým, že na obraze sa objavil čierny pás alebo vypadol zvuk. Tento formát mal tiež problém s červenou farbou v obraze. Tá bola viac zašumená než ostatné farby. Z tohto dôvodu sa ľudia pred obrazovkou neobjavovali v červenom oblečení, aby chybu nebolo až tak vidieť. Kopírovanie kaziet vnášalo do záznamu vždy vyššie a vyššie množstvo šumu. Niektoré pásky disponovali digitálnou obrazovou pamäťou, vďaka ktorej mohli kompenzovať obrazové chyby zvané dropy pomocou tzv. drop-out kompenzácie (DOC).

U-matic sa používal v televíznom i filmovom prostredí. Napríklad hrubý strih filmu Apokalipsa (réžia: Francis Ford Coppola, 1979) sa zachoval na troch takýchto kazetách. Medzi rokmi 1981 – 83 používala tieto kazety aj Československá televízia. V nasledujúcom roku však prešla na staro-nový formát Betacam SP. Tento formát sa dnes prakticky nepoužíva a zariadenia sa v niektorých televíziách nechávajú len kôli možnosti načítania archívnych záberov.



Obrázok 18: Porovnanie veľkostí kaziet: najväčšia U-matic, vzadu Betacam, v strede Hi8, vpredu vľavo VHS a vpravo M-II

Z pomerne kvalitného, no spotrebiteľsky neúspešného formátu Betamax sa vyvynul nový formát určený pre profesionálne nasadenie **Betacam**. Je to ½ palcová kazeta, ktorá bola vyvinutá spoločnosťou Sony v roku 1982. Existuje v dvoch veľkostiach S a L, pričom S je určená do kamery a L pre archív. Rekordéry vedeli bez problémov pracovať s oboma formátmi. Betacam prišiel (v porovnaní s U-maticom) s vyššou kvalitou obrazu. To docielil spôsobom ukladania záznamu. V prvom rade už nepoužíval 2 ale 4 záznamové hlavy s vyššou rýchlosťou posunu pásky – 10,15cm/s (Betamax 1,87cm/s). To prinieslo však i nevýhodu a to cca 10 násobné skrátenie času možného záznamu. Preto sa na kazetu Betacam veľkosti S, ktorá sa používala v kamerách a rozmerovo je zhodná s Betamaxom, zmestilo len 30 minút záznamu. Preto zároveň vznikla aj nová veľkosť kazety „L“, ktorá umožnila nahráť 90 minút. Kvalita obrazu tento nedostatok však dostatočne kompenzovala (v generácii SP veľmi výrazne). Betacam v samostatnej stope zapisoval jasovú zložku (Y) a v druhej stope farebnú

zložku striedavo RY (červená) a BY (modrá). Zelená farba sa vypočítala z jasovej zložky. Tento systém rozloženia signálov sa nazýva komponentný a používa sa na prenos obrazu dodnes i vo všetkých analógových káblových rozvodoch televízie. Výsledkom toho bol obraz s naozaj vernými farbami a nízkym šumom. Z tohto dôvodu nie sú systémy Betamax a Betacam kompatibilné, aj keď používajú rovnaké kazety. Formát bol časom nahradený novými digitálnymi generáciami pod názvom Digital Betacam, alebo HDCAM.



Obrázok 19: Porovnanie kariet Betacam - S (vľavo) a Betamax (vpravo)

Spoločnosti Matsushita a Panasonic tiež oznámili vznik nového formátu pásovk s označením **M-II**. Avšak vďaka slabému marketingu v porovnaní so Sony a jej Betacamom, ktorý sa rýchlo rozmáhal a vyvinul už ďalšiu generáciu s označením SP, sa formát M-II neuchytil. Napriek tomu, že mal oproti Betacam typu SP niekoľko technických výhod, Betacam SP v tom čase využíval konkurenčnú výhodu spätnej kompatibility s Betacamom a veľkého rozšírenia techniky Betacam.

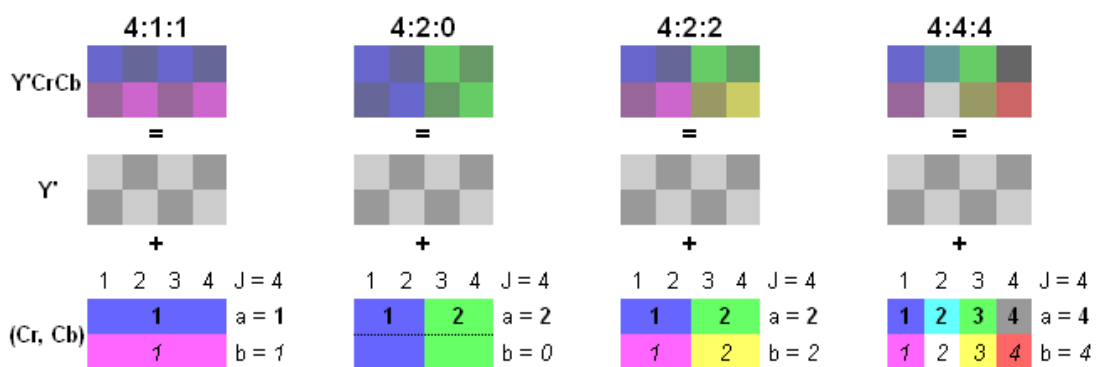
2.2.3 Digitálne kazety pre spotrebiteľov

Spoločnosť JVC v spolupráci s firmami Hitachi, Matsushita a Philips vyvinula formát **D-VHS** ktorý v roku 1998 predstavila verejnosti. Systém používa rovnaký spôsob záznamu ako VHS, ibaže sa nezaznamenáva analógový ale digitálny signál na kazety rovnakej veľkosti, ktoré sú ale kvalitnejšie a teda aj drahšie.

Nástupcom Hi8 sa stal formát **Digital8**. Tento bol spoločnosťou Sony predstavený v roku 1999. Používa kodek digitálneho videa (DV). Digital8 však používa rovnaké pásky ako Hi8. Rozdiel je len v zaznamenanom signále obrazu – už nie je analógový, ale digitálny.

Ani jedno z týchto spomínaných médií nebolo veľmi rozšírené. V roku 1995 prichádza na trh totiž nový DVD disk a do kamier kvalitnejší systém DV.

Formát DV využíva stratovú vnútrostránkovú kompresiu obrazu. Aby sa zabránilo aliasingu (nevhodne zvolenej frekvencii vzorkovania signálu, pri ktorej dochádza k efektu otáčajúcich sa prednetov zdanlivo v opačnom smere a inou rýchlosťou ako v skutočnosti – napr. kolesá áut), je potrebné zbaviť signál vysokých frekvencií = rozostriť. Signál sa ďalej maticuje, čo znamená, že sa farby napasujú do RGB sústavy a prípadne sa pri tom aj vyváži biela. Následne sa aplikuje gama korekcia to znamená, že sa vyváži hodnota jasu a hodnota pixelu, aby na pixel s hodnotou 150 naozaj pripadlo 5x viac svetla ako na pixel s hodnotou 30. Následne sa prevedie signál z RGB na Y Cb Cr (alebo označovaný aj Y BY RY) kde Y je jasová zložka obrazu a B a R sú farbonosné. Takáto konverzia signálov bola potrebná kvôli kompatibilitate s čiernobielymi televízormi, ktoré spracovali len jasovú zložku (Y). Nasledovalo podvzorkovanie farbonosných zložiek. Ľudský mozog (predovšetkým mužský) nedokáže vnímať jemné farebné detaily (narozdiel od jasu) a tak sa farebné zložky skomprimujú. Pri kompresii sa používa kompresný pomer jasovej, a dvoch farbonosných zložiek Y:Cb:Cr 4:1:1 pre americkú normu NTSC a pre európsky región PAL 4:1:1 pre formát DVCPRO a 4:2:0 v ostatných formátoch DV.



Obrázok 20: Rozklad farieb a jasu v rôznych kompresných formátoch

Často sa na záver kompresie použije ešte digitálne doostrenie. Analógový Betacam SP nepoužíva takú veľkú kompresiu a prípade farebného podania je kvalitnejší. Navyše sa do obrazu nedostáva toľko šumu a chýb. Z kompresie DV vyplýva, že červená a modrá zložka má podstatne menej informácií o obraze. Z toho plynú problémy pri klúčovaní. Najťažšie je klúčovaním nahádzať červenú farbu. Podľa použitého formátu DV, je na tom rovnako, alebo o polovicu lepšie

modré kľúčovacie pozadie. Pretože sa zelená vypočítava z jasú a rozdielu farbonosných zložiek, máme o zelenej najviac informácií. Je teda najjednoduchšie kľúčovať na zelenú. Pokrok v kľúčovacích technikách však tento problém postupne eliminoval.

Zvuk zostáva nekomprimovaný. DV používa prekladané polsnímky s frekvenciou 50 polsnímkov/s pre PAL s rozlíšením 768x576 a 60 polsnímkov pre NTSC s rozlíšením 720x480. Časť so stĺpcov však obsahuje informácie pre strih a preto PAL má vo výsledku rozlíšenie 720x576. Toto rozlíšenie sa používa pre pomer strán 4:3 aj 16:9. Rozdiel je len v tvare obrazového bodu (pixela). Kým pri formáte 4:3 je obrazový bod štvorec, pri formáte 16:9 je to obdĺžnik. Kazety majú pás široký ¼ palca. Kazeta môže obsahovať pamäťový čip, na ktorý je možné ukladať napr. zmenšeniny obrázkov pri stlačení tlačidla Rec.

miniDV má dve veľkosti L a S. Najviac rozšírená je veľkosť S, ktorá sa používa do amatérskych a poloprofesionálnych kamier. Dĺžka záznamu formátu S je 1 hodina a formátu L 4,6 hodín. Veľkosť L bola pôvodne zamýšľaná ako náhrada VHS, avšak nakoniec sa používala len v profesionálnych v kamerách, ktoré však podporovali obe veľkosti pásov. Každá páska ponúka pomalobežný režim, kedy sa pás posúva o 1/3 pomalšie a tým sa predĺži čas, no zníži kvalita a kvôli množstvu chýb sa neodporúča používať. Dátový tok obrazu je 25Mbit/s + 1,5 Mbit/s pre zvuk „Existujú softvéry, pomocou ktorých sa na DV kazetu dajú (namiesto obrazu) nahrávať ľubovoľné počítačové dáta, a síce v množstve vyše 12 GB/hod.“⁹

V roku 2002 sa vyskytol znovu pokus o návrat rodiny VHS a tentokrát pod značkou **D-Theater**. Ide o digitálny záznam v rozlíšení fullHD so zvukom Dolby Digital a teda kvalitnejším ako VHS a dokonca kvalitnejším ako DVD. Nástup tohto formátu podporovaného Hollywoodskými štúdiami však prekázal nástup média BlueRay.

2.2.4 Digitálne kazety pre profesionálne použitie

Digital Betacam začal v roku 1993 nahrádzať Betacam. Pásky veľkosti S umožňujú uložiť 40 minút, veľkosť L až 124 minút záznamu. Pracujú s rozlíšením

⁹ [http://sk.wikipedia.org/wiki/Digital_Video_\(formát\)](http://sk.wikipedia.org/wiki/Digital_Video_(formát)) dostupné 26.4.2013

720x576 v norme PAL a 720x486 v norme NTSC, čomu odpovedá dátový tok 90Mbit/s + 20 Mbit/s pre štvorkanálový nekomprimovaný zvuk s PCM moduláciou. K tomu je priradená ešte stopa s timekódom. Bola to veľmi populárna kazeta pre televízne vysielanie. Zariadenia prenášali medzi sebou signály pomocou koaxiálnych káblov = vedení, ktoré už boli v televíziách namontované, čo prinieslo digitálnej bete konkurenčnú výhodu.

Betacam SX bol predstavený o 3 roky neskôr a mal nahradiť Betacam SP a ako lacnejšia verzia Digital Betacamu. Používa MPEG-2 kompresiu s veľkosťou 4:2:2 a štyri kanály 16 bitového PCM zvuku. Z toho je jasná výhoda v kvalitnejšom podaní farieb a kvalitnejšie možnosti farebného kľúčovania. Na pásku sa dalo uložiť 62, resp. 194 minút. Využitím novej kompresie MPEG-2 sa dosiahla 10 násobná kompresia dátového toku zo 180Mbit/s na 18Mbit/s. Nevýhodu tohto systému niesli so sebou kamery, rekordéry a prehrávače, ktoré produkovali množstvo tepla. To sa snažili odvieť ventilátormi, ktoré samozrejme vydávali zvukový šum. To vadilo hlavne zvukárom. Tieto pásky sa ešte v súčasnosti občas v televíziách používajú predovšetkým pre záznam v prenosovom voze a archív.

MPEG IMX sa vyvinul z Digital Betacamu v roku 2001. Používa kodek H.262 / MPEG-2 Part 2 s vyšším dátovým tokom ako prvá verzia MPEG-2 a to: 30Mbit/s (s kompresiou 6:1), 40Mbit/s (4:1), alebo 50Mbit/s (3,3:1). Poskytuje 8 audio kanálov + timekód. Kazety sú dostupné vo verzii S ktoré sú 60 minútové, alebo L so 184 minútami. V roku 2003 bol predstavený XDCAM, ktorý nahráva MPEG IMX video v súboroch s príponou MXF na Profesionálny Disk (PFD) čo je typ DVD uloženého v plastovom obale.

HDCAM je prvý betacam určený pre HD rozlíšenie. Bol uvedený v roku 1997. Používa 8bitovú kompresiu s pomerom 3:1:1 pri rozlíšení 1440x1080i. V neskorších modeloch bol pridaný režim 24 snímkového progresívneho = celoobrazového skenu obrazového snímača (24p). Jeho kodek používa obdĺžnikové pixely na záznam v rozlíšení 1440x1080 a pri prehrávaní rozlíšenie zvýši na fullHD 1920x1080. Dátový tok videa je 144Mbit/s a k dispozícii sú 4 x 20bitové digitálne audio kanály. Tieto kazety sa používajú v produktoch určených pre film Sony CineAlta.

HDCAM SR uvedený na trh v roku 2003 využíva kvalitnejšie pásky. Používa kodek MPEG-4 Part2 pre kompresiu a umožňuje nahrávať 12 kanálové 24 bitové audio. Video nahráva v 10 bitovej kompresii s pomerom 4:2:2 alebo 4:4:4 v systéme RGB s dátovým tokom 440 Mbit/s (označovaný ako SQ), alebo 880Mbit/s (označovaný HQ). SR znamená „Superior Resolution“ a video sa nahráva vo fullHD rozlíšení.

DVCAM je rovnaký systém ako miniDV, avšak používa len kazety veľkosti L a nie je podporované pomalobežné nahrávanie. Rozdiel spočíva v o polovicu rýchlejšom prechode pásky, čím vzniká širšia stopa (15 μ m) a tým dochádza k eliminácii chýb v zázname – tzv. chybám drop-out. Systém pripravila spoločnosť Sony pre poloprofesionálnu a profesionálnu sféru.



Obrázok 21: Porovnanie veľkostí kaziet: DVCAM-L, DVCPRO-M a miniDV

DVCPRO (známy aj ako DVCPRO25) je alternatíva od Panasonicu z roku 1995. Pás je však kvalitnejší a záznamová stopa širšia (18 μ m narozdiel od DV=10 μ m). Primárne je to formát určený pre americké spravodajstvo a preto pracuje s kompresiou 4:1:1 aj v norme PAL. Nahrávka obsahuje ďalšie dve stopy – prvá ako pomocná stopa pre zvuk a druhá s timekódom. Zvuk je zaznamenaný 16b/48kHz. Pomalobežný záznam nie je podporovaný. Panasonic tento formát propagoval v oblasti špičkových profesionálnych zariadení.

DVCPRO50 bol uvedený spoločnosťou Panasonic o 2 roky neskôr. Určený pre vysokokvalitný záznam. Používa dva paralelne pracujúce kodeky DV. To má za následok zdvojnásobenie dátového toku na 50Mbit/s a tým pádom skrátenie maximálneho možného času nahrávania na polovicu. Využíva vernejšie podanie farieb použitím nižšej farebnej kompresie 4:2:2. Používal sa v prípadoch, keď HD rozlíšenie nebolo potrebné – napr. televízne inscenácie BBC Space Race (2005), alebo Antický rím: Vzostup a pád impéria (2006).

DVCPRO Progressive je prechodový formát zo štandardného videa (SD) na video vo vysokom rozlíšení (HD). Vytvára snímky s progresívnym skenovaním (celé snímky, nie polsnímky) s kompresiou 4:2:0. „Tento formát ponúka šesť režimov pre záznam a prehrávanie: 16:9 progresívny (50 Mbit / s), 4:3 progresívny (50 Mbit / s), 16:9 prekladaný (50 Mbit / s), 4:3 prekladaný (50 Mbit / s), 16:9 prekladaný (25 Mbit / s), 4:3 prekladaný (25 Mbit / s).“¹⁰

DVCPROHD (občas označovaný aj ako DVCPRO100) je systém určený pre HD formáty, ktorý používa 4 paralelne pracujúce DV kodeky. Dátový tok závisí od snímkovej frekvencie 40 – 100Mbit/s pri farebnej kompresii 4:2:2. Tento formát však nepracuje s plným HD rozlíšením, ale s „malými“ variantami 960x720 (s progresívnym snímkovaním), 1280x1080 a 1440x1080 (s prekladaným snímkovaním). DVCPROHD zariadenia sú spätne kompatibilné so staršími DV / DVCPRO formátmi. Formát umožňuje pomalobežné nahrávanie (LP) zdvojnásobením hustoty stopy so šírkou 9 µm. Jeho hlavným konkurentom je HDCam od Sony, ktorý používa vyšší dátový tok.

Okrem týchto formátov existovali ešte formáty D1 – D9, ktoré sa však v praxi veľmi neuchytili.

2.3 Moderné dátové nosiče

V súčasnosti kazety s magnetickým pásom sa z amatérskeho prostredia úplne vytratil (okrem archívov). V poloprofesionálnej a profesionálnej oblasti ich ešte občas nájdeme, no prechádza sa na rôzne flash pamäte. Dôvodov je niekoľko:

¹⁰ <http://en.wikipedia.org/wiki/DV> dostupné 26.4.2013

Keďže kamery vytvárajú na svojich snímacích čipoch dátový tok, výrobcovia kamier teda siahli po **rozmerovo menších médiách** určené na uchovávanie dát. Aj keď je napr. pevný disk na prvý pohľad väčší ako miniDV páska, v porovnaní z množstvom uložitelných dát je použitie pevného disku podstatne výhodnejšie.

Ďalším dôvodom je **serverový skupinový systém práce** v televíziách i filmových produkciách, kedy sú filmové pásy len raz skopírované na servery a prostredníctvom pomocných súborov sa editujú na niekoľkých pracoviskách a pripravujú na finálne použitie.

Výhody oproti páskam majú nové médiá i v odstránení **dorp-out chýb**, ktoré vznikajú pri zázname na magnetický pás.

S vývojom technológií prišli flash pamäte a špeciálne extrémne odolné harddisky. Pásy sú náchylné na **mechanické poškodenie**, čo je v prípade týchto médií už výrazne eliminované.

Systém tvorby dátového toku zostáva rovnaký ako pri páskach. Rozdiel je už len v použití média.

2.3.1 Médiá pre domáce použitie

DVD prišlo na trh zložitým spôsobom ako kompromis medzi rôznymi prototypmi v roku 1996. Od vtedy sa vyvinulo veľké množstvo verzií tohto disku. Primárne bolo DVD určené na predaj filmov a prenos dát. Dodnes sa využíva na účely prenosu a archivácie avšak skôr domácich audiovizuálnych záznamov. Určité obdobie sa pokúšali výrobcovia použiť DVD na záznam natočeného materiálu v amatérskych kamerách, no tento spôsob záznamu sa neujal. Klasické DVD s priemerom 12cm je dostupné v kapacitách: 4,7 GB (jednostranné jednovrstvové), 8,5 GB (jednostranné dvojrvtvové), 9,4 GB (obojsstranné jednovrstvové) a 17 GB (obojsstranné dvojrvtvové). Systém ukladania súborov však dovoľuje uložiť na DVD len súbor s maximálnou veľkosťou niečo málo cez 2 GB. Pre porovnanie: hodina záznamu vo formáte DV má približne 14 GB. Preto sa film na DVD delí na kapitoly (menšie súbory), ktoré na seba dokážu nepozorovane naviazať. Pomocou tejto techniky spájania a pomocou kompresie MPEG-2 je možné na DVD uložiť približne 2 hodiny filmu v rozlíšení SD (720x576). Nástupcom DVD je **HD DVD**, na ktoré bolo možné uložiť 30GB. Tento formát však neprežil konkurenčný boj s novým diskom Blu-ray z roku 2006.

Blu-ray disk umožňuje uložiť až 50GB dát. Umožňuje uložiť video vo vysokom rozlíšení, či dokonca HD 3D video. Jednovrstvové Blu-ray umožňuje uložiť približne 25 GB, čo je kapacita umožňujúca nahrať štvorhodinového videa v HD rozlíšení s použitím kodeku MPEG-4. Okrem tohto kodeku podporuje i kodek VC1 od Microsoftu, alebo MPEG-2 (ktorý používalo DVD a je menej efektívny oproti MPEG4, kvôli čomu je možné na disk uložiť len polovičnú dĺžku). „Na ukladanie zvukových stôp a záznamov dokáže Blu-ray využiť lineárne (nekomprimované) PCM, Dolby Digital, Dolby Digital Plus, DTS, DTS-HD a Dolby Lossless (bezstratová kompresia známa tiež ako MLP). Spoločnosť JVC vyvinula technológiu s tromi vrstvami, ktorá umožňuje uložiť v rozdielnych vrstvách dáta vo formáte DVD a dáta vo formáte Blu-ray. To by zákazníkovi umožnilo kúpiť disk prehráateľný prostredníctvom súčasných DVD prehrávačov a v budúcnosti, ak si zákazník kúpi Blu-ray prehrávač, bude mať možnosť sledovať obsah s vysokým rozlíšením z toho istého disku.“¹¹

Harddisk (HDD) snad ani netreba predstavovať. Snáď len pre úplnosť dodám, že sa používa aj v kamerách a to predovšetkým v spotrebiteľskej oblasti. Z kamery dáta následne presunieme do počítača na iný harddisk, aby sme mohli spracovať video v strihovom editore. Pri aktívnom používaní kamery sa nám časom však nazbiera množstvo materiálu. Preto dokupujeme ďalšie a ďalšie HDD, ktoré spolu prepojíme a vytvárame tak **diskové polia**. Pokiaľ sa nám nezместia do počítača, tak môžeme využiť možnosť pripojenia externého disku, alebo serveru NAS.

Server NAS je jednúčelový jednoduchý počítač určený na správu diskového pola. Môžeme k nemu pripojiť 1 - 12 harddiskov a vytvoriť tak niekoľko desiatok terabajtov veľké pole. Zároveň je možné prepojiť niekoľko takýchto serverov, čím dosiahneme takmer neobmedzenú veľkosť. Keďže je to server, je možné k diskom pristupovať z akéhokoľvek miesta v sieti. V domácnosti to môže slúžiť ako centrálné dátové úložisko pre všetky počítačové súbory, alebo ako multimediálne centrum, kde je uložená hudba, filmy i obľúbené relácie z televízie. Ak je server pripojený k internetu, môžeme k týmto súborom pristupovať z akéhokoľvek miesta s prístupom na internet.

¹¹ <http://sk.wikipedia.org/wiki/Blu-ray> dostupné 26.4.2013

Pokrok priniesol novú generáciu diskov s označením **SSD**, používajúce flash pamäte. Výhody týchto diskov sú vo vysokej rýchlosti čítania a zápisu, vyššej spoľahlivosti, odolnosti a malých rozmeroch.

2.3.2 Médiá pre profesionálne použitie

FieldPack – toto médium používa vo svojich kamerách významný producent televíznej techniky firma GrassValley. FieldPack je však produkt spoločnosti Ikegami, ktorá ho vyvinula použitím klasického 2,5” notebookového disku uloženého v špeciálnom puzdre. Vďaka tejto konštrukcii je disk odolný voči mrazu (potvrdil test s uložením disku v mraziaku), voči otrasom (napriek tomu, že je to harddisk, odolal i tvrdému pádu zo schodov) i rôznym poveternostným vplyvom s ktorými sa reportér môže stretnúť pri svojej práci. Stále je to však klasický harddisk, v ktorom sa točí kovová platňa, čo nesie so sebou isté riziko straty dát pri nahrávaní.



Obrázok 22: Z ľavej strany: FieldPak, P2 karta, SxS karta

P2 – je produkt spoločnosti Panasonic. Využíva pamäť typu flash – to znamená v súčasnosti najbezpečnejší systém ukladania dát z hľadiska možnosti ich straty nešetným zaobchádzaním. Má veľkosť a tvar karty PCMCIA a je kompatibilná s týmto notebookovým slotom. Vo vnútri média sa nachádza pole RAID zložené z pamätí Secure Digital (SD). Nevýhodou je vysoká cena. Vyrába sa v kapacitách do 64GB, čo predstavuje 4 hodiny a 16 minút záznamu vo formáte DVCPRO, alebo 64minút vo formáte DVCPROHD.

SxS – je obdoba P2 karty ale od spoločnosti Sony, ktorá ho vyvynula v spolupráci s výrobcom flash pamätí Sandisk. Pracuje so štandardným pripojením ExpressCard. Cena média je ešte o čosi vyššia ako v prípade P2 kariet. Výhodou oproti P2 kartám však je že na rovnakú kapacitu média nahráme viac minút = na 8GB médium SxS zmestí 30minút, no P2 card len 8 minút záznamu. Výrobca si však od SxS sľubuje, že ním nahradí médium XDCAM.

Professional Disc (PFD, označované aj XDCAM, XDCAM HD) – je médium určené pre kamery so systémom XDCAM. Je vzhľadovo podobný Blu-ray disku, ktorý je zalisovaný do umelohmotného puzdra. S porovnaním s Blu-ray za ktorý sa občas zamieňa má však trochu iné možnosti. Vyrába sa s kapacitou s kapacitou 23 GB (jednovrstvové, prepisovateľné médium), 50 GB (dvojvrstvové, prepisovateľné médium), 100 GB (trojvrstvové, prepisovateľné médium) a 128GB neprepisovateľná verzia so štyrmi vrstvami. Oproti Blu-ray diskom majú aj 2x vyššiu rýchlosť dátového prenosu. Celkovo tieto médiá sú cenovo veľmi výhodné.

HDCAM – je vylepšená verzia Beacamu. Je to teda magnetická páska, ktorá je určená pre video s rozlíšením HDV s možnosťou upscalingu obrazu na fullHD. Jej vylepšená verzia **HDCAM SR** má nižšiu farebnú kompresiu a zaznamenáva fullHD. HDCAM SR VTR dokonca umožňuje nahrávanie obrazu úplne bez farebnej kompresie. Táto možnosť robí z pásov HDCAM SR médium, ktoré sa nestratí ani v ére flash pamätí.

SDXC a SDHC – sú pamäťové médiá ktoré sa z užívateľskej sféry cez poloprofesionálnu pretláčajú do profesionálnej oblasti. SD karty existujú v rôznych vyhotoveniach veľkostných (15x11mm po 23x24mm) i kapacitných. Štandardná SD karta môže mať veľkosť 1MB – 4GB, SDHC karta 4GB – 32GB a kapacitu 32GB – 2TB môže mať karta vo formáte SDXC. Tieto karty majú hlavne bezpečnostné výhody. Môžeme chrániť ich obsah pred vymazaním alebo úpravou. Môžeme určiť, že karta bude len na čítanie, alebo zakázať kopírovanie. A nakoniec katu môžeme zaheslovať. Bez hesla nemožno z karty čítať ani na ňu zapisovať. Čo sa týka prenosových rýchlostí tak sú karty rozdelené do 4 tried: trieda 2 s rýchlosťou 2MB/s, trieda 4 s rýchlosťou 4MB/s, trieda 6 s rýchlosťou 6MB/s a trieda 10 s rýchlosťou 10MB/s. Karty vhodné na zápis HD videá však sú označené

špeciálnym symbolom v tvare písmena U alebo označením UHS. Tieto podporujú vysoký dátový tok UHS-I podporuje prenos 50MB/s a 104MB/s a systém UHS-II až do 321MB/s.

Médium	SSD	P2	SxS	XDCAM	HDCAM SR
Typ záznamu	Flash	Flash	Flash	BlueRay	Magnetická páska
Kapacita	32 - 960 GB	4, 8, 16, 32, 64 GB	8, 16, 32, 64 GB	23, 50, 128 GB	6 - 124 minút
Cena média	42,24 EUR/ 32GB	531,7 EUR/ 32GB	583,7 EUR/ 32GB	67,53 EUR/ 50GB	155,93 EUR/ 124 minút
Cena/minútu záznamu	neznáme	16,61 EUR	4,86 EUR	0,71 EUR	1,25 EUR
Cena/1GB	0,9 EUR	16,61 EUR	18,24 EUR	1,35 EUR	neznáme

3. FILMOVÁ A TELEVÍZNA TECHNIKA

Medzi jednotlivými spôsobmi natáčania audiovizuálnych diel sú isté rozdiely, ktoré vyplývajú z použitia a „životnosti“ audiovizuálneho diela. Pozrieme sa na túto problematiku z technického hľadiska.

3.1 Kamery

Kamier je na trhu veľké množstvo a vybrať si z nich tú správnu nie je ľahké. Pri výbere musíme zohľadniť ako vlastnosti kamery, tak i spôsob použitia výsledného záznamu (kino, televízia, osobný archív...) a techniku s ktorou budeme natočené video spracovávať.

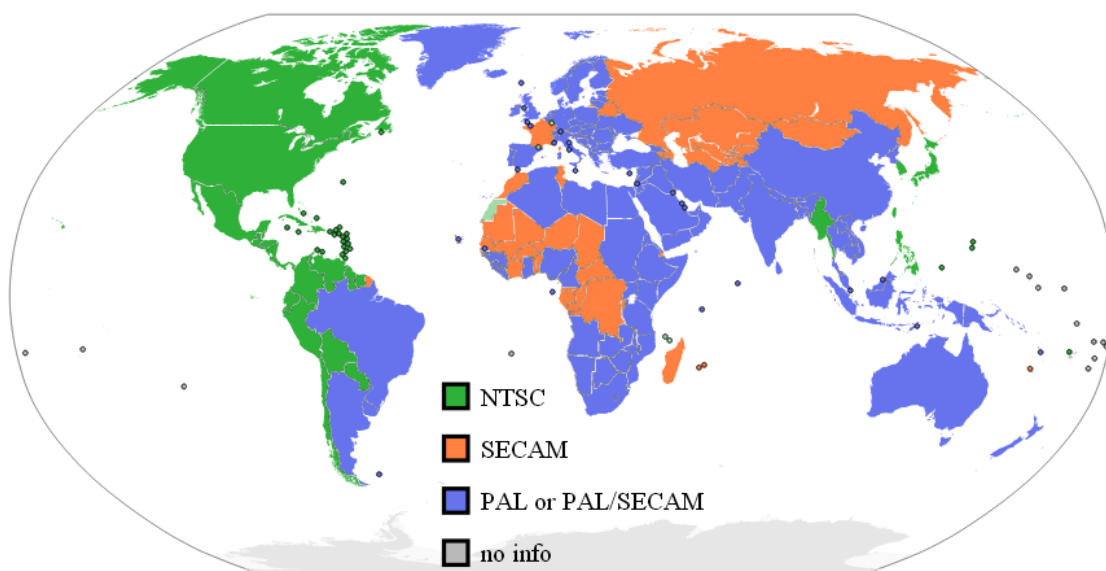
3.1.1 Obrazové formáty

Televízia pracuje s podstatne nižším rozlíšením a taktiež z iným pomerom veľkosti strán, ako film určený pre kinodistribúciu. Je to dané spôsobom zobrazenia diela divákovi. V priemernom kine je plátno vysoké 3 - 5 metrov. Pri takejto veľkosti obrazu musíme dodať podstatne vyššie rozlíšenie ako pre 30cm vysoký televízny prijímač aby sme zachovali požadovanú ostrosť obrazu. V súčasnosti najnižšie používané rozlíšenie je definované normou pre SD video.

3.1.2 SD video

Formát SD (standard definition) sa z televízneho vysielania pomaly vytráca. Nájdeme ho ešte v nízkorozpočtových, nekomerčných a regionálnych televíziách. Komerčné a štátne televízie vytvárajú toto rozlíšenie umelo znížením rozlíšenia pôvodného HD formátu vo vysielacom pracovisku. Existujú 3 televízne normy určujúce spôsob analógového kódovania farieb a ich následného zobrazenia: PAL, SECAM a NTSC. Okrem spôsobu farebného kódovania a technológie prenosu a zobrazenia sa normy líšia i v rozlíšení obrazu a množstva snímkov za sekundu. Americká norma **NTSC** pracuje s rozlíšením 720x480 bodov a obnovovacou frekvenciou 30 snímkov za sekundu. Rozšírená je predovšetkým v severnej a strednej Amerike. Francúzska norma **SECAM** je prvá európska televízna norma, ktorá vychádza z NTSC, avšak na prenos signálu používa iný typ

modulácie. Používa sa v Rusku, Mongólsku, Vietname, v Arabských a polovici Afrických štátoch. Najrozšírenejšia je však novšia európska norma **PAL** na ktorú prešla veľa časť štátov Európy, južná Ázia, južná Amerika, väčšina Afrických krajín, Austrália a Oceánia. Táto norma požíva rozlíšenie 768x576 bodov s 25 snímkami za sekundu, z čoho obrazový signál tvorí 720x576 bodov.



Obrázok 23: Rozdelenie sveta podľa používaných televíznych noriem

SD video môže existovať s dvomi variantami pomeru strán a to 4:3 a 16:9. Rozlíšenie obrazu sa pritom nemení. Mení sa len tvar obrazového bodu. Pri pomere 4:3 je obrazový bor štvorcový a pri 16:9 má obdĺžnikový tvar.

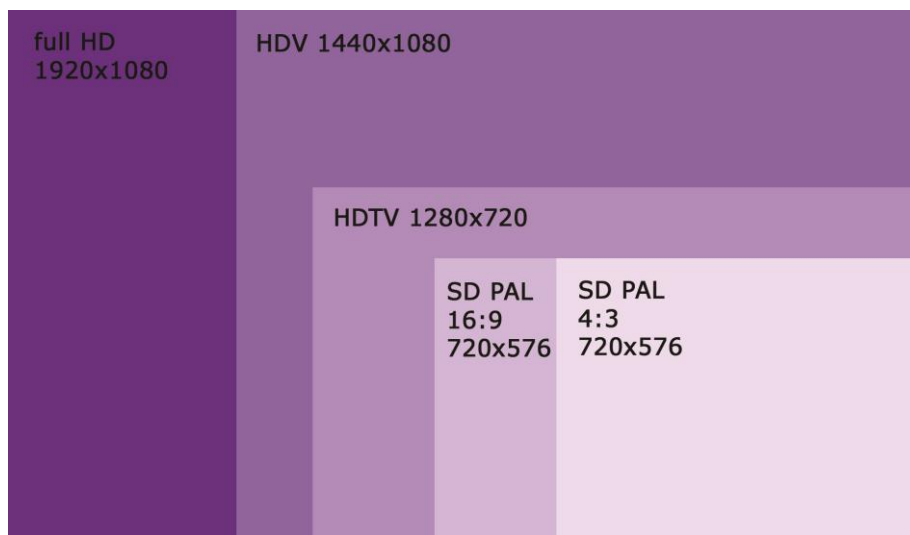
3.1.3 HDTV (high definition television)

Pre celoplošné televízie je v súčasnosti vysielacím štandardom rozlíšenie HD. Prechod na vysoké rozlíšenie (HD) je pomerne drahá záležitosť. Je totiž potrebné vymeniť väčšiu časť techniky od niektorých starších kamier, cez málo výkonné počítače resp. servery, štúdiovú obrazovú techniku, až po vysielací a enkódovací systém. Ďalej sú kladené väčšie požiadavky na šírku prenosového pásma s čím sú spojené i vyššie prevádzkové náklady.

Aby sa mohol urobiť komerčný ťah na užívateľa, že sa mu poskytuje HD rozlíšenie a zároveň, aby televízia nemusela veľa utrácať, začal sa v televízii využívať formát HDTV. Jeho rozlíšenie je 1280x720, čo je o čosi viac ako SD, avšak to sú približne len 2/3 rozlíšenia fullHD (pozri obrázok). Tento formát sa niekedy označoval na

televízoroch ako HDready. Objem dát je menší ako pri fullHD a teda aj vysielanie HDTV je lacnejšie.

Zatiaľ čo v prípade formátu SD sme si mohli zvoliť medzi stranovým pomerom 4:3 a 16:9, v prípade všetkých typov HD je obraz už len širokouhlý s pomerom strán 16:9.



Obrázok 24: Porovnanie formátov SD a HD

3.1.4 HDV (high definition video)

Ďalšia generácia formátu digitálneho videa je formát HDV s vysokým rozlíšením 1440 x 1080 pixelov. Do počítača sa prenáša predovšetkým prostredníctvom rozhrania FireWire. Nový formát bol navrhnutý na jednoduchší a lacnejší prechod na HD. Zmenou kompresných metód sa dosiahol pri HDV rovnaký dátový tok ako u formátu DV. Keďže dátový tok HDV je rovnaký, je možné využiť médiá i mechaniky používané pre formát DV. HDV prináša však so sebou i nové problémy ako náročnejší strih a častejší výskyt obrazových chýb v dynamických scénach.

3.1.5 FullHD

Najvyšším rozlíšením typu HD je rozlíšenie 1920x1080, ktoré je označované ako FullHD. Obraz nie je prekladaný ako u nižších typov rozlíšenia (riadkový rozklad obrazu na polsnímky), ale využíva sa takzvaný progresívny sken. Pracuje sa teda s celými obrazmi, nie s polsnímkami, čo so sebou prináša i vyššiu dátovú

náročnosť a s tým spojené vyššie technické nároky na spracovateľský hardware. Pozitívom však je odstránenie obrazových chýb v dynamických scénach a subjektívne ostrejší obraz. FullHD je najnižšie rozlíšenie, ktoré je možné premietat' v kine. Digitálne premietačky dokážu samozrejme prehrať i menšie rozlíšenia ako napríklad SD (720x576), ale premietaný obraz je už značne nekvalitný a neostrý. Skutočnosť, že HD rozlíšenie poskytujú už i pomerne lacné poloprofesionálne, či amatérske videokamery, prípadne digitálne fotoaparáty pomáha nízkonákladovým produkciám, ktoré už nemusia kupovať drahú filmovú surovinu a platiť veľké sumy filmovým laboratóriám za ich spracovanie. Rozlíšenie **2K** je zas len o niečo málo väčšie od fullHD a rozdiel v ostrosti je minimálny. Väčšie filmové produkcie však majú k dispozícii kvalitnejšie rozlíšenia UHD.

3.1.6 UHD

Ďalšou generáciou rozlíšení, ak to tak môžeme nazvať je „ultra vysoké rozlíšenie“ UHD. Aj tu existuje široká škála pomerov strán a počtu pixelov. Minimálne rozlíšenie je však stanovené na 3840x2160. Toto rozlíšenie je určené pre televízne vysielanie (opäť kvôli snahe o maximálne zníženie dátového toku v prenose signálu, za ktorý televízia platí) a označuje sa ako **4K UHD TV**. Ďalším o čosi väčším formátom je **4K**. V definícii rozlíšenia 4K je najviac rozdielov. Napríklad kamera Red One točí obraz s rozlíšením 4096x2304, no štandard pre kinoformát DCI 4K CinemaScope hovorí o rozlíšení 4096x1714. Niektoré so štandardizovaných rozlíšení sú v tabuľke:

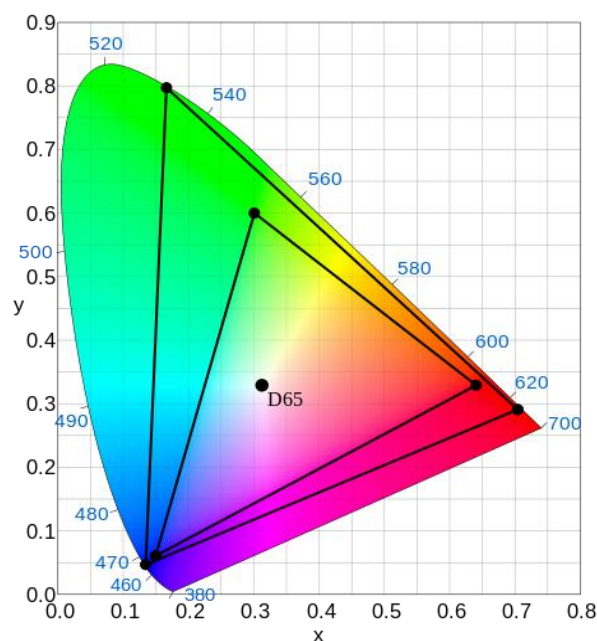
názov	rozlíšenie	stranový pomer	počet pixelov
Full Aperture 4K	4096 × 3112	1,32:1	12 746 752
Academy 4K	3656 × 2664	1,37:1	9 739 584
Digital cinema 4K (CinemaScope orezanie)	4096 × 1714	2,39:1	7 020 544
Digital cinema 4K (natívne rozlíšenie)	4096 × 2160	1,90:1	8 847 360
4K UHD TV	3840 × 2160	1,78:1	8 294 400

Do UHD rozlíšenia nakoniec partí i formát **8K** ktorý má rozlíšenie 8192x4320, čo zodpovedá stranovému pomeru približne 17:9. Obraz tak obsahuje 35,3 megapixelov. Formát pre televízie **8K UHDTV** je definovaný ako štvornásobok HD, teda $1920 \times 4 = 7680$ stĺpcov a $1080 \times 4 = 4320$ riadkov. Prvá kamera s rozlíšením 8K bola uvedená na trh 6.4.2013 s názvom AH4800 od japonskej spoločnosti Astro Design.



Obrázok 25: Porovnanie formátov SD a UHD

Okrem zvýšenia rozlíšenia poskytuje UHD formát taktiež vernejšie podanie farieb predovšetkým v oblasti červenej farby s ktorou majú predchádzajúce formáty problémy a prináša i rozšírenie v zelenom spektre, vďaka čomu sa môže domnievať, že bude mať kvalitnejšie podanie jasovej zložky. Takéto rozšírenie farebného priestoru sa uskutočnilo v lete minulého roku na základe odporúčania Medzinárodnej telekomunikačnej únie (ITU) známym pod skratkou Rec.2020, alebo BT.2020. Toto odporúčanie okrem toho upravuje i zvýšenie obnovovacej frekvencie na 120Hz progresívne, definovanie minimálnej bitovej hĺbky na 12bitov a taktiež definovanie farebnej kompresie.



Obrázok 26: Vnútorý trojuholník je farebný priestor HD a vonkajší UHD

3.2 Filmové kamery

Najpoužívanejšie filmové kamery sú od spoločnosti ARRI, RED, Panavision a Sony. Kamery umožňujú nastavenie rôznych typov gamakriviek, a korekcie podania farebného priestoru. Niektoré kamery z najvyšších cenových hladín ešte stále používajú ako záznamové médium 35mm filmový pás. Predovšetkým kamery od spoločnosti ARRI. Ostatné používajú často len výstupné konektory s nekomprimovaným, alebo komprimovaným záznamom. To, aké záznamové zariadenie filmár použije, je na ňom. Výrobcovia kamier samozrejme ponúkajú ku svojim kamerám aj možnosť dokúpenia záznamovej jednotky ich značky. Tieto zariadenia nahrávajú záznam buď na SSD disky, alebo na svoje vlastné médiá (napr. v prípade Sony sú to SxS karty). Ku kamerám sa štandardne predávali čierno-biele hľadáčky, kvôli 3x vyššiemu rozlíšeniu ako pri farebných. Nová generácia kameramanov, však požadovala farebné hľadáčky a tak napr. Panavision začal vyrábať farebné hľadáčky z rozlíšením 960x540 pixelov, ktorý je možné použiť aj s kamerami Sony CineAlta.



Obrázok 27: Filmové kamery ARRIFLEX (vľavo) a RED dragon (vpravo)

Kúpiť či prenajať? Prenájom filmovej kamery stojí 1 000 – 5 000 EUR / deň. Filmové kamery na natáčanie celovečerného filmu sa väčšinou prenajímajú. Niektoré kamery ako napríklad Panavision Genesis je takmer nemožné kúpiť a k dispozícii sú spravidla len na prenájom. Iná situácia je v prípade televíznych kamier, ktorých cena je nižšia. Spoločnosť vyrábajúca televízne show programy rozhodne kupuje všetky kamery a kamerovú techniku na každý nový formát celú novú.

Typ	Sony PMW-F55 CineAlta 4K	RED Dragon	Panavision Genesis	ARRIFLEX 535 B
Rozlíšenie	4K / 2K / HD	6K (6144x3160)	HD / 2K / 5760x2160	- (analog)
Obrazová kompresia	MPEG 2 / 16bit RAW	DPX / 16bit RAW	10bit nekompresovaný 4:4:4	-
Záznamové médium	SxS	SSD	SSD	35mm film
Predajná cena	28 990 USD*	31 200 USD**	nezistená	117 500 EUR***

* cena je uvedená bez DPH, bez colných poplatkov, za telo kamery bez objektívu a príslušenstva podľa cenníka spoločnosti B & H Foto & Electronics Corp., ku dňu 27.4.2013

** cena je uvedená bez DPH, bez colných poplatkov, za telo kamery bez objektívu a príslušenstva podľa cenníka spoločnosti Red.com Inc., ku dňu 27.4.2013

*** cena je uvedená bez DPH, za telo kamery bez objektívu a príslušenstva podľa cenníka spoločnosti eucam.de, ku dňu 27.4.2013

3.3 Televízne kamery

Kamery používané v televízii sú veľmi rôzne. Záleží na rozpočte aký televízia má k dispozícii a akú obrazovú kvalitu chce dosiahnuť. Cenovo sa môžu pohybovať poloprofesionálne (vhodné pre menšie televízie) od 1 500 do 8 000 EUR a profesionálne kamery (pre veľké televízie) približne od 5 000 do 70 000 EUR. Čo sa týka rozlíšenia, tak niektoré televízie hlavne malé regionálne ešte stále vysielajú v SD kvalite (720x576). Ich kamery však v súčasnosti dokážu vytvoriť aj fullHD, alebo aspoň HDV záznam. No technika na spracovanie a vysielanie takéhoto formátu, no predovšetkým poplatky za prenos dát do vysielania, by si vyžadovali vyššie investície, ktoré si malá televízia nemôže dovoliť. Kamery môžeme rozdeliť na štúdiové a reportážne.

Štúdiové kamery sú zväčša menšie. Nepotrebnú totiž záznamovú jednotku a niektoré kamery nemajú ani množstvo nastavení na tele kamery. Tie sa totiž ovládajú diaľkovo z réžie. Výhoda diaľkovo ovládaných kamier je v jednotnosti obrazu výsledného zostrihaného programu – nie sú tam rozdiely medzi jasom, kontrastom a farebným podaním, pretože tieto parametre priebežne koriguje hlavný kameraman. V nízkonákladových televíziách sa ako štúdiové kamery používajú aj reportážne poloprofesionálne kamery. Tie spravidla neumožňujú diaľkové ovládanie toľkých parametrov obrazu a zjednotenie obrazu sa robí vo

videomixe len raz pred začiatkom programu a potom je to už o kameramanovi a jeho komunikácii s réžiou.

Reportážne kamery majú záznam najčastejšie na médiá: pásky DV, DVCAM, HDCAM, flash pamäte SSD (fieldpack), SDHC/SDXC, SxS, P2, alebo na Professional disk. Hlavnými znakmi reportážnej kamery sú mobilita (kamera nie je pripojená káblami k nejakej stacionárnej prípojke), stabilita obrazu (kamery je možné i pri točení z ruky dostatočne stabilne držať vďaka opierke na plece a ich váhe cca 3 - 6kg a vďaka pomerne vyspelým stabilizátorom), vhodná obrazová kvalita zodpovedajúca kvalite vysielania, možnosť integrácie bezdrôtových sietí vďaka ktorým sa môže bezdrôtovo pripojiť reportážny mikrofón, alebo vyselať záznam do prenosového vozu a komplexné napájanie všetkých pripojených modulov z jednej batérie.

Typ kamery	Sony PMW-320K	Panasonic AG-HPX500	JVC GY-HM790U	Panasonic AK- HC3500 HD Studio Camera
Senzor	1/2" CMOS FullHD	2/3" CCD HD	1/3" 3CCD	2/3" 3CCD
Záznamový formát	XDCAM EX / HDV / DVCAM	DVCPPro HD	ProHD	bez záznamu
Médium	SxS	P2	SDHC / SxS	štúdiový kábel
Cena	9 696,- EUR	11 590,- EUR	12 952,- EUR	58 685,- USD*

* cena je uvedená bez DPH, bez colných poplatkov, za telo kamery bez objektívu a príslušenstva podľa cenníka spoločnosti B & H Foto & Electronics Corp., ku dňu 11.5.2013

3.4 Nízkorozpočtová kamerová technika

Do nízkorozpočtovej techniky som zaradil kamery určené pre filmové natáčanie, ktoré disponujú profesionálnymi funkciami a formátmi, no zároveň ich nadobúdacia cena nepresiahne 6 000 EUR s DPH. Kamery však musia používať i „nízkorozpočtové“ kodeky teda také, s ktorými je možné pracovať aj na pomerne lacnom strihovom a postprodukčnom zariadení. Aby sme dosiahli minimálnu (pozerateľnú) kvalitu vhodnú na premietanie v kine, je nutné vytvoriť záznam

v rozlíšení minimálne fullHD. Toto nám už umožnia i digitálne zrkadlovky, ktoré navyše majú väčší čip ako televízne kamery a vymeniteľné objektívy, vďaka čomu dosahujú väčšiu hĺbku ostrosti. Nízkonákladové kamery majú síce menší čip ako digitálne zrkadlovky, avšak poskytujú vyššie rozlíšenie a viac možností nastavenia obrazu.

3.4.1 Kamery

Pri nízkorozpočtovom filme sa v dnešnej dobe môžeme rozhodnúť pre natáčanie na filmovú kameru i pri menšom rozpočte. K týmto kamerám nie je potrebné kupovať toľko dodatočného príslušenstva ako ku klasickým filmovým kamerám. Tieto kamery majú totiž v sebe integrovaný náhľadový displej aj nahrávacie zariadenie na SSD disky, alebo SD karty. Niektoré kamery obsahujú veľký snímací čip vďaka ktorému je možné dosiahnuť pomerne veľkú hĺbku ostrosti. Sú malé a ľahké, takže nie je problém s ich transportom a môžeme použiť i lacnejšiu stabilizačnú techniku s nižšou nosnosťou. Menší problém môže nastať s nahrávaním zvuku, ak ho chceme nahrávať do kamery. Tieto kamery totiž spravidla disponujú „jack“ konektormi, ktoré sú menšie, menej spoľahlivé a určené pre spotrebiteľskú sféru. Tento problém však možno vyriešiť zariadením, ktoré je určené práve na pripojenie profesionálnych XLR mikrofónov (dokonca aj s fantómovým napájaním) a spojením s jack vstupom na kamere, či fotoaparáte.



Obrázok 28: Kamera Blackmagic Production Camera 4K s príslušenstvom

V súčasnosti novinkami na trhu pre nízkorozpočtový film sú kamery spoločnosti Blackmagic Design Pty. Ltd. Ponúkajú široké možnosti nastavenia, aké možno očakávať v profesionálnych zariadeniach: 13 stupňový dynamický rozsah jasu, nastavenie vyváženosti bielej v kelvinoch, software na pokročilý colorgrading, metadáta do ktorých je možné uložiť údaje ako na klapke spolu s popisom a údajmi zo vstavanej GPS. Pripojením k notebooku môžeme sledovať priebeh vektroskopu, audio signál, histogram, a mnohé ďalšie. Kamery poskytujú možnosť nahrávania až do rozlíšenia 4K v nekomprimovanom formáte RAW CinemaDNG alebo pri zníženom rozlíšení vo formáte spoločnosti Apple – ProRes 422 (HQ) alebo DNxHD. Spoločnosť Sony prišla na trh s radom kamier označených NEX určenými na nízkonákladové filmové natáčanie. Tieto poskytujú nahrávanie pomocou univerzálnejšieho kodeku MPEG-4 - AVCHD FX. Podobné zariadenie poskytuje i spoločnosť Canon: EOS C100 Cinema, ktoré ako už označenie EOS napovedá vyvinula z digitálnych zrkadloviek.

Typ	Blackmagic Pocket Cinema Camera	Blackmagic Cinema Camera EF	Blackmagic Production Camera 4K	Sony NEX-FS100UK Super 35	Canon EOS C100 Cinema
Senzor	Super 16mm (12.48mm x 7.02mm)	15.81mm x 8.88mm	Super 35mm (21.12mm x 11.88mm)	Super 35mm (21.12mm x 11.88mm)	Super 35mm (21.12mm x 11.88mm)
Rozlíšenie	fullHD	2,5K	4K	fullHD	fullHD
Kodek	CinemaDNG / ProRes	CinemaDNG / ProRes	CinemaDNG / ProRes	MPEG-4 / H.264	MPEG-4 / H.264
Obrazová kompresia	12bit RAW	12bit RAW	12bit RAW	10bit 4:2:2 / RGB nekomprim.	4:2:0
Záznamové médium	SDHC/SDXC	SSD disk	SSD disk	SDHC/SDXC	SDHC/SDXC
Cena *	940 EUR	2 890 EUR	3 773 EUR	4 990 EUR	5 999 EUR

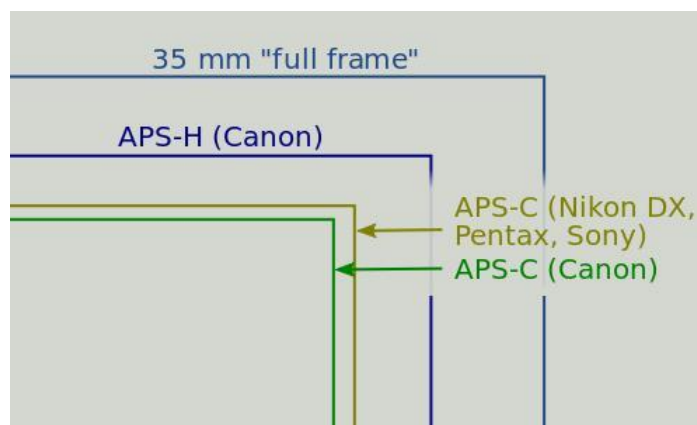
* ceny s DPH k 27.4.2013 spoločnosti BULK Slovakia – proficams.eu; cena tela kamery bez objektívu

3.4.2 Digitálne zrkadlové fotoaparáty - DSLR

Ak máme tak nízky rozpočet, že si nemôžeme dovoliť ani nízkonákladovú kameru, často siahneme po digitálnej zrkadlovke (DSLR). V tomto segmente tiež nájdeme modely, ktoré poskytujú fullFrame snímač, alebo obrazový snímač veľkosti APS-C, čo je však stále väčší snímač ako u nízkonákladových kamier. Zrkadlovky takisto

poskytujú možnosť vymeniteľných objektívov a tým lepšie kreatívne možnosti. Kombinácia týchto dvoch vlastností nám prinesie tzv. „filmový look“ s vysokou hĺbkou ostrosti.

Nevýhody DSLR sú v ich častokrát obmedzených možnostiach nastavenia niektorých parametrov ako napr. clony, zisku, hodnoty ISO, farebného vyváženia a podobne. Objektívy pre zrkalovky častokrát nie sú predurčené na natáčanie videa a tak môžu nastať problémy pri transfokácii, ktorá často nie je plynulá a obraz začne trhať. V lacnejších zariadeniach nastáva dokonca problém s obmedzením maximálnej dĺžky záberu. Ich dynamický rozsah jasu je pomerne obmedzený. Ostrosť obrazu v detailoch (ktoré vidíme na veľkom plátne) je tiež o poznanie nižšia ako u nízkonákladových kamerách. Lídrmi na tomto trhu sú spoločnosti Canon a Nikon, ktoré majú vo svojom portfóliu fotoaparáty schopné natáčať video vo formáte fullHD. Sensory sú fullframe-ové v zariadeniach určených pre profesionálov, alebo menšie 2/3 z 35mm formátu Canonom označované APS-C a Nikonom DX v poloprofesionálnych fotoaparátoch. Zvuk je zaznamenávaný pomocou PCM modulácie. Kameraman si na niektorých fotoaparátoch môže i regulovať hlasitosť (čo nevýba často). Výsledný formát súboru je .MOV



Obrázok 29: Porovnanie veľkosti obrazových

Typ	Canon 100D	Nikon D5200	Canon 5D Mark III	Nikon D800
Senzor	APS-C (22,3x14,9mm)	DX (23,54x15,6mm)	fullFrame (36x24mm)	fullFrame (35,9x24mm)
Pamäťové médium	SDHC / SDXC	SDHC / SDXC	CF / SDHC / SDXC	SDHC / SDXC
Cena	619 EUR	749 EUR	2 649 EUR	2 599 EUR

3.5 Špeciálne kamery

3.5.1 Miniatúrne kamery a kamery pre extrémne prostredia

Go-Pro kamery sú amatérske až poloprofesionálne kamery určené pre extrémne športy. Poskytuje video v rozlíšení fullHD s 50 alebo 60 snímkami za sekundu (teoreticky až 4K, avšak s nízkym fps – 12 snímkov/s). Hlavnými prednosťami týchto kamier sú však ich nárazuvzdornosť, vodeodolnosť a malé rozmery. Je vodeodolná do hĺbky 60 metrov a podporuje diaľkové ovládanie s náhľadom prostredníctvom WiFi a zariadenia s Androidom, alebo iOS. Video je schopná ukladať i v nekomprimovanom formáte RAW. Obsahuje špeciálny úplne rovný objektív, vďaka ktorému dosahuje vysokú ostrosť obrazu i pod vodou. K týmto malým kamerám existuje množstvo príslušenstva vrátane uchytenia na auto, bicykel, na hrudník, alebo na hlavu. Go-Pro kamera stojí od 250 do 450 EUR.



Obrázok 31: Schránka pre kameru RED na natáčanie pod vodou do hĺbky 100m



Obrázok 30: Helicam – RC model s miestom pre kameru

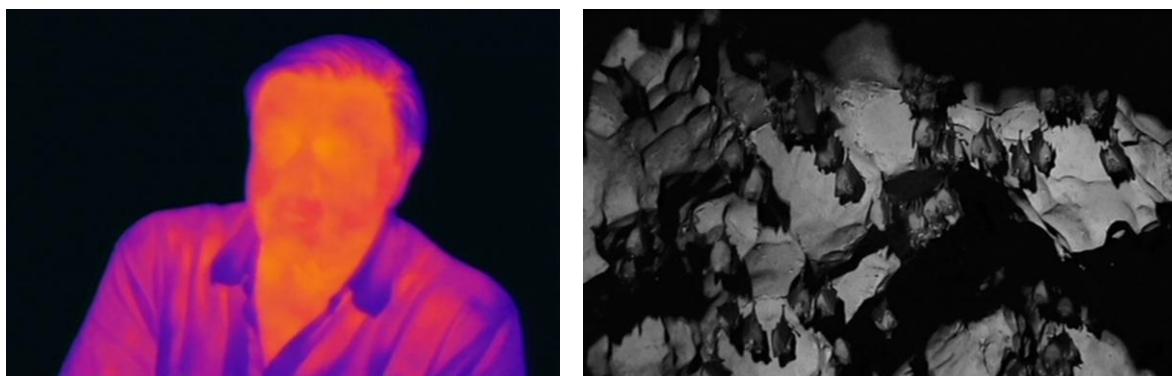
Na natáčanie pod vodou existujú i rôzne iné pomôcky aj pre high-end filmové kamery typu RED. Sú to vodotesné obaly s vyvedenými ovládacími tlačidlami a konzolami na primontovanie napríklad svetla.

Kamery však môžu aj lietať. Dnes už na to nepotrebujeme v poloprofesionálnej sfére objednávať veľký a drahý vrtuľník. Na trhu existuje takzvaný **helicam**. Čo je spojenie modelárskej helikoptéry s dvomi, alebo až 12 vrtuľami a diaľkovo

ovládanej kamery. Dnes sú malé heliemy natoľko výkonné, že dokážu do vzduchu vyniesť aj filmovú kameru RED.

3.5.2 Termovízne, ultrafialové a infračervené kamery

Ďalšie špeciálne kamery určené primárne pre výskum sa dostávajú aj do prevažne dokumentárnych filmov. **Termovízne** kamery ukazujú rôznu teplotu prostredia a predmetov rôznymi farbami. Je možné pomocou nich ukázať, aký obraz vidí hmyz, akú má teplotu tela vzhľadom na okolie a podobne. **Ultrafialové** kamery nám odkrývajú napríklad farebné videnie vtákov a tým rozpoznávanie partnerov, či exkluzívne farby obyčajných kvetov. **Infračervené** kamery sa využívajú z týchto typov kamier asi najčastejšie. Poskytujú nám možnosť natáčania nočných tvorov (netopierov, líšiek, hrochov, ježúr...) bez rušivého svetla aj vo veľkej tme.



Obrázok 32: Zábery z termovíznej (vľavo) a infračervenej kamery (vpravo)

3.6 Objektívy

Objektív je dôležitá súčasť kamier, projektorov, ďalekohľadov a podobných zariadení pracujúcich so svetlom. Objektív je sústava šošoviek, ktorá zjednocuje obraz zorného poľa do spoločného ohniska. Na to nám stačí teoreticky aj jedna šošovka, ale každá šošovka má isté chyby, ktoré narušujú obraz. Na eliminovanie týchto deformácií svetla prechádzajúceho cez objektív sa používajú rôzne skupiny šošoviek. Pomerne dôležitý je však predný prvok objektívu. Vyrába sa zo skla so špeciálnou povrchovou úpravou odolnou voči poškrabaniu, ktorá zároveň eliminuje svetelné odrazy na povrchu a robí farebnú korekciu. Niekedy je povrchová úprava doplnená i o UV filter. Najčastejšie používaný materiál na výrobu je klasické sklo, no často sa používajú aj iné materiály ako kremičité sklo,

fluoridné sklo, germánium, meteoritské sklo a plasty (plexisklo). Plasty si vďaka niekoľkoročnému používaniu plastových „objektívov“ v lacných zariadeniach vyslúžili povesť nekvalitného materiálu a tak výrobcovia kvalitných objektívov používajú radšej pojem „optická živica“, alebo „živicové sklo“. Plastové šošovky sa totiž používajú ako vnútorné členy aj v drahých a kvalitných objektívoch. Kvôli ich náchylnosti k poškrabaniu sa nepoužívajú ako predné šošovky. Plasty umožňujú vyrobiť robustné asférické prvky, ktoré by kvôli hmotnosti nebolo možné vyrobiť zo skla. Takže nie je možné povedať, že plastový objektív = nekvalitný objektív.

Objektívy sú vo filmovej technike súčasťou kamery, ktorú je možné vymeniť a prispôbiť tak parametre objektívov k želanému výsledku. Objektívov je na trhu veľké množstvo a vybrať si z nich ten správny nie je niekedy také jednoduché. Podľa uhlu záberu delíme objektívy na:



Obrázok 33: Filmové objektívy s pevným ohniskom

Širokouhlý objektív – označovaný aj ako „široké sklo“. Uhol záberu scény je širší ako 60° vďaka kratšej ohniskovej vzdialenosti. Špeciálnou verziou širokého objektívu je tzv. „rybie oko“ ktoré dokáže zosnímať až 180° . Objekty sú však v tomto prípade značne deformované, čo prináša istú výhodu pri umeleckom stvárnení.

Normálny objektív – uhol záberu je v tomto prípade približne 50° . Obraz v tomto prípade poskytuje perspektívu zhodnú s perspektívou vnímania obrazu ľudským okom. Obraz je prirodzene realistický.

Dlhý objektív – označovaný aj ako „dlhé sklo“. Má úzky uhol záberu a dlhú ohniskovú vzdialenosť. Typickým príkladom je teleobjektív, ktorý dokáže objekt na scéne niekoľkonásobne zväčšiť.

Zmena šírky záberu a teda i ohniskovej vzdialenosti prináša so sebou aj sprievodný efekt **zmeny perspektívy**. Čím kratšie ohnisko (širší objektiv) použijeme, tým sa nám priestor viac prehĺbi a objekty sa budú od seba akoby vzdalovať (v smere od objektívu). Naopak, pri použití dlhších ohniskových vzdialeností sa nám objekty na obraze budú k sebe približovať, obraz stráca hĺbku a stáva sa plochým.



Obrázok 34: Proporčná zmena objektov – zmena perspektívy, vzhľadom na ohniskovú vzdialenosť objektívu

Objektívy môžeme ďalej rozdeliť podľa zmeny ohniska na pevné a transfokačné. Objektiv s pevným ohniskom má výhodu krátkeho objektívu a tým možnosť dosiahnuť vyššiu svetelnosť (množstvo svetla prechádzajúceho objektívom). Transfokačné majú možnosť meniť ohniskovú vzdialenosť a prechádzať od širokého záberu k veľmi úzkym. Toto je však kompenzované nižšiou svetelnosťou (alebo niekoľkonásobným zvýšením ceny).

Existujú aj špeciálne objektívy: **Apochromatické (APO)** ktoré majú navyše korekciu chromatickej aberácie. Táto chyba nastáva na základe rozličného indexu lomu jednotlivých farebných zložiek svetla – nastáva rozbitie farieb na rozhraní objektov a tým aj rozostrenie obrazu. Mnohé ďalšie objektívy umožnia špecifické pohľady na svet. Napríklad objektívy pre **makrofotografiu**, **letecké snímky**, extra široké **rybie oko**, **stereoskopické**, ktoré vytvoria trojrozmerný dojem pri prehliadaní vhodným prehliadačom, „**soft-focus**“ objektívy pre mäkké (ale nie rozostrené) obrázky portrétov, **infračervené**, **ultrafialové** objektívy a podobne. Občas sa môžeme stretnúť i s raritami akou je napríklad **otočný objektiv**, vďaka ktorému je možné fotografovať panoramatické snímky bez posunu statívu.

Objektív	Sony SEL18200 E	Tamron AF 18-200mm F/3.5-6.3 Di-III VC	Chneider Optics Cine-Xenar II Lenses	ZEISS Compact Prime CP.2
Ohnisková vzdialenosť	18 – 200	18 – 200	50	50
Clonové číslo	3,5 – 6,3	3,5 – 6,3	2,0	2,1
Cena s DPH*	720 EUR	580 EUR	5 279 EUR	3 468 EUR

* ceny spoločnosti Syntex Bratislava s.r.o. k 27.4.2013

3.7 Mikrofóny

Zvuková zložka obrazu je tiež veľmi dôležitá, pretože dopĺňa a podporuje emóciu, alebo dojem z obrazu. Kvalitné zaznamenanie zvuku nie je jednoduché. Okrem vhodného spôsobu nahrávania a dostatočne kvalitného zariadenia si potrebujeme aj zvoliť vhodný mikrofón. Najskôr vyberáme podľa spôsobu konštrukcie a technického spracovania zvuku. Existuje niekoľko typov, ako páskový, uhlíkový, piezoelektrický, optický, laserový, kvapalinový, kremíkový... no na profesionálne použitie v audiovizii sú najvhodnejšie a najčastejšie používané dynamické a kondenzátorové mikrofóny.



Obrázok 35: vľavo dynamický ručný mikrofón a vpravo kondenzátorový štúdiový mikrofón uložený do „pavúka“

Kondenzátorový mikrofón k svojej činnosti využíva zmenu kapacitného náboja. Sú to veľmi kvalitné mikrofóny a veľmi často sa používajú v štúdiách na nahrávky dabingu, komentárov, spevu, a pod. Často je možné prepínať jeho smerovú charakteristiku, či zaradiť dolno-, alebo hornopriepustný filter prepínačmi priamo

na mikrofóne. Nevýhodou je ich citlivosť na nárazy a nutnosť tzv. fantómového napájania +48V z nahrávacieho zariadenia, alebo malej batérie. Preto sa tieto mikrofóny používajú radšej v štúdiách a do terénu sa berie odolnejší dynamický mikrofón.

Dynamický mikrofón využíva k svojej činnosti elektromagnetickú indukciu. Nepotrebuje fantómové napájanie. Je to veľmi všestranný mikrofón s dobrou kvalitou zvuku a nízkou cenou. Používajú ho ako amatéri, tak i profesionáli. Je možné ho jednoducho pripojiť takmer k akémukoľvek spotrebiteľskému, či profesionálnemu nahrávaciemu zariadeniu.

Druhé delenie robíme na základe typu zvuku ktorý budeme snímať. Ruch prostredia je dôležitý pre dotvorenie atmosféry prostredia. Avšak ak potrebujeme zachytiť rozhovor, alebo výpoveď nejakej osoby, snažíme sa ruch prostredia potlačiť. V tom nám pomôžu rôzne smerové charakteristiky mikrofónov, ktoré určujú aký široký uhol sníma daný mikrofón. Tá môže byť všesmerová (guľová), smerová (kardiodná), alebo úzkosmerová (hyperkardiodná). Guľová charakteristika je vhodná na nahrávanie ruchov a úzkosmerová na nahrávanie rozhovorov a výpovedí. Na natáčaní v exteriéroch sa môžeme stretnúť s tromi typmi mikrofónov:

Ručný mikrofón tzv. „hendka“ používajú ju moderátori, a často i redaktori pri spravodajstve. Je to robustný mikrofón, ktorý si drží moderátor v ruke. Často je bezdrôtový a tak neobmezuje moderátora ani účinkujúcich v pohybe. Tento mikrofón pri používaní nerachotí. V spravodajstve sa naň nasúva protiveterná ochrana. Okrem funkcie ochrany pred vetrom, fúkaním a explozívnymi spulhláskami dobre slúži ako reklamný identifikátor televízie.

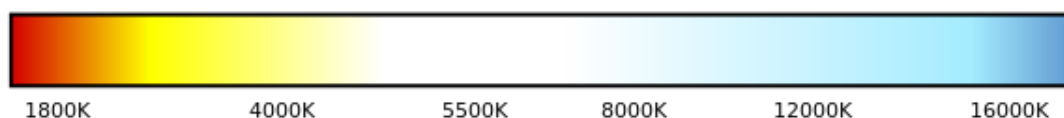
Mikroport alebo tzv. kloповý mikrofón je miniatúrny mikrofón, ktorý sa pripne pomocou štipca respondentovi na košeľu, kravatu, klopu kabátu... prípadne prilepí páskou na telo (v prípade, že nesmie byť vidieť – napr. pri natáčaní sitkomu). Tento typ mikrofónu takisto môže byť pripojený k nahrávaniu káblom, alebo (oveľa častejšie) bezdrôtovo, čo umožňuje voľný pohyb moderátora v okruhu približne 50 metrov od prijímača. Nevýhoda bezdrôtového riešenia je závislosť na batériách. Preto je nutné ich udržiavať nabité, používať kvalitné alkalické batérie a pravidelne ich vymieňať. Nevýhoda samotných mikrofónov je, že rachotia – spôsobujú rušivý hluk pri trení o oblečenie. Pre mikrofón nebezpečné je šúchanie o umelé vlákna, kedy môže vzniknúť statický elektrický náboj a poškodiť mikrofón.

Puškový mikrofón je všestranne použiteľný. Jeho charakteristika je smerová až úzkosmerová (hyperkardioidná), čo umožňuje kvalitne snímať zvuk i z väčšej diaľky (čo to presne znamená z väčšej diaľky, závisí od konkrétneho typu prístroja a prostredia, ale všeobecne 0,5m až 2m). Nevýhoda je ich citlivosť na spôsobovanie ruchov pri manipulácii „rachotenie“ a nárazy vetra. Preto sa mikrofóny umiestňujú do tzv. „pavúka“, ktorý mikrofón vibračne oddeľuje od držiaka. Pavúk je umiestnený do kovového koša tzv. „zeppelinu“ keďže pripomína vzducholod', na ktorý je natiahnutý „pes“ čo je chlpatá protiveterná ochrana. Tento celý systém je upevnený na teleskopickú tyč. Istá nevýhoda i výhoda zároveň je, že potrebujeme zvukára, ktorý bude mikrofón obsluhovať. Spravidla sa jedná o kondenzátorové mikrofóny, takže je nutné mať k dispozícii fantómové napájanie. Napriek tomu všetkému je často používaný na rozhovory, keďže vynikajúco potláča ruchy. Je ľahký, a jednoducho ovládateľný.

3.8 Svetlo

Svietenie vo filme i v televízii je veda a umenie zároveň. Je to veľmi dôležitá súčasť tvorby obrazu. Svetlo dokáže skvalitniť záznam, vytvoriť určitú náladu, či dokresliť pozadie. Nie všetky svetlá sú však vhodné na natáčanie. Základnými podmienkami pre filmové svetlo je dostatočný svetelný výkon a vhodné farebné spektrum. Farebné spektrum tvorí skupina vlnových dĺžok, ktoré svetlo obsahuje. Filmové svetlo by malo obsahovať všetky vlnové dĺžky farebného spektra. Ak niektoré vlnové dĺžky v svetle chýbajú, tieto farby nie je možné verne zachytiť. Potom sa aj veľmi zle pracuje s vyvážením bielej a farebnými korekciami. Extrémnym príkladom zdroja svetla s veľmi úzkym rozsahom vlnových dĺžok je nízkotlaká sodíková výbojka. Tá obsahuje len vlnové dĺžky od cca 580 do 620nm. Ostatné vlnové dĺžky sú len slabo zastúpené, alebo chýbajú. Jej svetlo je žlté a nie je možné ho vykompenzovať farebnými korekciami. Farebné spektrum denného svetla, ktoré potrebujeme prenášať obsahuje však vlnové dĺžky cca od 310 do 780nm. Naopak jedným z najlepších svetiel, čo sa týka farebného spektra, je halogenidová výbojka s prímiesou halogenidov vzácnych zemín. Graf spektrálnej analýzy jej svetla sa najviac približuje dennému svetlu a obsahuje všetky vlnové dĺžky viditeľného žiarenia slnka.

Okrem vhodného typu žiarovky (žiarivky, či výbojky) si vyberáme svetlá s dostatočným jasom. Často sa nespávne označuje pojmom výkon svetla, pretože týmto pojmom označujú elektrický príkon, čo nemusí byť ekvivalent k svetelnému výkonu - jasu. Predovšetkým to platí pri LED diódach. Táto voľba záleží od prostredia a efektu, aký chceme dosiahnuť. Existujú svetlá od malých príkonov určených na umiestnenie na kameru s príkonom pár jednotiek Watu (pri LED svetlách) až po obrovské svetlá s príkonom 20 000W (pre imitáciu slnečného žiarenia). Ďalší parameter je tvrdosť svetla, ktorý definuje ako ostré tiene svetlo vytvorí. Môže byť „mäkké“ rozptýlené svetlo alebo „tvrdé“ svetlo vrhajúce ostré tiene. Tvar svetelného kužeľa určuje akú veľkú plochu svetlo osvetlí. Tento parameter je možné ovplyvniť i pomocou klapiek (na zúženie), posunutím zdroja svetla v lampe, prípadne aplikovaním difúzorov (na rozšírenie).



Obrázok 36: Závislosť označenia teploty farby a farby sveta

Štvrtým dôležitým faktorom je farebná teplota alebo laicky povedané farba svetla. Každý svetelný zdroj má určitú farebnú teplotu. Ako pomôcka poslúžia „príklady farebných teplôt rôznych svetelných zdrojov:

1200 K: sviečka

2800 K: žiarovka, slnko pri východe a západe

3000 K: štúdiové osvetlenie

5000 K: zvyčajné denné svetlo, žiarivka

5500 K: fotografické blesky

6000 K: jasné poludňajšie svetlo

7000 K: ľahko zamračená obloha

8000 K: oblačno, hmlisto (mraky zafarbujú svetlo do modra)

10 000 K: silno zamračená obloha alebo len modré nebo bez slnka¹²

Pomocou (teoreticky) nehorľavých farebných filtrov je možné meniť farbu svetla. Preto je dobré mať pár filtrov so sebou. Dobré nám poslúžia aj na dotvorenie istej nálady, alebo na prekreslenie jednotvárnej dekorácie, či pozadia.

¹² http://sk.wikipedia.org/wiki/Farebn%C3%A1_teplota dostupné 28.4.2013

i bočnými klapkami. Toto svetlo je možné tzv. fokusovať = meniť jeho rozptyl tým, že sa pomocou páčky vo vútri svetla posunie žiarovka bližšie, alebo ďalej od fresnelovej šošovky. Ak na klapky umiestnime tzv. frost (čo je „nehorľavý“ difúzor podobný polopriesvitnému papieru), môžeme svetlo zmäkčiť.



Obrázok 37: Z ľava - wolfrámová lampa, wolfrámová žiarovka a LED

Vylepšené verzie wolfrámových lúčov pre nižšie výkony predstavila spoločnosť Dedolight. Svetlá majú menšie rozmery – sú skladnejšie, a pomocou špeciálnych nástavcov je možné na ne umiestniť i veľké softboxy pre veľmi mäkké svetlo, ako i rôzne šablony pre tvarovanie tvrdého svetla či kombinovať s farebnými filtrami. Štandardná výbava filmárskeho štábu BBC sú 3-4 lampy s wolframovými žiarovkami s výkonom 800W.

Fluorescentné lampy obsahujú zdroj svetla vo forme trubice. Tie môžu byť rovné, alebo stočené do špirály. Rovné sú rýchlejšie pripravené na prácu, pretože ich stačí umiestniť na stativ otvoriť klapky a svietime. Rovné trubice je možné kúpiť v rôznych farebných vyhotoveniach a dokonca aj ultrafialové. Zelené a modré trubice sú vhodné na kľúčovanie obrazu. Biele verzie sa vyrábajú s farebnou teplotou 2900, 3200, 4100, 5000 a 5500 K. Fluorescentné trubice (rovné



Obrázok 38: Z ľava - softbox na fluorescentnej lampe, fluorescentná lampa so špirálovými trubicami, fluorescentná lampa s rovnými trubicami

i špirálové) sa vyrábajú vo výkonoch od 8 do 150W. Vysoko výkonná lampa zložená zo šiestich trubíc tak môže mať 900W. Na lampy pre špirálovité trubice sa nasadzuje softbox. Lampy sú tak skladnejšie, a môžu vytvoriť väčšiu rovnomernejšiu plochu svietidla, vďaka čomu je svetlo veľmi mäkké. Fluorescenčné svetlá majú oproti wolfrámovým výhodu v podstatne nižšej citlivosti na otrasy. Zapálené svetlo je možné prenášať, či posúvať po stropných koľajniciach. Ich nevýhoda oproti wolfrámovým je, že nedosahujú také veľké výkony.

HMI lampy obsahujú halogenidovú výbojku. Lampa sa líši od wolfrámovej tým, že potrebuje mať medzi lampou a elektrickou sieťou zapojený tzv. „predradník“, ktorý zníži prúd a tým vytvorí dostatočne vysoké napätie na zapálenie elektrického oblúka ktorý horí medzi dvoma elektródami v žiarovke. Tieto svetlá dosahujú veľmi vysokú svietivosť a to pri asi štvornásobne vyššej účinnosti ako wolfrámové svetlo. Elektrický oblúk dokonca poskytuje približne rovnakú farebnú teplotu ako slnečné žiarenie – 6000K.



Obrázok 39: HMI svetlo pri filmovom natáčaní

Nevýhoda je, že táto farebná teplota nie je stála, aj keď je udávaná ako nominálna. Keď si kúpime novú výbojku, jej farebná teplota bude až 15 000K (mierne modré svetlo). Postupom času farebná teplota klesá rýchlosťou približne 1 kelvin / hodinu svietenia. Elektrický oblúk sa zároveň s posunom farebnej teploty zväčšuje a na jeho udržanie je potrebné stále vyššie napätie. Z bezpečnostného dôvodu sa preto odporúča nepoužívať výbojku po uplynutí polovice jej životnosti. Ako som už zmienil, k lampe sa pripája predradník. Ten má za úlohu zapáliť a udržať elektrický oblúk vo výbojke. Zápalné napätie je 70 000V! Existujú dva

typy predradníkov: magnetický, alebo elektronický. Magnetický je objemnejší, ťažší, hlučnejší (bzučanie), jednoduchší, lacnejší, no prejavuje sa pri jeho zapojení blikanie výbojky s frekvenciou zhodnou s frekvenciou elektrickej siete. Toto blikanie voľným okom nevidíme, no prejaví sa pri snímaní obrazu kamerou. Nová generácia predradníkov – elektronických tieto problémy čiastočne vyriešila. Elektronický predradník vytvára obdĺžnikové impulzy (namiesto sinusovky ako magnetický predradník) a tým skrakuje dobu bliknutia výbojky na nepozorovateľný čas. Na obraze môže byť pozorovaná až pri rýchlosti uzávierky nad 10 000 snímok/s. Žiaľ, jeden problém sa teraz prejavil v samotnej výbojke; a to, že výbojka začne rezonovať a pišťať. Predradník preto má funkciu tichého režimu, kedy eliminuje vysoké harmonické z obdĺžnikového signálu (signál už nie je pravouhlý obdĺžnik, ale lichobežník) a tým výbojka začne znovu blikat.

Každé HMI svetlo má v predu bezpečnostné sklo, ktoré filtruje UV žiarenie. V prípade že by tam sklo nebolo, môže dôjsť k vážnym kožným popáleninám, alebo poraneniu očnej sietnice. Druhou nepríjemnosťou, ktorú som už naznačil je, že výbojka na konci svojej životnosti spravidla explóduje. To môže nastať najmä počas zapaľovacieho cyklu (prvých 5 minút). Explózia nie je veľmi silná, no i tak je lepšie výbojku včas vymeniť. Prevádzková teplota je 450°C, takže po výbuchu ktorý nastane počas prevádzky je lampa stále horúca a vyradená minimálne na pol hodinu, kým sa bude dať vymeniť výbojka. Jedna 1200W HMI výbojka stojí asi 190 USD, jej priemerná životnosť je 1000 hodín. Napriek všetkým týmto nebezpečenstvám a nepríjemnostiam sa HMI lampa používa pomerne často.

Spotlight je tvrdé tvarovateľné svetlo. Jeho telo je valcovitého tvaru a v strede tubusu má navyše tri páčky. Pomocou nich môžeme meniť tvar svetelného kužeľa a svetlu presne vymedziť hrany svietenia. Zároveň poskytuje možnosť „zoomu“ to znamená zväčšenia/zmenšenia priemeru svetelného kužeľa. V praxi sa používa na jeho označenie i pojem „sledovač“ pretože sa uplatnilo hlavne v scénickej praxi (divadlo, televízne show programy...), kde svetlo sleduje účinkujúceho a zvýrazňuje ho od okolia. Ako zdroj svetla sa používa halogénová žiarovka s farebnou teplotou približne 3500 kelvinov. Príkony týchto svetiel sa najčastejšie pohybujú od 150 do 1000W.

typ zdroja	LED	wolfrámová	wolfrámová	fluorescentná	HMI
typ lampy	512 x LED	fresnel	dedo	1 x špirála	-
tvrdosť svetla	mäkké	tvrdé	tvrdé alebo mäkké	Mäkké	tvrdé
farebná teplota	3200 K – 5600 K	3 200 K	3 400 K	5 000 K	6 000 K
svetelný tok	3 900 lm	16 000 lm	5 000 lm	5 500 lm	220 000 lm
príkon	36 W	650 W	150 W	85 W	2500 W
Cena USD	475,-	397,-	660,-	102,-	14 307,-

* cena je uvedená bez DPH, bez colných poplatkov, za lampu vrátane zdroja svetla, podľa cenníka spoločnosti B & H Foto & Electronics Corp., ku dňu 11.5.2013

Osvetlovači používajú i rôzne pomocné prvky. Medzi najčastejšie patria:

Odrasná doska patrí medzi základné vybavenie. Môže to byť napríklad kus polystyrénu upevnený na statív. Toto je lacné, no neskladné riešenie. Profesionáli používajú skladacie odrazné dosky. Je to plátno natiiahnuté na ohybnom ráme. Obvykle má v strede upevnenú polopriesvitnú látku slúžiacu ako difúzor, a na ňu sa pripevňuje tkanina z jednej strany biela, alebo čierna a z druhej strany zlatá alebo strieborná. Poslúži ako pasívny zdroj svetla (odráža existujúce) a tak eliminuje nežiadúce tieň. Je rýchlo pripravená, efektívna, jej prevádzka nič nestojí a nadobúdacia cena je zanedbateľná.

Tieniaca doska (v našich krajinách slangovo označovaná „neger“) dá sa pripevniť na statív pre lampy a môže byť súčasťou skladacej odraznej dosky (čierna tkanina). Slúži na vytvorenie tieňa, resp. zamedzeniu toku svetla na určitú časť scény. Priesvitná doska odborne označovaná **difúzor** existuje v rôznych variantách. V princípe ide o polopriehľadný materiál uchytený pred svetelným zdrojom. Slúži na rozptýlenie a zmäkčenie svetla. Čím je väčší, tým mäkkšie svetlo poskytne. Prvá verzia je tzv. „frost“. Je to materiál podobný papieru, ktorý by mal vydržať vyššie teploty. Upevňuje sa na klapky svetiel pomocou štipcov alebo lepiacej pásky. Druhá verzia je „softbox“. Je to difúzna tkanina upevnená na ohybnej konštrukcii. Konštrukcia je obalená tkaninou, ktorá je z vonkajšej strany čierna a z vnútornej biela, alebo strieborná. Treťou formou je tkanina ako súčasť spomínanej odraznej dosky, ktorá sa upevní na statív, alebo drží v ruke pred zdrojom svetla.

4. 3D TECHNOLOGIE

V historickej časti práce som už spomínal niekoľko pokusov filmárov o zavedenie 3D filmu do kín. Najprepracovanejší systém anaglyfného zobrazenia bol vytvorený ešte pred druhou svetovou vojnou. Tá paradoxne pozastavila vojnu medzi televíziou a kinom. No akonáhle svetová vojna skončila, filmári sa začali báť nastúpeného prudkého rozvoja televízie. Začali hľadať pridanú hodnotu kín. Vytvorili nové širokouhlé veľkorozmerné formáty obrazu, ktorých vývoj zavŕšil formát IMAX používaný dodnes. Jedným ťahákom divákov mala byť aj stereoskopia. Vývoj tejto technológie sa po vojne uberal dvoma smermi. Na jednej strane bola testovaná polarizačná projekcia, ktorá bola vhodná pre farebný film, ktorý sa rodil v tomto období. Druhou verziou bola rastrová technológia na ktorú nebolo potrebné mať okuliare. Túto technológiu vyvíjali sovieti a nezávisle na nich v rokoch 1945-55 i ČSR. Išlo o technológiu s odrazivým kovovým plátnom s ihlanovou štruktúrou, kde sa na každú stenu ihlanu premietal iný obraz a 3D vnem vznikol aj bez použitia okuliarov. Technológia sa však neujala.

V dnešných 3D televízoroch, monitoroch, projektoroch a kinách sa používajú dve technológie aktívne a pasívne. Niektorí ľudia však majú poruchu zraku (o ktorej ani nemusia vedieť) a kvôli tomu 3D obraz nikdy neuvidia, alebo ho vidia len náznakovo. Navyše i s rastúcim vekom klesá hĺbka 3D efektu.

4.1 Aktívna technológia

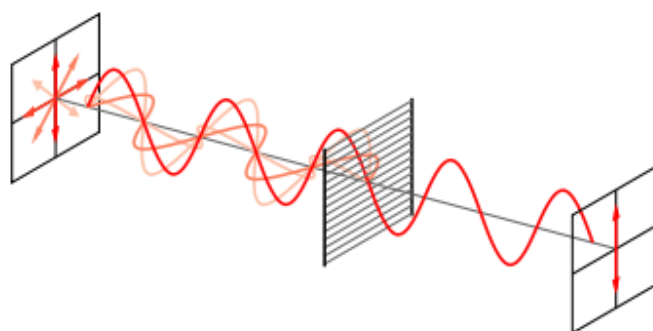
Rozdiel medzi aktívnymi a pasívnymi technológiami spoznáme na prvý pohľad podľa toho, aké okuliare k sledovaniu máme. Ak sú to jednoduché okuliare s polarizovanými sklami, tak ide o pasívnu technológiu. Ak však máme okuliare s elektronikou a s napájaním, ide o aktívnu technológiu.

Pri aktívnej technológii sa na obrazovke striedavo zobrazujú celé snímky v plnom rozlíšení raz pre pravé a raz pre ľavé oko. Aktívne okuliare sú synchronizované s televízorom a pomocou elektroniky zatemňujú striedavo pravé a ľavé oko. Mozog vie vďaka tomu vytvoriť plastický obraz. Túto funkciu zabezpečujú tekuté kryštály podobne ako displej na kalkulačke. Výhodou tohto systému je možnosť zobrazenia obrazu v plnom rozlíšení a kvalitné farebné podanie. Tieto okuliare len

mierne znížia jas a kontrast. Nevýhodou je, že okuliare potrebujú batériu a vyvolávajú blikanie iných zdrojov svetla (napr. slnko svietiace cez okno do miestnosti), čo môže u citlivejších osôb viesť k nevoľnosti a bolestiam hlavy. Riešením môžu byť 3D projektory, ktoré dosahujú frekvenciu aj 400Hz a pri sledovaní projektora sa spravidla minimalizuje okolité osvetlenie. Ďalšie neprijaté bolesti hlavy môžu vznikáť i z nevhodného umiestnenia 3D objektu „v priestore“, čím sa oči nevhodným spôsobom namáhajú.

4.2 Pasívna technológia

Ak si pozrieme 3D film určený pre pasívnu technológiu na 2D monitore, zistíme, že ide obraz je rozdelený vertikálne, alebo horizontálne za dve polovice, pričom v každej beží to isté. Ak si ten istý obraz pozrieme na 3D televízore, tak uvidíme jeden veľký 3D obraz bez rozdlenia. V tomto prípade nám televízor mieša obraz pre pravé a ľavé oko dohromady a to takým spôsobom, že strieda jeden riadok pre ľavé oko s jedným riadkom pre pravé oko. Televízor má v prednej časti polarizačnú mriežku, vďaka ktorej prepúšťa obraz pre jedno oko len horizontálnym smerom a pre druhé oko len vertikálnym smerom. Keď nemáme okuliare, a pozeráme sa na 3D monitor, tak sa nám obrazy spoja a vidíme oba súčasne obomi očami. Obraz je rozostrený a vzájomne posunutý. Nasadením polarizačných okuliarov odfiltrujeme obraz pre druhé oko a vidíme každým okom mierne iný obraz, čím vzniká 3D dojem.



Obrázok 40: Smer šírenia svetla a prechod cez polarizačnú

Pri tomto spôsobe zobrazenia nám značne klesá kvalita obrazu, keďže máme len polovičný počet riadkov (stĺpcov) obrazu. Výhodou však je, že obraz neblinká a okuliare sú podstatne lacnejšie, keďže neobsahujú nijakú elektroniku.

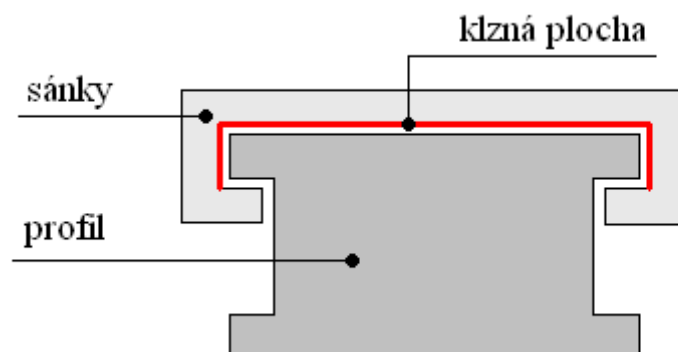
5. STABILIZAČNÁ TECHNIKA

V dnešnej dobe sa v audiovizíi bez rozmanitej stabilizačnej techniky jednoducho nezaobídeme. Kvalitné zábery, ktoré ohromia diváka a pripútajú ho k nášmu dielu je čoraz ťažšie dostať. Divák je náročný a latka je nastavená pomerne vysoko. A toto platí vo všetkých audiovizuálnych dielach – či už ide o hraný film, dokument, televízny zábavný program, či dokonca i záznamy pre firmy a súkromé osoby. Statický statív už nedokáže poskytnúť dostatočne voľné a dynamické zábery.

5.1 Slider

Slider je spolu s klasickým statívom ekonomicky najdostupnejšia stabilizačná pomôcka. Je tvorená kovovým profilom s dĺžkou 60 - 150cm, ktorý je možné upevniť na statív. Po profile sa pohybujú sánky na ktorých je upevnená statívová hlava s kamerou. Kvalita sliderov je veľmi rôzna.

Najdôležitejším faktorom ovplyvňujúcim jeho kvalitu je spôsob pohybu sánok po profile. V prípade lacných zariadení sa na pohyb využívajú klzné plochy. Z fyzikálnych zákonov je jasné, že takéto sánky budú mať veľký odpor a ich pohyb pri vyššom zaťažení nebude rovnomerný. Aby sme eliminovali zaseknutie klzavého pohybu museli by sme sánky pomerne intenzívne mazať, čo znepríjemňuje a predlžuje (a tým pádom predražuje) prácu. Je preto výhodnejšie siahnuť po kvalitnejšom zariadení. To môže obsahovať valivé časti (kolieska, alebo ložiská) ktoré zabezpečujú plynulý chod sánok.



Obrázok 41: Náčrt manuálneho spôsobu posunu

Spôsob posúvania sánok je najčastejšie realizovaný tromi spôsobmi:

- 1.) **manuálny**, kedy priamo rukou držíme sánky a pohybujeme nimi po profile. Tento spôsob je znovu ekonomicky najlacnejší, ale prináša i svoje zjavné nevýhody. Prvou nevýhodou je nedokonalý štart a stop záberu vyplývajúci z fyziologických procesov ruky a z fyzikálneho faktoru zrýchlenia a „prvého odtrhnutia“. Druhá nevýhoda znovu plynie z fyziologických procesov ruky, ktorá môže prenášať nežiadúce kmitanie na sánky s nízkou stabilitou, prípadne celým zariadením.
- 2.) **trakčný** spôsob posuvu je podstatne kvalitnejší. Spočíva v upevnení ozubeného remeňa vo vnútri profilu. Na koncoch profilu prechádza cez kolieska na ktoré sa dá upevniť rúčka. V prípade drahších zariadení je možné aplikovať i sprevodovanie pre jemnejší spôsob ovládania. Tento spôsob poskytuje plynulú jazdu bez trhaní a bez viditeľných otrasov.
- 3.) **motorický** spôsob pohybu sánok je trakčný spôsob doplnený o elektromotor riadený elektronickou jednotkou. Tento spôsob pohybu umožňuje natáčať emotívne scény počas ktorých sa kamera plynulo posúva v nereálnom čase (výsledná scéna sa zrýchli, alebo spomalí) bez straty obrazovej kvality orezávaním a posunom po obraze v strižni. Lenže samozrejme aj tu záleží na kvalite motorovej a ovládacej jednotky (jemnosti riadenia t.j. od minimálneho možného uhlu pootočenia motora) ako plynulo bude výsledný obraz vyzerať.

Porovnanie produktov značky Kessler pre kamery 9 - 36kg

názov zariadenia	POCKET DOLLY V2 BASIC	POCKET DOLLY V2 TRAVELLER	CINESLIDER 150CM	POCKET DOLLY V2 set
spôsob pohybu	manuálny	trakčný	trakčný	motorický
dĺžka	96,6 cm	66 cm	150 cm	102 cm
cena	624,- EUR	752,- EUR	1899,- EUR	1599,- EUR

Porovnanie sliderov Konova pre DSLR fotoaparáty alebo kamery do 15kg

názov zariadenia	SLIDER K1	SLIDER K2 set	SLIDER K3 set	SLIDER K3 100CM BASIC BUNDLE
spôsob pohybu	manuálny	manuálny / trakčný	manuálny / trakčný	motorický
dĺžka	100 cm	60 cm	120 cm	100 cm
cena	289,- EUR	319,- / 559,- EUR	498,- / 738,- EUR	966,- EUR

Slider sa začína používať čoraz častejšie. Je to kompaktnejšia verzia kamerovej jazdy. Je veľmi obľúbená hlavne v posledných rokoch, na rozhábanie záberov, ktoré nevyžadujú zmenu šírky záberu, razantnú zmenu uhlu pohľadu, či zmenu prostredia. Do príchodu slideru na trh sa tieto zábery realizovali staticky. No slider dokáže vnieť do obrazu jemnú dynamiku.



Obrázok 42: Trakčný a motorický systém ovládania slideru

5.2 Kamerová jazda - dolly

Keď sa však povie kamerová jazda myslí sa zväčša kamera so statívom umiestnená na koľajniciach. To znamená väčšia verzia slideru. Takéto zariadenie označujeme aj „dolly“. Existuje však niekoľko druhov kamerovej jazdy. Okrem veľkej na koľajniciach sa používa i akýsi podvozok pod statív, či istá verzia kolieskových korčulí pre digitálne zrkadlovky.

Koľajnice

Na dve koľajnice je umiestnená platforma na kolieskach. Na platformu môže byť umiestnený statív, alebo kamerové rameno. Takisto ako slider, môže mať aj dolly motorický pohon. Často sa motorická dolly používa pri väčších televíznych show

programoch, kedy je motorizovaná i kamerová hlava i kamerový objektív a tým pádom je možné kompletne celú kameru ovládať na diaľku z réžie.

Dolly na kolesách – „podvozok“

Môžeme využiť i iný typ dolly a to typu podvozok, kedy na dosku na troch alebo štyroch pneumatikách je umiestnený statív, prípadne aj sedadlo pre kameramana a rúčka na ťahanie podvozku. V televízách sa nachádzajú i statívy na malých kolieskach. Tie však často nie sú vhodné na vytváranie pohyblivých záberov aké sa dajú vytvoriť jazdou. Slúžia predovšetkým na presúvanie kamery. Dôvodom je často nedostatočne rovná podlaha v kombinácii s tvrdými malými kolieskami a množstvo prekážok (kábllov a pod.) ktoré by musel statív prekonať. V štúdiu sa preto radšej používa malý kamerový žeriav.

Minidolly pre fotoaparáty

Pre digitálne zrkadlovky existujú i miniatúrne riešenia systému dolly. Ide o miniatúrny podvozok a teda o malú trojcípú hviezdu, na ktorej vrcholoch sú kolieska, ktoré poznáme z kolieskových korčulí. Tieto sa však ešte dokážu otáčať i vo vertikálnej polohe tak, aby sa prispôbili smeru jazdy. Fotoaparát je primontovaný v strede hviezdy. Podobne ako pri podvozku i korčuľa vyžaduje veľmi rovnú plochu, prípadne i dodatočnú postprodukčnú stabilizáciu. Získať však môžeme veľmi netradičný uhol pohľadu na okolitý svet.

Posledné dva typy zariadenia, sú zároveň pre svoju jednoduchosť v manuálnej verzii, aj najčastejšie vyrábaný stabilizátor videoamatérmi pre súkromné použitie.



Obrázok 43: Dolly pre trojnohý statív a miniatúrna verzia pre digitálne zrkadlovky.

názov zariadenia	Pearstone DWL-2 Universal Tripod Dolly	Revo Quad Skate Tabletop Dolly	Matthews Doorway Dolly with Turret
typ	Dolly kolieska pod trojnohý statív	Minidolly pre fotoaparát	Profesionálna platforma na kolesách so sedadlom a robustým otáčavým statívom
cena	42,- USD	34,- USD	5 180,- USD

5.3 Kamerové rameno - Steadicam

Kamerový stabilizátor, Steadycam, Flycam, Glidecam a podobné označenia podľa názvu výrobcu pomenúvajú stabilizačné zariadenie, ktoré oslobodilo kameru od koľajníc a prinieslo nové možnosti natáčania. Zariadenie takmer dokonale eliminuje trasenie kamery pri natáčaní „z ruky“. Schody taktiež nerobia žiadny problém, pretože plynulosť obrazu je veľmi mäkká. Zábery zo steadicamu majú za úlohu priblížiť divákovi bezprostredný pohľad postavy vo filme, no uplatnenie nájdú i pri sledovaní pohybujúcej sa osoby, či objektu.

Prvý film v ktorom bol použitý bol Bound for Glory v réžii Hala Ashbyho z roku 1976. Zariadenie pozostáva z kovovej vesty obalenej pevným plátnom s mäkkou výplňou, na ktorú je pripevnené kĺbové rameno. Na jeho konci je v špeciálnom trojcestnom guľovom ložisku tyč. Na vrchol tyče pripevníme kameru a na spodnú časť naložíme závažia (prípadne môžeme nahradiť, či doplniť akumulátormi a monitorom).

Takto pripravené zariadenie je však pomerne ťažké. Predovšetkým s použitím ťažkých filmových kamier kladie pomerne vysoké náklady na fyzickú zdatnosť (a obvod pásu) kameramana. Človek, ktorý pracuje s týmto zariadením sa nazýva steadicamista. Ten by sa v ideálnom prípade kamery nemal vôbec dotýkať a jej natočenie usmerniť len svojím pohybom, čo si vyžaduje istý tréning.



Obrázok 44: Operátor s kamerovým ramenom

názov zariadenia	GLIDECAM SMOOTH SHOOTER XR-2000 KIT	GLIDECAM GOLD SYSTEM SERIES KIT	FLYCAM NEW 5000 SET III.	FLYCAM 7000
cena	1 824,- EUR	23 988,- EUR	665,- EUR	2 510,- EUR

5.4 Kamerový žeriav

Televíznu show, hraný či dokumentárny film si už ani nevieme predstaviť bez záberu z kamerového žeriavu. Kamerový žeriav je zariadenie, ktorého základ je rameno na jednom konci (spravidla s motorickou) kamerovou hlavou a na druhom konci s závažiami. Vo svojom ťažisku je rameno pripevnené o statív. Statív môže mať v spodnej časti kolieska, prípadne spodnú časť usporiadanú na pohyb po koľajniciach. Často sa tieto možnosti dajú striedať vymenením spodnej časti statívovej nohy.



Obrázok 45: Profesionálny kamerový žeriav

V lacnejších verziách sa môžeme stretnúť s dvojitém ramenom, na konci ktorého je mechanická (bez motorová) kamerová hlava. Druhé rameno má v tomto prípade zaistiť náklon hlavy. Ovládanie hlavy je realizované rôznymi spôsobmi pomocou pevného tiahla, prípadne jedným až tromi lankami. V prípade trojlankového ovládania je možné hlavou otáčať i do strán. Je potrebné venovať veľkú pozornosť kvalite pohybu hlavy, pretože od toho závisí i plynulosť výsledného záberu a tým pádom i použiteľnosť celej hlavy.

názov zariadenia	GLIDECAM VISTA CRANE	CRANE DVC750 + Glidecam Vista Head II	CRANE DVC250	Proficams STUDIO
typ hlavy	motorická	motorická	mechanická – páková	mechanická - páková
dĺžka	8,13 m	6,4 m	3,6 m	153 cm
cena	15 990,- EUR	3 600,- EUR	545,- EUR	439,- EUR

6. POSTPRODUKCIA

6.1 Triky

Vizuálne či akustické triky patria k audiovizuálnej produkcii od jej počiatkov. Pomáhajú pri realizácii náročných scén pomocou modelov, šetria náklady na prenájom, výstavbu a demoláciu niektorých stavieb a dekorácií a podobne. Existuje veľké množstvo trikov, ktoré sa používajú (a zároveň sa nové vymýšľajú) vo filme a tak spomenieme len niektoré základné.

Medzi základné triky patrí **klúčovanie**. Tento trik sme si už v práci viackrát priblížili. V krátkosti teda len spomeniem, že ide o nahradenie časti scény grafikou, alebo inou scénou, pričom pôvodná (nahradzovaná časť scény) je pri natáčaní zakrytá modrou, alebo zelenou látkou (prípadne premaľovaná farbou) a táto farba je z obrazu vyextrahovaná a nahradená.

Ďalším trikom je tzv. **morphing** to znamená plynulá zmena dvoch prostredí, alebo postáv so zachovaním postavy, alebo priestoru. Napríklad: Ocitli sme sa na lúke a pred nami je veľký strom. Ak chceme pomocou morphingu zachytiť život stromu, tak ho natočíme (alebo naanimujeme) v niekoľkých fázach života. Postupný plynulý prechod medzi týmito fázami sa nazýva morphing. Podobne môžeme pracovať so zmenou postavy kráľovnej na strigu a podobne.

Postavy či budovy môžeme nahradiť i počítačovou grafikou pomocou **3D modelov**. So scénou a postavami tak môžeme hýbať (prípadne ich deformovať) podľa ľubovôle. Často sú využívané i reálne **modely či makety**. Využívajú sa hlavne tam, kde je potrebné nejakú budovu vyhodiť do vzduchu, či zapáliť dom; môžeme takisto nasimulovať prelet nad fantastickou nereálnou krajinou elfov, alebo postapokalyptickou planinou a podobne. V dokumentárnych filmoch sa môžeme stretnúť so simuláciou prostredia. Keď natáčame makrozábery drobných živočíchov, je lepšie vytvoriť les na ploche 0,5 x 0,2 metra, ako naháňať mravce po celom lese s kompletnou filmovou technikou. Populárne je i natáčanie v akváriu. Ak potrebujeme napr. natočiť utopenú mrvolu v pohľade z dna rybníka, je to podstatne jednoduchšie urobiť v akváriu, na spodok ktorého odvonku umiestnime kameru a scénu vhodne nasvetlíme.

Timewarp, alebo po slovensky časový skok, alebo časové urýchlenie je postprodukčná úprava, pri ktorej sa zhustí čas natočeného materiálu a vznikne kratší časový úsek s rovnakým obsahom. Technicky je táto úprava v počítačovej strižni veľmi jednoduchá. Pár kliknutiami nám počítač vyrobí želanú sekvenciu. Horší je prípad strihu filmového pásu, kedy by sme pracne museli počítať okienka a v pravidelných intervaloch jedno (prípadne viac) vypustiť. Našťastie existujú tzv. pomalobežné kamery, ktoré šetria filmovú surovinu a s tým spojené ďalšie náklady na postprodukcii. Čo sa týka ekonomického hľadiska, tak nám pri tomto type záberu narastajú náklady (materiálové i mzdové) až niekoľko desaťnásobne.

Technológia **slowmotion** je presný opak timewarpu. Do reálnej rýchlosti 25 snímok za sekundu pridáme ďalšie snímky a dostaneme spomalený záber. Na vytvorenie potrebujeme špeciálnu vysokorýchlostnú kameru, ktorá sekundovú udalosť dokáže zaznamenať až 10 000 snímkami z čoho dostaneme viac ako 3 minúty v HD kvalite! Samozrejme je v tom háčik a to, že čím vyššou rýchlosťou natáčame, tým nižšie rozlíšenie dokáže kamera zaznamenať. A tak sa vysokorýchlostné kamery dostávajú na filmové plátna pomerne ťažko. Vo filme sa preto častejšie používajú na takéto zábery filmové triky. Tieto kamery sú však pomerne často využívané vo výskume a v audiovizuálnych produktoch určených pre televízie.

6.2 SFX, VFX, GFX, DFX

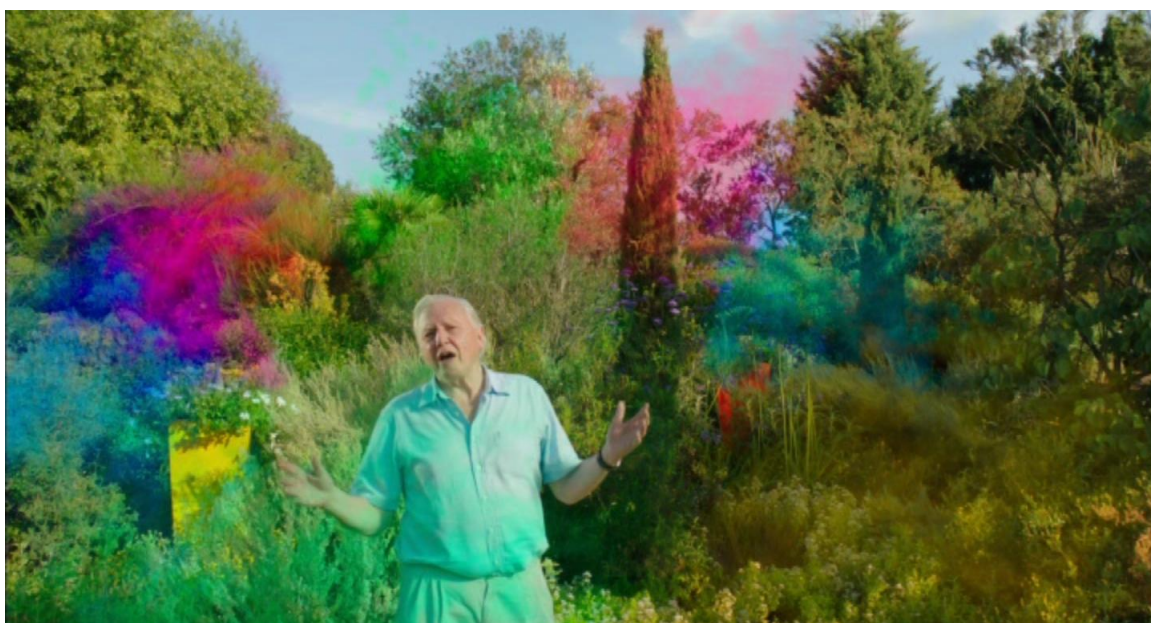
Triky môžeme rozdeliť do niekoľkých skupín podľa spôsobu realizácie:

SFX (Special effects) – špeciálne efekty sú filmové triky predvádzané pred kamerou priamo „na pláci“. Môžeme ich rozdeliť na optické a mechanické. To znamená, ak niekomu tečie krv z ruky, ak reálne pred kamerou vybuchlo rozmlátené auto na opustenom parkovisku a podobne. Optické efekty sa vytvárajú priamo kamerou napríklad súčasnou transfokáciou a jazdou kamery v protismere a podobne.

SFX (Sounds effects) – rovnakou skratkou ako špeciálne efekty sa označujú aj zvukové efekty. Je to napríklad zvuk mobilu, z miestneho rozhlasu, simulácia ozveny, hororových škrekov a podobne.

VFX (Visual effects) – je skratka vznikajúca spolu s digitalizáciou. Je to odnož špeciálnych efektov, ktoré sa však uskutočňujú digitálnym vkladáním

v postprodukcii. Vizuálne efekty sú často bezpečnejšou (niekedy i lacnejšou) cestou k dosiahnutiu želaného efektu ako SFX. Napriek tomu, že VFX vznikajú až v postprodukcii, je v prípade ich použitia, nutné s nimi počítať už pred natáčaním v scenárovej príprave. Ide predovšetkým o 3D modely objektov, či postavičiek, kľúčovanie obrazu; časticové efekty ako výbuchy, magické opary, oheň, a tak ďalej. Podskupiny vizuálnych efektov sú grafické a digitálne efekty. Ich členenie je jednoznačne určené technikou výroby, pretože sa navzájom prekrývajú.



Obrázok 46: Ukážka z prírodopisného dokumentu BBC zobrazujúca šírenie vôní rastlín

GFX (Graphics effects) – grafické efekty dotvárajú obraz. Sú to predovšetkým kreslená maska, dokresľovačka, kľúčovacie textúry, farebné efekty (flery),...

DFX (Digital effects) – ako základný nástroj sa používa fotografia. Pomocou fotorealistických textúr sa snažia digitálne efekty splynúť s prostredím a dotvoriť ho. Vytvárajú efekty, ktorých realizácia v skutočnosti by bola príliš nákladná, nebezpečná, alebo inak nezlúčiteľná s klasickým filmovaním.

6.3 Colorgrading

Colorgrading, alebo v slovenčine farebné korekcie je úrava farebného priestoru, jas, kontrastu, vyváženie bielej, čiernej a šedej farby a úprava krivky gama tak, aby sa dosiahlo zjednotenie obrazu jednotlivých scén a zároveň sa vytvorila

požadovaná farebná atmosféra. Dnes si profesionálne farebné korekcie je možné urobiť aj doma a kvalitný colorgrading sa stal dostupným aj pre nízkonákladové filmy.



Obrázok 47: Kolorovacie pracovisko so systémom DaVinci Resolve

6.4 Stabilizácia

Rozochvené zábery je možné dodatočne softwarovo stabilizovať. Daňou však je orezanie obrazu a tým zníženie reálneho rozlíšenia. Obraz sa digitálne dopočíta, podľa potreby na požadovanú veľkosť, avšak touto úpravou klesá ostrosť obrazu.

7. TELEVÍZIA A DISTRIBÚCIA

7.1 Štruktúra TV, systém práce

V televízii sa dnes pracuje len digitálne. Digitalizácia umožnila produkciu lacnejších zariadení potrebných pre televíziu a podporila tak vznik aj malých lokálnych televízií. Vytvorili sa taktiež nové možnosti implementovania informačných a telekomunikačných technológií a ich využitia pre zrýchlenie a zefektívnenie práce.

Veľká televízia s desiatkami pracovísk využíva preto serverový systém práce. To znamená, že všetky dôležité úlohy bežia na 1-3 serveroch, ktoré sú navzájom prepojené a navzájom spolupracujú. K nim sa pripájajú jednotliví pracovníci, ktorí vykonávajú operácie so súbormi.

Produkčný systém

Na serveroch beží niekoľko aplikácií, ktoré pracujú so spoločnými súbormi. Ide predovšetkým o video súbory a k nim pridružené informačné metasúbory. Ako v každej produkcii, aj v tej televíznej je potrebné všetko dopredu naplánovať. Plánovací program vytvára denné, týždenné, mesačné a dlhodobé **vysielacie plány** (playlisty), ktoré sa postupne spresňujú. Pracuje s metadátami filmov a relácií uložených v archíve a ukladá ich do jednotlivých vysielacích časov kde je to najvýhodnejšie, vzhľadom na konkurenciu, vzhľadom na programové zameranie, na cieľovú skupinu v danom časovom pásme (primetime...) a podobne. Medzi tieto bloky relácií a filmov sa vkladajú prerušenia pre vloženie reklamných blokov. Takýmto poskladaním metadát a medzier, vychádza denný vysielací plán, ktorý sa posiela do oddelenia reklamy a marketingu, kde vložia reklamné spoty do vyhradených blokov podľa dohodnutého plánu. Plán zároveň naplňajú upútavkami (ich metadátami), ktoré im vytvorilo grafické oddelenie a uložilo znovu niekam na server. Po konverzii sa hotový playlist načíta do automatizovaného vysielacieho systému, ktorý riadi vysielacie servery.

Ďalšou súčasťou produkčného systému je **plánovanie kapacít**. Vkladajú sa do systému dostupné výrobné jednotky (strižne, spravodajské kamerové vozy,...)

a ľudské zdroje. Pomocou objednávok z jednotlivých relácií sa postupne blokujú jednotlivé zložky a z toho vyjde plán výroby a rozpis prác pre zamestnancov.

Žurnalistický systém

Poskytuje agentúrne správy, prostredie na spracovanie textov, vytvorenie VO (čiže „voice over“ = komentáre), zahlásení pre moderátorov v živom vysielaní spravodajskej relácie, či zapisovanie obsahu a časovania tituliek, ktoré sa priamo pri vysielaní vkladajú do obrazu.

Postprodukčný systém

Najpoužívanejší sieťový systém pre editovanie videozáznamov je AVID. Redaktor si v žurnalistickom systéme nájde tému, pripraví si ju, dohodne rozhovory, objedná kamerový voz, natočia sekvencie a po príchode do televízie si od kameramana vezme disk a takzvané ho „naingestuje“ do systému. To znamená, že načíta dáta na disku, vyberie si súbory, ktoré chce skopírovať a tie nechá sťahovať. Na server sa skopírujú video aj meta súbory. Meta súbor obsahuje informácie o danom videosúbore ku ktorému patrí (majú zhodný názov). Redaktor si urobí prípravu a poskladá si zábery, ako by mali ísť jeho vstupy, komentáre a rozhovory. Až s takýmto scenárom môže ísť do strižne. Tým vlastne ušetril čas využitia strižne a strihača. V strižni sa nahovorí komentár nanečisto a tento zvuk sa nasadí do projektu na hrubý strih. Poskladá sa celá kostra správy (napríklad: komentár 1, rozhovor 1, komentár2, rozhovor 2, vstupný komentár – natočený na mieste, komentár 3, telefonát, záverečný komentár alebo podobne) a prekryje sa ilustračnými zábermi. Projekt sa vhodne uloží na server – „pošle sa do audia“ a v audio pracovisku ho už majú k dispozícii. Tam sa nahovorí komentár na ostro, upraví sa ruchy a rozhovory a projekt sa znovu vhodne uloží na sieť. V strižni medzičasom urobí strihač farebné korekcie a napíše súpisku timekódov pre vloženie titulkov pre réžiu. Do projektu sa nasadí upravený zvuk z audio pracoviska, celé video sa vyrenderuje = vytvorí nový video súbor s jednou video stopou a dvomi zvukovými a odošle sa do vysielania.

Filmové spracovanie je podobné. Tu si skriptka pri „ingestovaní“ dát zapisuje do meta súborov aj svoje poznámky – „tento záber je najlepší, tu bolo zlé audio...“ a prenáša len tie súbory, alebo len tie časti celej videosekvencie, ktorú je možné použiť v strihu. Metadáta zároveň môžu obsahovať aj miesto a čas natáčania, čo

pomáha hlavne pri dokumentárnej tvorbe. Tým sa znovu ušetrí čas prenájmu strižne. Potom podobným spôsobom sa podľa scenára vystavá strih, pošle sa do audia, počas toho sa robia farebné korekcie. V strižni sa a potom všetko znovu zlepí dokopy a tentokrát sa to namiesto odoslania do štúdia, nahrá na nejaký digitálny nosič (Betacam, BlueRay...).

7.2 TV štúdiá

Televízne štúdiá prešli taktiež rôznymi zmenami. Dnešné televízne štúdiá by sme mohli rozdeliť na reálne a virtuálne. Reálne štúdiá využíva väčšina televíznych relácií. Sú tu postavené klasické televízne kulisy doplnené modernými prvkami ako veľké displeje, bodové svetlá a podsvietené podhlady a schody. Naproti tomu sú virtuálne, alebo polovirtuálne štúdiá. Vo virtuálnom štúdiu je celý priestor štúdia zaberaný kamerou zakrytý zeleným, alebo modrým plátnom. Toto plátno sa v réžii (online, alebo postprodukčne) nahradí počítačovou grafikou evokujúcou štúdio. Tento celovirtuálny spôsob využívajú hlavne menšie (lokálne) televízie. V profesionálnej praxi nájdeme skôr polovirtuálne štúdiá, kedy je plátnom zakryté len pozadie (občas i podlaha) a priestor v ktorom sa pohybuje redaktor je reálny (neklúčovaný) – stolík, podlaha... Obraz v takomto štúdiu vyzerá reálnejšie a štúdio dvôveryhodnejšie ako v celovirtuálnom štúdiu.

7.3 Prenosové vozy

Základom prenosového vozu je obrazová a zvuková réžia. Obrazová réžia okrem videomixu obsahuje záznamové jednotky, interkom (uzavretý vnútorný komunikačný okruh) na komunikáciu medzi réžiou a kameramanmi, grafické pracovisko, pracovisko hlavného kameramana s farebnými korekciami a prípadne i diaľkovo ovládanou kamerou. V prípade prenosového vozu určeného na prenos športových podujatí, sa za videomixom nachádzajú i jednotky časového spomalenia. Video mixy bývajú v prenosovom voze spravidla dva. Jeden hlavný pre vysielanie a druhý sekundárny pre mix obrazu na plátno na pódiu, prípadne ako záložný pre vysielanie. Zvuková réžia býva spravidla zvukovo oddelená od obrazovej réžie. Posledný blok, ktorý sa v prenosovom voze nachádza je vysielací. Ten obsahuje videoprevodníky a kodery pre rôzne formáty a vysielací stupeň pre prenos signálu do televízie. Prenosový voz sa môže používať aj bez

vysielania len na záznam nejakého dôležitého podujatia pri ktorom robíme záznam na niekoľko kamier. Príklad rozloženia jednotlivých zložiek prenosového vozu nájdete v prílohe.

7.4 Technika pre scénáristiku a produkciu

V súčasnosti pri produkcii a pri vytváraní scenárov môžeme používať rôzne počítačové programy uľahčujúce plánovanie. V kombinácii s cenovo prístupným a mobilným zariadením – napr. tablet a prenosná tlačiareň, môžu mať produkční celú kanceláriu stále so sebou. Nie je tak problém na mieste niečo nájsť na internete, vybaviť, či objednať, vytlačiť scenár, alebo denné dispozície.

Podobné nástroje má k dispozícii aj scenárista. Dokonca i voľne legálne stiahnuteľné z internetu. Vďaka nim môže z literárneho scenára jednoducho urobiť konverziou prípravu na technický scenár a po jeho dokončení vyexportovať relevantné informácie pre každú produkčnú zložku samostatne (režisér, osvetlovač, maskér, jednotlivé postavy...).

7.5 DCP

V súčasnosti sa už vo veľkej miere prešlo na digitálne kiná. Filmové pásy už nájdeme len v archívoch a tvorcovia tak musia distribuovať svoje filmy v digitálnom formáte aj v prípade, že film pôvodne natáčali na filmovú surovinu. Digitálny film sa však veľmi jednoducho kopíruje a tak sa musel nájsť spôsob, ako uchrániť filmy pred hromadným nelegálnym rozmnožovaním z digitálnych nosičov dokonca v kino kvalite. Preto hollywoodske filmové spoločnosti prišli s technológiou DCP (Digital Cinema Package).

DCP je vlastne úplne obyčajný harddisk, na ktorom je uložený film kódovyný pomocou obrazovej kompresie MPEG-2, alebo JPEG 2000 a audio pomocou PCM kompresie. Tieto dáta sú zašifrované pomocou 128 bitového kľúča. Súbory na disku sú uložené vo formáte MXF s pomocnými XML indexovými súbormi.

Jednotlivé premietacie stroje sú posielané do Ameriky, kde prejdú certifikáciu jednotlivých hollywoodskych filmových štúdií a pokiaľ zariadenie spĺňa požiadavky, je mu pridelený jedinečný identifikačný kód a poslané späť.

DCP disk sa dodáva s kľúčom umiestneným na samostatnom médiu. Kľúč obsahuje kód, vďaka ktorému je možné prehrať obsah DCP disku. Kód obsahuje okrem identifikátora premietačky aj indentifikáciu kina, počet možných prehraní a podobne. Pokiaľ sa niektorý údaj nezhoduje, alebo bol prekročený limit prehrávaní, obsah disku už nie je možné premietat' a je nutné vygenerovať nový kľúč, ktorý je možné zaslať i nadiat'ku.

7.6 Vysielanie

Vysielanie vzduchom alebo metalickým káblom vo všeobecnosti, je vždy prenos informácií namodulovaných – čiže zakódovaných do elektromagnetického vlnenia. Podľa toho, aká informácia je namodulovaná na nosnom vlnení, rozlišujeme analógové a digitálne vysielanie. V digitálnom signále môžeme preniesť podstatne viac informácií ako analógovom a navyše môžeme poskytnúť aj iné interaktívne služby, ako napr. internet. Zároveň sa nám otvárajú možnosti pre využitie vedení určených pre telekomunikácie – optické káble.

7.6.1 Analógové vysielanie

Analógové vysielanie bolo prvým spôsobom šírenia televízneho signálu. Na jednej frekvencii bolo možné sledovať len jeden programový kanál (jednu televíziu). Nebolo možné v ňom prenášať žiadne doplnkové služby, ani obraz vo vyššom rozlíšení ako SD. S príchodom HD a digitalizácie filmovej výroby prišli požiadavky na prenos niekoľkonásobne vyššieho množstva informácií. Zmenou vysielania z analógového na digitálne sa na vysielateľoch vytvorilo obrovské množstvo priestoru. Vzduchom je možné šíriť len elektromagnetické vlnenie spojitého charakteru. To znamená, že aj digitálne vysielanie je šírené pomocou spojitej sinusovej nosnej vlny (analógovej) na ktorej je namodulovaná digitálna informácia. Avšak hustota informácií je v digiále podstatne vyššia. Na miestach s pokrytím slabším signálom je analógové vysielanie veľmi rušené, no vďaka digitalizácii sa aj na týchto miestach obraz viditeľne zlepšil. V digitálnom vysielaní môžeme poskytnúť divákovi taktiež rozšírené služby ako EPG (programový sprievodca = informácie o vysielanom programe a nasledovný program), možnosť vysielat' programy v niekoľkých jazykových verziách súčasne, či obojsmerne komunikujúce (interaktívne) aplikácie.

7.6.2 DVB – S (satelitné vysielanie)

DVB - S (z angl. Digital Video Broadcasting – Satellite) Je najrozšírenejší štandard digitálneho televízneho vysielania. Ide o spôsob digitálneho vysielania cez satelit. Štandard DVB-S (a ako si neskôr spomenieme aj DVB-T) je akýmsi hybridným spôsobom šírenia televízie. Pôvodne sa vysielal signál cez satelit úplne analógovo. Dnes, kedy analógový televízny signál parí do histórie sa využíva analógová vlna len ako prenosové médium.

Signál sa z televízneho vysielacieho pracoviska vyšle do kódovacieho zariadenia, ktorý zakóduje signál pomocou kodeku MPEG - 2, alebo novším MPEG - 4. Kodek MPEG - 4 dokáže niestr okrem obrazu i zvuku taktiež informácie o programe (názov relácie, čas do jej konca, teletext a pod.). Pomocou takzvanej modulácie sa digitálny signál naviaže na nosnú analógovú vysokofrekvenčnú vlnu, ktorá je schopná preniesť digitálny signál atmosférou. Veľkou parabolickou anténou sa vyšle modulovaná vlna na satelit. Satelit signál skontroluje, opraví chyby, zaradí do príslušného kanála a pošle naspäť na zem. Diváci zachytia signál pomerne malou (v porovnaní s vysielaním) parabolickou anténou. Signál sa dekóduje priamo v televíznom prijímači, alebo v prípade starších prijímačov prebehne dekódovanie v externom set-top boxe. Signál môže byť okrem kodeku kódovaný ešte zabezpečením. To umožňuje prevádzku služieb ako napr. Skylink, DigiTV a podobne, kde si divák prikúpi dekódovaciu kartu a platí jednorázový, ročný alebo mesačný poplatok.

Výhodou tohto systému je jednoduché pokrytie veľkého územia. V súčasnosti je na obežnej dráhe viac ako 50 družíc schopných prenášať televízny signál s pokrytím rôznych častí sveta a rôznych výkonov. Prechodom na digitálne vysielanie navyše môže družica na jednom kanáli (ktorý bol v čase analógu vyhradený pre jednu stanicu) pomocou multiplexu vysielat' hneď niekoľko navyše naraz v niekoľkých jazykoch, s EPG a pod.

Nevýhoda DVB-S je jeho cena – a to ako cena samotnej družice a jej preprava na obežnú dráhu, tak i cena prenájmu vysielacieho kanálu a na strane diváka v istom prípade (hlavne pri neznalosti systému vysielania) mesačné poplatky.

Pri lacnejších satelitoch (napr. družice série **Thor**, **Intelsat...**) je cena vykompenzovaná nižším výkonom družice a tým pádom strate signálu pri zhoršení počasia. Tieto satelity využívajú nekomerčné alebo televízne stanice s nižším

rozpočtom (nižší rozpočet v medzinárodnom meradle), prípadne regionálne stanice, ktoré nemajú ambície pokryť čo najväčšie územie, ale čo najjednoduchšie pokryť celé svoje územie a okolité štáty. Predovšetkým ide o televízie z krajín Fínsko, Dánsko, Nórsko, Švédsko, Rumunsko, Maďarsko, Slovensko, Česko, Chorvátsko, Albánsko.

Kvalitné družicové systémy typu **Astra** využívajú predovšetkým stanice, ktoré sa chcú prezentovať v západnom svete. Je to drahý, stabilný družicový systém s veľkým výkonom, čomu odpovedajú i vysielané kanály. Ide predovšetkým o komerčné a štátne televízie z Anglicka, Francúzska, Nemecka, Rakúska, Holandska, Španielska, Čiech, Bulharska, Slovenska a pod.

7.6.3 DVB – S2 (satelitné vysielanie v HD)

DVB-S2 využíva rovnaký systém vysielania ako DVB-S s tým rozdielom, že sa obraz vysiela vo vysokom rozlíšení. Používajú sa pri tom kodeky MPEG-4 (H.264) určené pre rozlíšenie HDTV. Poplatok za prenájom vysielacieho kanála (ktorý platia televízie) v tomto systéme je samozrejme priamo úmerný zvýšeniu dátového toku.

7.6.4 DVB – T (terestriálne vysielanie)

Podobne ako u satelitného vysielania, aj pri terrestriálnom vysielaní existujú dve verzie: DVB-T pre SD stream a satelitná DVB-T2 pre HD stream.

DVB-T je vysielací štandard pre terrestriálny (pozemný) spôsob šírenia signálu. Televízne signály (z vysielacieho pracoviska televízie) sú komprimované pomocou kodeku MPEG-2, alebo MPEG-4 a následne multilexované do vysielacích kanálov. Tak sa do jedného kanálu dostane niekoľko televíznych a rozhlasových staníc a pridružené informácie (EPG, superteletext,...). Tento signál sa do vysielача dostáva z televízie po vyhradenom optickom kábli. Vo vysielачi je digitálny signál namodulovaný na analógovú vlnu a takto vysielaný pozemným vlnením. Terestriálne vysielanie je voľne prístupné a za sledovanie programov v pozemných multiplexoch sa neplatí. Poskytované služby sú pritom rovnaké ako pri satelitnom vysielaní. Isté obmedzenie je však v dostupných kanáloch, ktoré tvoria len televízie danej krajiny. Napriek tomu má divák na výber z asi 20 kanálov a asi 10 rádiových staníc.

7.6.5 DVB – C (multiplex pre káblové rozvody)

Rovnaký digitálny multiplexovaný signál využívajú i káblové spoločnosti. Rozdiel je len v názve štandardu a to DVB – C. Systém poskytuje ako SD (MPEG-2) programové kanály, tak i HD (MPEG-4) kanály a všetky doplnkové služby vrátane internetu.

7.6.6 DAB (digitálne rozhlasové vysielanie)

Digital Audio Broadcasting (DAB) je štandard pre digitálne rozhlasové vysielanie. Vznikol pred asi 30 rokmi, avšak dodnes sa neujal kvôli nedostatočnému dátovému toku z čoho vyplýva znížená kvalita zvuku, ktorá nedosahuje požadovanú CD kvalitu. V roku 2007 bol tento štandard vylepšený na DAB+ ktorý obsahuje audio kodek AAC+ a samoopravné algoritmy, vďaka ktorým sa kvalita výrazne zlepšila. DAB+ používa Austrália a Švajčiarsko.

7.6.7 Mobilné siete a internet

Televízny signál sa kóduje taktiež pre mobilné 3G siete a televízne vysielanie cez internet. Kódovanie prebieha priamo v televízii, pretože licenčné podmienky pri filmoch často neumožňujú vysielanie do týchto sietí, radí sa do týchto streamov náhradný program, alebo oznam o nemožnosti sledovania programu.

8. ZÁVER

Cena televízorov s rozlíšením 4K klesá a to znamená ich postupný nástup na spotrebiteľský trh. Rozširujú sa stále kvalitnejšie projektory pre domáce kiná poskytujúce kvalitu obrazu 4K, veľkú šírku kvalitného obrazu, často i trojrozmerného a výborný zvuk. Kvalitné filmové kamery v rozlíšení 4K sú už teraz dostupné i pre nízkonákladové produkcie. Oznámený bol i príchod 8K kamier pre nízkonákladové produkcie. Takýmto rýchlym zvyšovaním rozlíšenia bude musieť televízia čoskoro hľadať nové spôsoby šírenia signálu. Pre mobilné zariadenia typu smartfón, alebo tablet zároveň prichádzajú nové možnosti ich využitia pre produkciu, scenáristov, kameramanov, a podobne. Tým sa profesionálne technológie stávajú dostupnými i pre nízkonákladové produkcie. Snáď sa teda môžeme dočkať mohutnejšej profesionálnej filmovej tvorby i v krajinách ako sú čechy a slovensko.



Obrázok 48: Expozimeter a colorimeter pre smartfón

Poznanie technológií i z toho technickejšieho hľadiska je pre produkčných veľmi dôležité. Produkčný si potom vie poradiť aj s menším finančným balíkom ako požaduje režisér, kameraman... a vie, kde má rezervy a kde môže skresávať tak, aby neuškodil výslednému dielu. Keď technika vytvára dostatočné kreatívne prostredie, nemusíme rozmýšľať nad tým ako to urobiť, ale môžeme sa sústrediť na samotný naratív diela a posunúť vyššie jeho obsahovú hodnotu. Na záver by som preto rád znovu pripomenul myšlienku, ktorou som začal. Aby technika slúžila k podpore myšlienky diela a nezneužívala sa ako výplň diery v ktorej mala byť myšlienka.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Kultúrny profil Slovenska: *Začiatky filmových aktivít na území Slovenska*, Dátum prístupu 24.4.2013, Dostupné z:
<http://www.slovakia.culturalprofiles.net/?id=-12747>
- [2] FOLVÁRČNÝ Jiří: *Vývoj organizace filmového podnikání od začátku do r. 1945*. In *Z dějin rozhlasu, televize a filmu 1*, Praha 2005, zborník, Praha: Národní technické muzeum, 2005, 253 s. ISBN: 80-7037-139-0
- [3] SEGER Jiří: *Televize dílo generací*, Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1978, 215 s., OS-31-016-78-05-38
- [4] JACYSZYN Václav: *Od Nipkowa k druhé světové válce, aneb počátky televize*, Dátum prístupu: 23.4.2013, Dostupné z:
http://www.tele.tym.cz/zajimavosti/pocatky_tv/pocatky_tv.htm
- [5] Wikipédia: *BBC*, Dátum prístupu: 23.4.2013, Dostupné z:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/BBC>
- [6] IT Expres: *Vývoj televízie v USA*, Dátum prístupu: 23.4.2013, Dostupné z:
<http://www.pcserviskosice.sk/Satelitna-technika/Satelitna-komunikacia/Z-historie-televizneho-vysielania/>
- [7] Wikipédia: *Filmový pás*, Dátum prístupu: 24.4.2013, Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Filmový_pás , dostupné online dňa 24.4.2013
- [8] Wikipédia: *U-matic*, Dátum prístupu: 24.4.2013, Dostupné z:
<http://en.wikipedia.org/wiki/U-matic>
- [9] Wikipédia: *HMI*, Dátum prístupu: 24.4.2013, Dostupné z:
http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrargyrum_medium-arc_iodide_lamp
- [10] AVmania.cz: *Kupujeme televízor: 3D ano, či ne? Pasivní či aktivní?*, Dátum prístupu: 24.4.2013, Dostupné z:
<http://avmania.e15.cz/kupujeme-televizor-3d-ano-ci-ne-pasivni-ci-aktivni>
- [11] Kultúrny profil Slovenska: *Zrod národnej kinematografie*, Dátum prístupu 24.4.2013, Dostupné z:
<http://www.slovakia.culturalprofiles.net/?id=-12736>

- [12] Petit Press: *Farebný film sa nestal okamžitým hitom*, Dátum prístupu 24.4.2013, Dostupné z:
<http://korzar.sme.sk/c/4655668/farebny-film-sa-nestal-okamzitym-hitom.html#ixzz2RNqF2zPL>
- [13] Wikipédia: *Digital Video (formát)*, Dátum prístupu: 26.4.2013, Dostupné z:
[http://sk.wikipedia.org/wiki/Digital_Video_\(formát\)](http://sk.wikipedia.org/wiki/Digital_Video_(formát))
- [14] Wikipédia: *DV*, Dátum prístupu: 26.4.2013, Dostupné z:
<http://en.wikipedia.org/wiki/DV>
- [15] Wikipédia: *Blu-ray*, Dátum prístupu: 26.4.2013, Dostupné z:
<http://sk.wikipedia.org/wiki/Blu-ray>
- [16] Wikipédia: *Farebná teplota*, Dátum prístupu: 28.4.2013, Dostupné z:
http://sk.wikipedia.org/wiki/Farebná_teplota
- [17] Wikipédia: *Lux (jednotka)*, Dátum prístupu: 26.4.2013, Dostupné z:
[http://sk.wikipedia.org/wiki/Lux_\(jednotka\)](http://sk.wikipedia.org/wiki/Lux_(jednotka))
- [18] FOLVÁRČNÝ Jiří: *Stručný přehled historického vývoje filmové techniky*. In Z dějin rozhlasu, televize a filmu 8, Praha 2012, zborník, Praha: Národní technické muzeum, 2012, 253 s. ISBN: 978-80-7037-207-4
- [19] GRAD LIFE: *Light and magic*, Dátum prístupu: 20.4.2013, Dostupné z:
<http://blogs.mcgill.ca/gradlife/tag/lumiere-brothers/>
- [20] New Vision Media Cinema Services: ARRIFLEX 435, Dátum prístupu: 20.4.2013, Dostupné z:
http://www.nvmcs.com/nvmcs/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage_lite_pdf.tpl&product_id=19&category_id=8&option=com_virtuemart&Itemid=1
- [21] Wikipédia: *Lux (jednotka)*, Dátum prístupu: 26.4.2013, Dostupné z:
[http://sk.wikipedia.org/wiki/Lux_\(jednotka\)](http://sk.wikipedia.org/wiki/Lux_(jednotka))

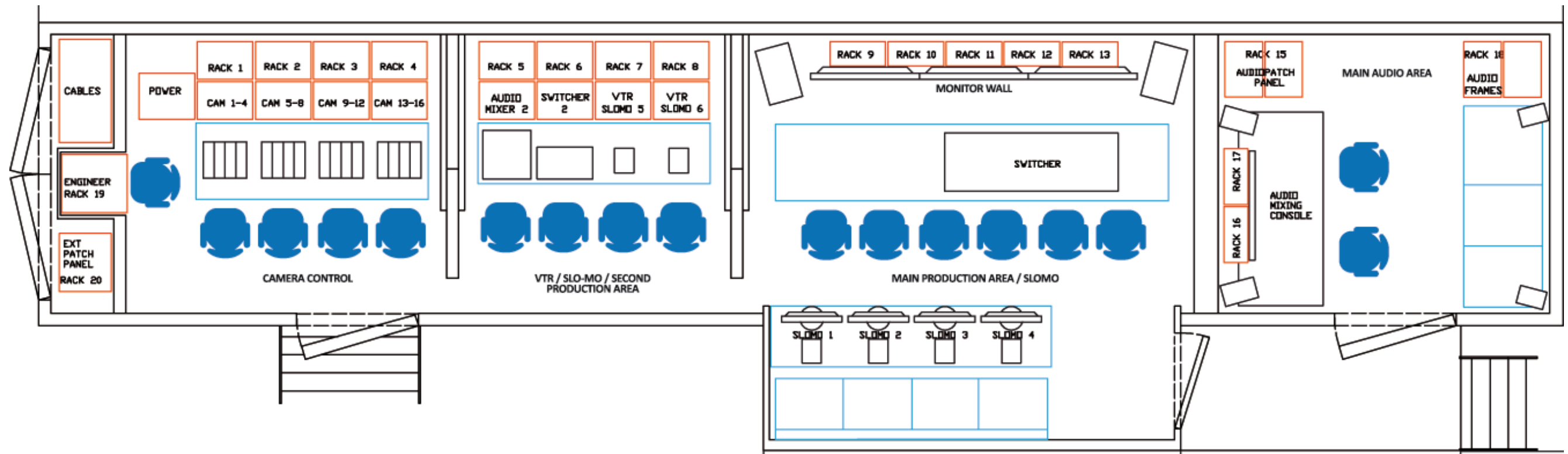
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

2D	Dvojrozmerný obraz
3D	Trojrozmerný obraz = tretia dimenzia vnímania priestoru = hĺbky obrazu
AAC+	Vysoko efektívny pokročilý zvukový kodek
CD	Compact disc - optické digitálne médium
DCI	Digital Cinema
DCP	Digital Cinema Package
Dolby SR	Formát zvuku s redukciou šumu
EP	Veľmi pomalobežný posun pásky
fps	Frame per second = počet snímok za sekundu
HD	High Definition – obraz vo vysokom rozlíšení
IMAX	Názov spoločnosti a filmového formátu
ISO	Citlivosť obrazového snímača, alebo filmového pásu
K	Kelvin (jednotka teploty)
LED	Polovodičová dióda emitujúca svetlo (luminiscenčná)
LP	Pomalobežný posun pásky
PCM	Pulzne kódová modulácia signálu
SP	Štandardná rýchlosť posunu pásky
UHD	Ultra High Definition - obraz v rozlíšení 4K - 8K

ZOZNAM PRÍLOH

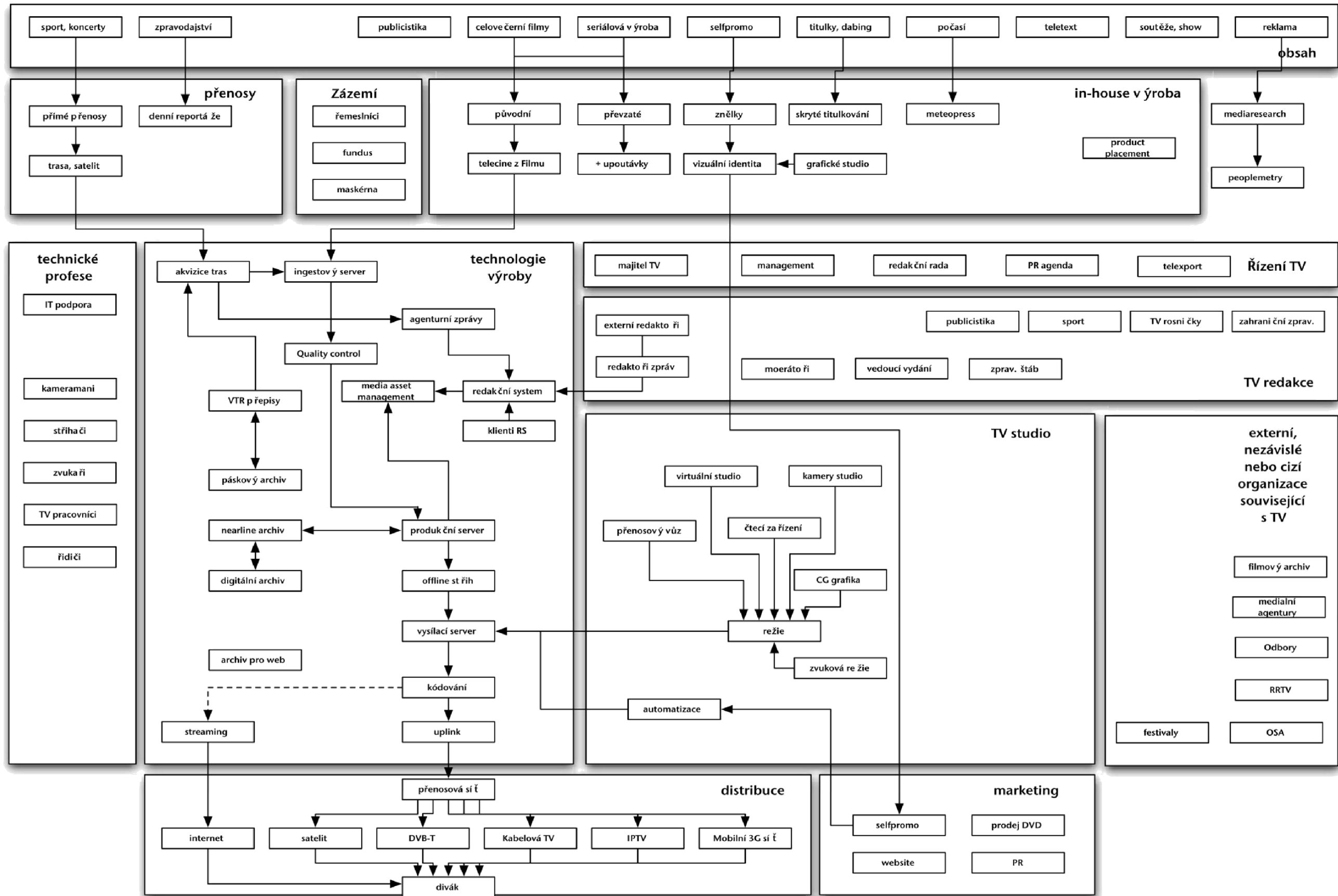
- P I. Schéma prenosového vozu
- P II. Štruktúra televízie
- P III. Štruktúra výroby filmu

PRÍLOHA P I: SCHÉMA PRENOSOVÉHO VOZU



PRÍLOHA P II: ŠTRUKTÚRA TELEVÍZIE

Jak vzniká televize



PRÍLOHA P II: ŠTRUKTÚRA VYROBY FILMU

