

UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA

magisterské prezenční studium
2010 – 2012

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jan Skácel

Audiovizuální snímací technika

Praha 2012

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Muchka

JAN AMOS KOMENSKÝ UNIVERSITY PRAGUE

Master Full-Time Studies
2010 - 2012

DIPLOMA THESIS

Jan Skácel

The audio-visual recording technology development

Prague 2012

The Diploma Thesis Work Supervisor: Ing. Martin Muchka

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v univerzitní knihovně.

V Praze dne 15.6. 2012

Jméno autora/ky

Poděkování

Chtěl bych velmi poděkovat panu Ing. Martinu Muchkovi za odborné vedení této diplomové práce a dále Martinu Pokornému, specialistovi firmy Sony na kamerovou techniku a Petru Vagenknechtovi, bývalému technikovi České televize, za odbornou konzultaci několika témat

Anotace

V této diplomové práci se zabýváme vývojem v oblasti audiovizuální snímací techniky. Naším cílem je vysvětlit a rozebrat samotný princip, na kterém funguje, komplexně popsat její chronologický vývoj a vyzdvihnout nejdůležitější okamžiky, které v něm nastaly. Chceme také uvést nesporná pozitiva, ale i negativa, která s sebou vznik a vývoj audiovizuální techniky přinesl, a na základě dosavadního vývoje zkusit odhadnout možný budoucí vývoj v této oblasti.

Klíčové pojmy

analogový záznam obrazu, audiovizuální technika, digitální záznam obrazu, fotoaparát, snímání pohybu a zraku, trojrozměrné video, video, videokamera, vysílací a nahrávací systém, vysoké rozlišení

Annotation

In this dissertation we are engaged in a comprehensive description of the audio-visual recording technology development. The aim of this work is to explain and analyse its principles as understandable as possible, to comprehensibly describe its chronological development and to focus on the most important moments. We also want to highlight both positive and negative aspects about the impact the origins and development of audio-visual technology has brought into our lives and based on the present we want to try to estimate further development in this field.

Key words

analog recording, digital recording, audio-visual technology, broadcasting and recording system, camcorder, camera, high definition, recording of movement and vision, VTR (video), video

OBSAH

ÚVOD	8
-------------------	---

TEORETICKÁ ČÁST

1 Historie	10
1. 1. Počátky snímání statického obrazu	10
1. 2. Od fotografie k filmu	23
1. 3. Od filmu k televizi	38
2 Chronologický vývoj videokamer	50
2. 1. Analogový záznam obrazu	55
2. 2. Analogové nahrávací systémy	56
2. 3. Počátky domácího videa	60
2. 4. Digitální záznam obrazu	65
2. 5. Vznik hraného filmu	66
2. 6. Vznik animovaného filmu	67
2. 7. První digitální videokamera	68
2. 8. Počátek a princip tříčipových videokamer	70
2. 9. Digitální nahrávací systémy	71
3 Současnost	85
3. 1. Záznam obrazu s vysokým rozlišením	84
3. 2. Princip záznamu s vysokým rozlišením	86
3. 3. Nahrávací systémy s vysokým rozlišením	87
3. 4. Záznam videa ve 3D	95
3. 5. Systémy a videokamery s extrémně vysokým rozlišením	97
3. 6. Možnost ovládání přístrojů hlasem a snímáním pohybu	98
3. 7. Význam a přínos audiovizuální snímací techniky pro současnou společnost	99
3. 8. Stinné stránky vzniku audiovizuální snímací techniky	102
4. Možný budoucí vývoj audiovizuální snímací techniky	105
Závěr	107

SEZNAM POUŽITÉ ČESKÉ LITERATURY A PRAMENŮ	109
SEZNAM POUŽITÉ ZAHRANIČNÍ LITERATURY A PRAMENŮ	112
SEZNAM VŠECHH ELEKTRONICKÝCH PRAMENŮ	116
SEZNAM OBRÁZKŮ	122
SEZNAM PŘÍLOH	125

ÚVOD

Audiovizuální snímací technika nás dnes provází na každém kroku. Dříve se každá rodina scházela večer u stolu, při společném vyprávění, stolních hrách nebo společném muzicírování. Dnes se běžně schází, pokud vůbec, tak u televize nebo u videa. Příběhy z cest už se nevyprávějí – dnešní cestovatelé většinou jen komentují pořízený videozáznam. I fotografie už jsou už pomalu historií – a když, tak upravené v úhledné počítačové prezentaci.

Význam a všudypřítomnost audiovize si dnes už vlastně ani neuvědomujeme. Dává nám informace, baví nás, na velkou vzdálenost nám zprostředkuje a umocňuje sportovní a kulturní zážitky. Umožňuje spatřit dosud nepoznané – přibližuje tisíce kilometrů vzdálený vesmír, objevuje pod mikroskopy skrytý pohyb mikrobů, pomáhá lékařům uskutečnit laparoskopické operace.

Také nás ale pronásleduje a kontroluje na každém kroku. Náš každodenní život je monitorován. Všichni jsme už zachyceni na miliónech záběrů skrytých pouličních kamer, monitorovacích systémů v super a hypermarketech, případně do detailu zachycení, jak překročíme povolenou rychlost na silnicích. Sami se často zvětšujeme třeba jen našimi mobilními telefony. Věc ještě před pár lety nevídaná.

Audiovize se už prostě stala běžnou součástí našeho života a je proto udivující, jak málo toho o ní bylo dosud v porovnání s jinými druhy médií napsáno. V porovnání s fotografií a fotografickou technikou, která je blízce příbuzná, je tato oblast takřka nedotčená. Publikací, článků ani prací zabývajících se přehledně touto tematikou není mnoho. Zpravidla se zaměřují pouze na jednu úzce vymezenou oblast, informace nepodávají v souvislostech a jsou často až příliš technické.

Dali jsme si proto za úkol tuto skutečnost změnit a prostřednictvím této práce proniknout hlouběji do oblasti audiovizuální techniky, popsat její kořeny, principy, její postupný a velice zajímavý vývoj a jeho stěžejní body.

Vzhledem k charakteru tématu práce se ale technickým údajům nelze úplně vyhnout. Podrobnější popisy pojmů, fyzikálních jednotek, veličin nebo zkratk jsou uvedeny v souhrnném slovníku umístěném v přílohách. Naše téma je hodně široké a tomu odpovídá i rozsah práce. K její tvorbě a konečnému výběru těch nejdůležitějších informací nám posloužila analýza odborné a firemní literatury, technických prospektů, článků a v neposlední řadě také poznatky z praxe a konzultace s dlouholetými odborníky.

V současnosti bychom mohli přístroje schopné pořizovat videozáznam jednoduše rozdělit na „primární“ – přímo určené pro snímání videa a „sekundární“ – ty, které funkcí snímání videa jen navíc disponují, ale původně jsou určeny k úplně jinému využití. Vzhledem k tomu, že je naším cílem osvětlit základní principy audiovize, její kořeny, vznik a vývoj, se budeme držet zejména oblasti přístrojů primárně určených ke snímání videa, tedy oblasti „klasických“ videokamer.

HISTORIE

Pro popis samotného vzniku a principu, na kterém audiovizuální snímací technika funguje, je naprosto nezbytné na počátku vysvětlit princip snímání statického obrazu a jeho následné reprodukce.

1.1. Počátky snímání statického obrazu

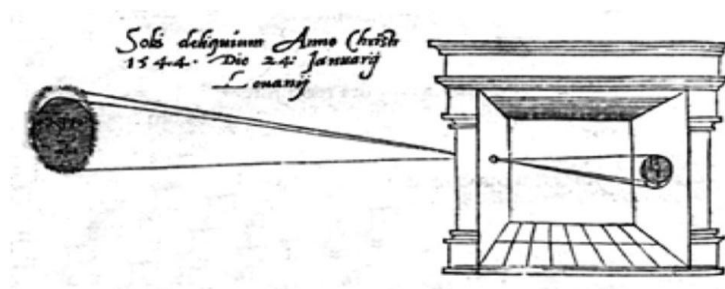
Na počátku bylo světlo. Parafrází prvních slov evangelia sv. Jana, sice trochu nadneseně, ale zato zcela výstižně začínáme v nadpisu zmíněné téma. Ale skutečně, význam světla byl pro vznik a princip snímání obrazu stěžejní. Na základě jeho fyzikálních vlastností vznikl ve své podstatě velice jednoduchý přístroj, vžitý pod pojmem camera obscura.

1.1.1. Camera obscura

Tento primitivní přístroj nebo spíše primitivní zařízení bývá definováno jako *„temná komora, jímž prochází světlo a na protější straně vytváří převrácený obraz předmětů před otvorem“*¹ V drtivé většině případů šlo jednoduše o krabičku s jedním malým otvorem, kterým dovnitř procházely zmíněné paprsky světla a na protější stěně uvnitř vytvářely obrácený obraz prostředí před krabičkou, přesněji před otvorem krabičky. Je skutečně velice těžké a takřka nemožné určit, kdo byl jejím skutečným objevitelem. Tento jednoduchý princip zobrazení pomocí světelných paprsků znal dokonce již Aristoteles, v období přibližně 350 let před n.l. a ještě sto let před ním údajně čínský filozof Mo-Tsu.

¹ KOŽEŠNÍK, J., ŠTĚPÁNEK, M., *Encyklopedický slovník a-i*, Praha: Akademia, 1980. s. 976. ISBN: 505-21-856. cit. s. 318

Obrázek 1: Camera obscura (a)



Zdroj: INTERACTIVE MUSEUM OF SCIENCE, HUMANITIES AND CULTURE [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <<http://www.webexhibits.org>>

Poznámka: Nejstarší známá ilustrace camery obscury, původně rytina holandského matematika, astronoma a lékaře, Gemma Frisia, z roku 1544.

Využití camery obscury a její výraznější vývoj však přišel až o mnoho staletí později, a to zejména v době vrcholné renesance, době posledně objevovat, kterou je možné datovat přibližně do šestnáctého a sedmnáctého století n.l. V této době, „kdy byly hledány a formulovány zákony malířské perspektivy, byl princip camery obscury opakovaně popisován, a uměle realizována vhodná zařízení nejprve ve formě úprav skutečných místností (*camera obscura immobilis*), brzy však i ve formě přístrojů přenosných (*camera obscura portabilis*)“.² Zmíněných přenosných modelů tedy začalo brzy využívat zejména mnoho umělců, v první řadě malířů a grafiků, kterým princip camery obscury výrazným způsobem ulehčoval tvorbu.

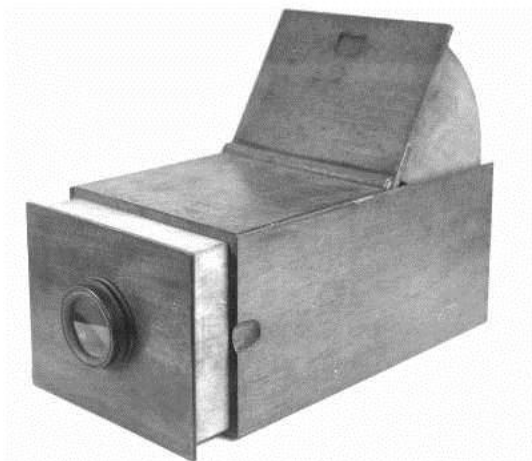
Vývoj tohoto přístroje však dále pokračoval. „Z hlediska pozdější přeměny přenosné camery obscury ve fotografický přístroj jsou významná zejména dvě její zdokonalení. Vsazení čočky do zvětšeného vstupního otvoru. Připisovaná milánskému matematikovi Girolamu Cardovi (1550) k zvýšení světelnosti obrazu, a zavedení clonky benátským šlechticem Danielem Barbarou (1568) k zlepšení ostrosti kresby jednoduché spojné čočky. Obě úpravy se staly později typickou výbavou fotografického přístroje.“³ Praktickým využitím přístroje se poměrně široce zabýval Leonardo da Vinci, jeho název

² JANDA, J., *Kamery obskury fotografické přístroje z let 1840–1940*, Praha: Národní technické muzeum, Nakladatelství Dopravy a spojů, 1982. s. 304, ISBN neuvedeno. cit. s. 13

³ Tamtéž

je pak připisován Johannesi Keplerovi. Níže vidíme jednu z jejích novějších verzí a dále i princip, na kterém funguje.

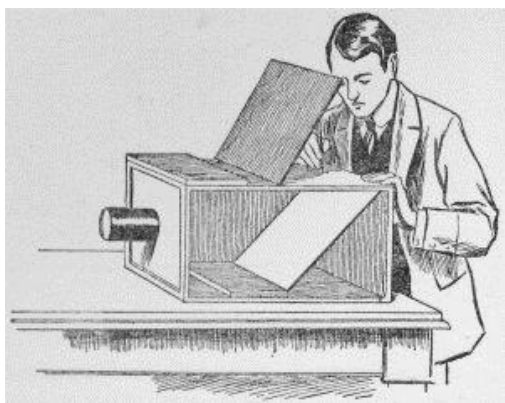
Obrázek 2: Camera obscura (b)



Zdroj: DEPARTMENT OF PHYSICS AT KENYON COLLEGE [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Camera_Obscura/Camera_Obscura.html>

Do camery obscury byla pod úhlem 45 stupňů vsazena zrcadlová destička, která převrácený obraz znovu měnila v reálný a bylo jej možné pozorovat skrz vrchní výklopný otvor.

Obrázek 3: Camera obscura (c)



Zdroj: PROBERT ENCYCLOPAEDIA [online] [2012-02-23] Dostupné z WWW: <<http://www.probertencyclopaedia.com/cgi-bin/res.pl?keyword=Camera+Obscura&offset=0>>

1.1.2. Laterna magika

Tento starý vynález byl dalším krokem a předpokladem vzniku filmu. Vznikl z předchozí zmíněné camery obscury a je postaven na prakticky stejném principu využití vlastností světla jako camera obscura. Vznik laterny magiky se datuje přibližně do 17. století, ale kdo ji poprvé užil, se přesně neví. Jako první ji však popsal německý mnich Athanasius Kircher v roce 1646 jako „skříňku, ve které je rozsvícena lampa, jejíž paprsky se odrážejí do spojné čočky, upevněné na konci trubky. Vsune-li se mezi lampu a čočku obrácený obrázek nakreslený na skleněné desce, objeví se tentýž obraz na bílé stěně v normální poloze, mnohokrát zvětšený.“⁴ Princip tohoto starého vynálezu umožňoval projekci, jak fotografií, tak později pohyblivých obrázků, a výrazně napomohl vzniku filmu.

Obrázek 4: Laterna magika



Zdroj: URSIS BLOG [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW:

<http://www.ursispaltenstein.ch/blog/weblog.php?weblog/laterna_magica/>

⁴ MOTEJL, J., *Základy práce s filmovou kamerou*, 3. vyd. Praha: SPN 1980. skripta AMU s. 310. Signatura PK–N–0014.511f80. cit. s. 5

1.1.3. Vznik fotografie

Na vzniku a vývoji fotografického aparátu a fotografie se podílelo mnoho osobností, avšak jako otec fotografie je nejčastěji zmiňován francouzský vynálezce Joseph Niepce. Hned po jeho boku stojí zejména inovátoři Louis Daguerre a William Fox Talbot. V následujícím textu práce se ještě o těchto osobnostech zmíníme a podrobněji popíšeme jejich nepostradatelný přínos pro vznik fotografie.

Již v šestnáctém století si začínali chemici všimnout, že se u některých látek venku a po určité době mění jejich barva. Domnívali se, že látky mění barvu v závislosti na teplotě, které jsou vystaveny. Až o mnoho let později se ukázalo, že onou příčinou není teplota, ale světlo. Některých těchto látek a jejich vlastností začali využívat průkopníci fotografie. Někteří pracovali nezávisle na okolním vývoji, někteří se nechávali inspirovat tvorbou svých kolegů a jejich objevy a postupy začali zdokonalovat nebo se jimi inspirovali.

- **Joseph Nicéphore Niepce**

Tento francouzský vynálezce byl původním povoláním důstojník francouzské armády. Z důvodu závažné nemoci – tyfu byl však penzionován a na výraznější úspěchy v oblasti armády nikdy nedosáhl. Dnes můžeme konstatovat, že je to jediné dobře, protože nakonec triumfoval v oboru úplně jiném a jeho úspěch byl skutečně značný.

Díky svému předčasnému odchodu z armády se tento cílevědomý muž snažil vyniknout jiným způsobem. Inspirací v jeho budoucí tvorbě se stala litografie, technika z dílny pražského rodáka Aloise Senefelderova. Ta byla velkou novinkou otevírající nové možnosti v oblasti reprodukční techniky, a Niepce jí byl fascinován. Litografie, na rozdíl od knihtisku a jiných dosud známých technik, nefungovala na základě tisku z výšky nebo z hloubky. Obraz na tiskařské desce tak nemusel být vystouplý nebo hloubený. Jejím principem byl takzvaný „tisk z plochy“, který umožňovala speciální vápencová deska. Na tuto savou a vyhlazenou plochu bylo nutné nanést písmo nebo obraz pomocí mastné tuše a vytvořit tak tiskovou plochu. Zbytek plochy netiskové pak bylo potřeba navlhčit vodou, aby barvu nepřijímala. K realizaci byla však zapotřebí

zmíněná deska ze „Solenhofenského vápence“, nerostu, který byl poměrně těžko dostupný. Niepce náhle učinil stěžejní rozhodnutí: najít jiný alternativní materiál, který by tento nerost nahradil, nebo vymyslet úplně jinou reprodukční techniku. Začal provádět řadu pokusů, zkoušel například kámen nebo asfalt, které pomocí nejrůznějších chemických látek a roztoků leptal. Aby si kresbu ulehčil a urychlil ji, využíval funkce camery obscury. Kromě toho v roce 1813 učinil pokus, při kterém ponořil běžný papír do roztoku chloridu sodného, následně ho propral v roztoku dusičnanu stříbrného a pomocí camery obscury ho exponoval. Jeho jednoduchý přístroj založený na principu camery obscury je označován za **první fotoaparát**. Na výsledném snímku se nakonec skutečně objevil obrácený obraz (neboli negativ – pojem do té doby neznámý), ale po krátké době, vlivem dopadajícího světla, začal černat a mizet. Niepceho dalším úkolem tedy bylo zachytit obraz trvale, respektive ho nějakým způsobem ustálit. Po mnoha experimentech se vrátil k pokusům s asfaltem, neboť si všimnul, že osvětlená plocha asfaltu podle míry osvětlení ztvrdne a přestane přijímat olej. Tento jev ho velice zaujal a začal ho dále zkoumat. Asfalt se pokoušel nanášet jak na skleněné, tak, což je nejdůležitější, kovové destičky nejrůznějších druhů (například měděné, zinkové, cínové) a ty pak vkládal do camery obscury. Již na konci osmnáctého století se mu dařilo zachycovat obraz, ale ten opět velice rychle mizel. Největšího úspěchu zaznamenal Niepce při následujícím postupu: zmíněný asfalt nanesl na cínovou destičku a tu pak vložil do camery obscury. Obraz nechával exponovat a po několika hodinách se mu nakonec na destičku podařilo vyexponovat snímek. Ustálení docílil pomocí organických rozpouštědel – například pomocí levandulového oleje. Svůj postup následně nazval heliografie, v českém překladu „kreslení slunce“. Tímto způsobem tak vytvořil první „heliogravuru“, respektive ustálený negativ. Je otázkou, v jakém roce vznikla první ustálená fotografie, některé zdroje uvádí již rok 1822 (měl vzniknout snímek „Chlapec vedoucí koně“), jiné 1823 (v tomto roce měl vytvořit fotografii „Prostřený stůl“) a další i rok 1824. Ani jedna z těchto fotografií se však nedochovala, pravdu se tedy zřejmě nikdy nedozvíme. **První známou a dochovanou fotografií** je „Pohled na dvůr“, kterou Niepce vytvořil v roce 1826. Obrázek o rozměrech 20,32 x 16,31 centimetrů je na cínové desce potažené vrstvou asfaltu a byl exponován opět po dobu osmi hodin.⁵

⁵ ŠEVELOVÁ, I. *Historie fotoaparátu a fotografie* [online]. 2007 [parafr. 2012-03-01]. Dostupné z WWW: <http://www.digimanie.cz/art_doc-E4ACD206774FAD19C12572AD00152C64.html>

Dalším Niepceho neopomenutelným vynálezem byla „iris“, v českém překladu duhovka, dnes známá pod pojmem „clona“. Tato součástka je dodnes běžnou součástí fotografických přístrojů i videokamer. Má podobu právě oční duhovky, která se roztahuje a smršťuje. Její funkcí je zejména korigovat množství dopadajícího světla na film. Pomáhá také měnit hloubku ostrosti obrazu. V případě, že je clona sevřená a otvor menší, hloubka ostrosti obrazu stoupá a naopak. Pokud je clona roztažená, hloubka ostrosti klesá, kompozice obrazu ani velikost snímaného objektu se však při využití clony nemění.

- **Hércules Florence**

Tento francouzsko-brazilský vynálezce je v oblasti vývoje fotografie často opomíjen. Na svých pokusech pracoval na druhém konci světa, nezávisle na tehdejší vývoji fotografie v Evropě a přibližně pět let po Niepcem se mu také podařilo vytvořit negativ. Stejně jako Niepce i on prováděl pokusy s papírem a sklem, které máčel a potíral roztokem dusičnanu stříbrného. Pomocí camery obscury se mu také podařilo získat negativ. Ve Florencových výzkumech sice nikdo nepokračoval, ale ujal se díky němu pojem „**fotografie**“, v originále „photographie“, který je užíván dodnes.

- **Louis Jacques Mandé Daguerre**

Tento známý pařížský malíř a umělec hledal nové způsoby tvorby a Niepceho nový objev ho nadmíru zaujal. Posléze mu začal několikrát nabízet spolupráci, ale nikdy neuspěl. Niepce se o svůj vynález dlouhou dobu nechtěl s nikým dělit a spolupráci odmítal. Až o několik let později mu sám, z důvodu těžké nemoci, své dílo a poznatky, na základě smlouvy o dělení zisku se svou rodinou přenechává, neboť v něm vidí ideálního pokračovatele ve svém dlouholetém úsilí.

Daguerre začal následně provádět mnoho pokusů a jedním z nich bylo vystavování desek parám jodidu stříbrného, citlivého na světlo, který na desce vytvářel tenkou vrstvu stříbra. Roku 1835, dva roky po Niepceho smrti, zaznamenává první

úspěch. Pomocí par rtuti se mu daří vyvolat obraz s dosud nevídanou kvalitou. Obraz však nebyl trvanlivý a po krátké době mizel. Tento nedostatek Daguerre vyřešil o další dva roky později, když zjistil, že částečného ustálení je možné docílit pomocí roztoku z kuchyňské soli. „V roce 1837 se tím Daguerrovi prakticky podařilo vyřešit fotografický postup, při němž osvitem, vyvoláním a ustálením vzniká originál fotografického pozitivu.“⁶ Svůj postup následně nazval „dagerrotypie“. Expoziční doba filmu při dagerrotypii trvala již pouhých 30 minut. (Motejl 1970) Roku 1839 byl jeho dokonalý vynález na základě návrhu krále Ludvíka Filipa znárodněn a Daguerrovi, stejně jako Niepceho rodině, byla přiznána doživotní renta několika tisíc franků.

• William Henry Fox Talbot

Přibližně ve stejné době, avšak naprosto nezávisle na Niepcem a Daguerrovi, se tomuto anglickému badateli podařilo vykreslit a ustálit obraz pomocí světla. Stejně jako jeho dva francouzští kolegové i on tomuto oboru věnoval několikaleté úsilí, se svými objevy však přišel až záhy po nich, a o vytoužené prvenství tak přišel. Jeho rozhodnutí zařadit se mezi otce fotografie, respektive předčít Niepceho a Daguerra, bylo skutečně velké. Začal tedy provádět velkou řadu pokusů a svůj postup dále zdokonaloval. Stejně jako jeho dva předchůdci i on zkoušel užívat nejrůznějších materiálů a chemických látek citlivých na světlo, jimiž obraz na ploše následně vyvolával a ustaloval.

Milníkem v jeho tvorbě se stal pokus, při kterém využíval vlastností jodidu stříbrného a jodidu draselného. Zmíněné dvě látky nanášel na papír a ten pral v roztoku destilované vody. Po několikaminutové expozici získával latentní obraz, který vyvoláním v roztoku s dusičnanem stříbrným a kyselinou galovou vytvořil negativ. Ustálením pomocí roztoku thiosíranu sodného pak získal obraz, jehož kvalita byla o další stupeň lepší než při užívání dosud známého postupu. Dalším významným kladem negativu byla možnost ho podle potřeb množit. Tento postup dnes známe pod pojmem „talbotypie“, a je označován jako skutečný vznik principu (**negativ x pozitiv**), na

⁶ MRÁZKOVÁ, D., *Příběh fotografie*, 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1985. s. 272. ISBN: 23-033-85. cit. s. 15

kterém byla fotografie po další desítky let založena. Měnily se pouze chemické látky užívané pro vyvolávání a ustalování.

1.1.4. Vývoj fotografických aparátů

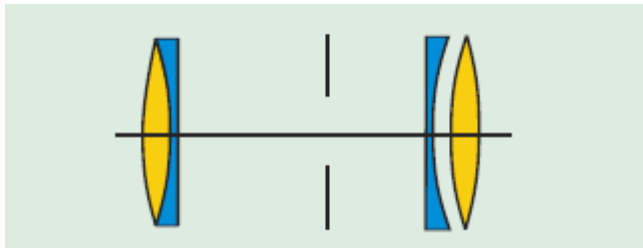
Oblasti fotografie se začínalo věnovat stále více vynálezců, vědců, i nadšenců. Jak jsme se zmínili, jako první primitivní fotoaparát bývá někdy označována již Niepceho upravená camera obscura. Oficiálně první sériově vyráběný fotoaparát určený pro masový trh však sestrojil až v roce 1888 již výše zmíněný vynálezce filmové suroviny George Eastman. Jeho fotoaparát nesl jméno Kodak, po němž se nakonec přejmenovala Eastmanova dosavadní společnost Eastman Dry Plate Company. Pro jeho vznik byly stěžejní následující součástky:

1.1.4.1. Objektiv

Jako zárodek objektivu můžeme prakticky označit již otvor obyčejné camery obscury. Skutečný objektiv tak, jak ho známe dnes, začal vznikat po prvních úspěšných fotografických pokusech ve dvacátých letech devatenáctého století. Po vzniku clony, která redukovala množství dopadajícího světla, bylo snahou dosáhnout možnosti měnit ohniskovou vzdálenost od snímaného objektu, neboť fotografické přístroje měly v té době stále velké rozměry, v podstatě se neobešly bez stativu, a přenášet je bylo velice náročné. Mnoho osobností se snažilo využít vlastností optických čoček, které vkládali do camery obscury, a které byly známe již od třináctého století. Začalo probíhat mnoho pokusů o zasazování čoček nejrůznějšího druhu do otvorů camery obscury a začaly vznikat první typy plnohodnotných objektivů. Za vynálezce prvního objektivu je považován slovensko-maďarský technik a matematik Josef Maximilián Petzval. V roce 1840 vytvořil svůj první model, který je na obrázku níže.⁷

⁷ SCIENCE-PHOTO-LIBRARY. *Josef Max Petzval* [online] [cit 2012-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.sciencephoto.com/media/227639/view>>

Obrázek 5: Petzvalův objektiv – nákres



Zdroj: PHOTONICS [online] [2012-03-21] Dostupné z WWW:

<<http://www.photonics.com/edu/Handbook.aspx?AID=25480>>

Poznámka: Jednoduché schéma tvaru a polohy čoček jednoho z prvních Petzvalova objektivů

Obrázek 6: Petzvalův objektiv – foto



Zdroj: LIVEAUCTIONEERS [online] [2012-04-20] Dostupné z WWW:

<<http://www.liveauctioneers.com/item/1218716>>

Poznámka: Jeden z nejstarších Petzvalových objektivů, dnes prodáváný v internetové sběratelské aukci

Důležitý byl v této oblasti také rok 1846, který je spojen se vznikem významné společnosti – Carl Zeiss, založené stejnojmenným německým optikem. V roce 1847 začala tato firma jako první se sériovou výrobou mikroskopů a během krátkého času se zaměřila právě i na výrobu objektivů, což ji v budoucnu proslavilo nejvíce. Značka Carl Zeiss se stala synonymem pro velice kvalitní fotografickou optiku a i v dnešní době jsou

její objektivy uznávané a oblíbené. Jejich ohromné využití v profesionální praxi to jen potvrzuje. Každý objektiv měl v závislosti na velikosti a povaze čočky/čoček svou ohniskovou vzdálenost. Pro její změnu tedy fotograf u svého přístroje vyměnil objektiv, aniž by s přístrojem musel více hýbat. To bylo samozřejmě výhodou, avšak disponovat několika druhy objektivů bylo přirozeně finančně dosti náročné. Vývoj tedy pokračoval a následně se začaly objevovat objektivy, které na základě pohybu čoček dokázaly samy měnit ohniskovou vzdálenost, tedy obraz přibližovat, oddalovat a zaostřovat. To bylo dalším velkým zlomem. I tak následně začalo vznikat mnoho druhů a velikostí objektivů, z nichž byl každý využíván pro jiný druh činnosti. Po nějaké době začaly být objektivy děleny na následující druhy. Toto základní dělení je prakticky stejné i v současnosti.

- Běžný objektiv – běžný objektiv poskytuje zorný úhel neboli úhel pohledu přibližně 50 ° stupňů, tedy zhruba stejný, jako je úhel pohledu lidského oka. Perspektiva obrazu je tak pro člověka nejpřirozenější.
- Širokoúhlý objektiv – tento objektiv je kratší a stejně tak jeho ohnisková vzdálenost. Zejména však poskytuje větší zorný úhel než běžný objektiv a snímek má tedy mnohem větší záběr. Například objektivy, takzvaná „rybí oka“, mají zorný úhel až 180 ° stupňů. Širokoúhlé objektivy se hojně využívají zejména při snímání krajiny a rozlehlých prostor nebo objektů.
- Teleobjektiv – na rozdíl od dvou již zmíněných je teleobjektiv mnohem užší, delší a jeho zorný úhel menší. Složení čoček na principu dalekohledu umožňuje snímat i hodně vzdálené objekty při zachování kvalitního obrazu. Hojně se k fotografování využíval a stále využívá například v oblasti sportu.⁸

⁸BURIAN, P., CAPUTO, R., *Škola fotografování*, National Geographic, 2003. s. 364. ISBN: 80–7026–253–2. paraf.

1.1.4.2. Vývoj závěrky

Vznik a vývoj této součástky byl pro oblast fotografické techniky a fotografie opět velice důležitý. Závěrka se vyvíjela dlouhou dobu a jejím úkolem bylo korigovat expoziční čas neboli dobu, po kterou je filmová surovina vystavena světlu. Dala by se jednoduše popsat jako jakási „výsuvná dvířka“ mezi objektivem a snímačem. Její rychlost se stále zvyšovala – od vteřin až po desetiny a setiny vteřiny, což bylo důležité pro možnost snímání objektu v pohybu, aniž by došlo k rozmazání.

1.1.4.3. Tehdejších fotografické nosiče

Jak jsme se mohli z předešlých bodů přesvědčit, povaha nosičů, na které tehdejší osobnosti snímaly své obrazy, byla v té době skutečně velice různorodá. Experimenty byly prováděny se **sklem, papírem**, s mnoha druhy kovů apod. Uvedeme však alespoň nejdůležitější z nich. První známá Niepceho fotografie byla na **cínové destičce** potažené asfaltem. Tento princip později převzal Daguerre a prováděl další pokusy zejména s látkami pro vyvolání a ustálení. Jak jsme se zmínili, podařilo se mu vyřešit základní fotografický chemický postup – osvětlení, vyvolání a ustálení. Nosičem fotografií však byla stále cínová destička. Dalším milníkem byl vznik Foxovy talbotypie. Ten pro svůj postup využíval obyčejný, avšak chemicky upravený papír – „**fotopapír**“. Velikost negativu byla taktéž velice různorodá a určité standardní rozměry začaly vznikat až později. Důležitý přínos měl následující americký vynálezce.

- **George Eastman**

Po zmíněném sklu, papíru, cínu nebo mědi představil tento Američan v roce 1889, rok po vzniku prvního, jeho firmou sériově vyrobeného fotoaparátu, první svitkový **celuloidový film**. Ten byl mnohem praktičtější než dosavadní fotografické nosiče. „Na každém svitku bylo sto obrázků a filmy se vyvolávaly v továrně Eastmanovy

společnosti Kodak v newyorském Rochestru.“ Následně vznikl známý firemní slogan: „Vy stisknete spoušť, my obstaráme zbytek.“⁹

1.2.5. Vznik barevné fotografie

- **James Maxwell**

O vytvoření barevné fotografie se pokoušelo několik vědců a začaly vznikat snímky s různými „barevnými nádechy“. Jako první předvedl barevnou fotografii a její princip veřejnosti britský fyzik James Maxwell v roce 1861. Na plátno tehdy promítl tři stejné snímky, z nichž byl každý exponován přes jiný barevný filtr. První z nich byl červený, druhý zelený a třetí modrý. Maxwell objevil možnost využití vlastností lidského oka, které tyto tři barvy vnímá jako základní a ostatní odstíny vznikají jejich kombinací. Pro toto základní barevné spektrum se užívá zkratka RGB (v angličtině Red, Green, Blue). Po dlouhou dobu byl systém RGB základem obrazových snímačů a obrazovek. Samotná Maxwellova technika však byla stále poměrně nepraktická a nakonec nezaznamenala úspěch.

- **Louis Ducos du Hauron**

Odkazu Jamese Maxwella využil později Francouz Louis Ducos du Hauron, který začal používat kromě principu RGB, který je někdy označován jako princip „aditivní“, i svůj vlastní postup – takzvaný princip „subtraktivní“. Zde již netvořily barevné spektrum složky červená, zelená a modrá, ale žlutá, azurová (tyrkysová) a purpurová (růžová). Tyto tři snímky bylo třeba následně umístit co nejpřesněji za sebe (aby se překrývaly) a tímto způsobem pak tvořily barevnou fotografii.

⁹ DAVISON, M. *Kdy, kde, proč a jak se to stalo*, Readers Digest Výběr, 1997. s. 448. ISBN: 80-902069-6-4. paraf.

- **Frederic Eugene Ives**

Skutečnou barevnou fotografií vyvolal až v roce 1888 Američan Frederic Eugene Ives. Výraznou měrou na vzniku barevné fotografie se podíleli i bratři Lummiérové (průkopníci filmu a kinematografie), kteří vytvořili takzvaný „autochrom“, tedy v podstatě první průhledný diapozitiv. Měl podobu skleněné desky pokryté barevnou mozaikou mikroskopických zrněk, zprvu bramborového škrobu, obarvených na oranžovou, zelenou a modrou barvu překrytých panchromatickou neboli barvonosnou emulzí. Při expozici potom světlo pronikalo různobarevnými zrnky a po vyvolání do pozitivu tak vznikl barevný obraz.

Přínos těchto tří osobností byl pro vznik a vývoj barevné fotografie skutečně veliký. Stejně jako u vzniku samotné fotografie i v případě barevné fotografie se však na jejím vzniku podílelo ještě mnoho dalších osobností. Zmínit je zde potřeba ještě jména jako Alexander Becquerel, Adolf Miethe, Karel Schinzel nebo William Gullick.

1.2. Od fotografie k filmu (1826 – 1895)

Vznik a vývoj fotografie a fotografických přístrojů byl pro zrod kamery a filmu nepostradatelný a podmiňující. Bylo jen otázkou času, kdy se podaří skloubit technické funkce fotografických přístrojů, reprodukční možnosti fotografie a samozřejmě autenticitu snímaného obrazu, kterou fotografie přinášely a která byla dosud nevídaná. V následujících bodech rozebíráme trendy vývoje.

1.2.1. Fyzikální a technické předpoklady vzniku videokamery a filmu

Přechod od statického obrazu k pohyblivému je postaven na naprosto základním principu, kterým je „nedokonalost lidského oka“. To dokáže jednotlivě snímat pouze určitý počet statických obrazů za vteřinu, pokud jsou tyto obrazy, s menšími odchylkami za sebou kladeny rychleji, oko je vnímá jako plynulé. *„Nevnímáme je tedy jako statické, ani nevnímáme krátké přestávky v promítání mezi jednotlivou výměnou obrázků. Tomuto stavu našeho oka, nebo jeho nedokonalosti, říkáme doznívání*

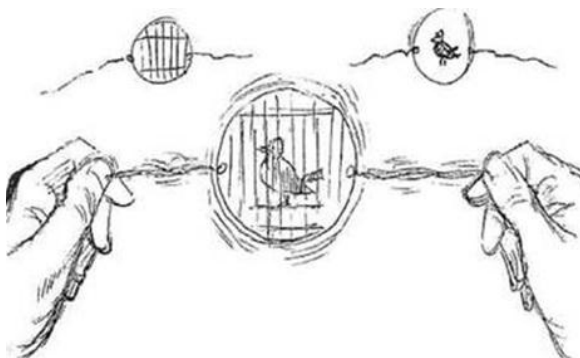
*zrakového vjemu.*¹⁰ Tohoto jevu si začala již v první polovině devatenáctého století všímat řada vynálezců, inovátorů, učenců, a to jak ve světě, tak u nás. V Čechách to byl například známý vědec Jan Evangelista Purkyně, v Británii astronom Jan Herschl, fyzik Michael Faraday a další. Začaly vznikat nejrůznější „strojky“, často charakteristické kukátkem a kotoučem, na kterém byly jednotlivé obrázky. Ruční klikou se kotouč s obrázky roztáčel a vznikl tak dojem plynulého pohybu. Pro tyto přístroje vzniklo mnoho označení (například Faradayovo kolo, thaumatrop, fenakistiskop, stroboskop), ale jejich princip je takřka stejný nebo velice podobný. Výše zmíněných vlastností se pokoušelo využít mnoho osobností, bylo provedeno mnoho pokusů a vyrobeno velké množství přístrojů. V následujících bodech zmiňujeme ty nejdůležitější z nich.

- **Thaumatrop**

Thaumatrop byl oficiálně prvním primitivním „vynálezem“ neboli spíše objevem, který využíval zmíněného „doznívání zrakového vjemu“, respektive zrakového klamu (v angličtině princip – „*Persistence of Vision*“). Podíleli se na něm v roce 1824 dva Britové – Peter Roget a John Ayrton Paris. Zpravidla měl podobu kulaté několikacentimetrové placičky, na jejíž svrchní straně byl v určité poloze obrázek. Na spodní straně byl obrázek jiný, případně téměř stejný, avšak v trochu odlišné poloze. Na obou okrajích placičky byl připevněn provázek, jehož konce bylo potřeba „natočit“ a následně pustit. Placička se následně díky zákonu setrvačnosti začala rychlostí, v závislosti na míře „natočení“, v opačném směrem otáčet. Pro lepší představu nám poslouží následující obrázek. Thaumatrop v tomto případě vytváří iluzi ptáka v kleci. V jiných případech vytváří i iluze pohybu.

¹⁰ MOTEJL, J. *Filmová kamera*, 1. vyd. Praha SPN, 1970, skripta AMU, s. 310. Signatura: PK–N0012.801 . cit. s. 3

Obrázek 7: Thaumatrof



Zdroj: RALPH, *Handbuch zur Story- und Charakterentwicklung mit einem Leitfaden für die Umsetzung als Animation* [online] [12-02-27]. Dostupné z WWW: <<http://ralph.nugob.org/>>

- **Fantaskop, stroboskopický kotouč, magický buben**

První zmíněný fantaskop vytvořil v roce 1832 Belgičan Joseph Plateau. Přístroj měl za úkol vyvolávat iluzi pohybu pomocí takzvaného stroboskopického efektu. Jeho konstrukci tvořily dva disky a po okrajích vnitřního disku bylo kolem dokola několik charakterově stejných obrázků v lehce odlišných polohách. Druhý vnější disk měl v sobě otvor, kterým bylo možné obrázky pozorovat. Po roztočení disku vyvolával fantaskop iluzi pohybu. Ve stejném roce si nezávisle na něm nechal patentovat Rakušan Simon Ritter von Stampfer přístroj - stroboskopický kotouč. Ten fungoval na stejném principu jako fantaskop a byl mu velice podobný. Stampfer však ve vývoji pokračoval a krátce nato sestrojil takzvaný magický buben. Princip optického klamu zde byl opět stejný, avšak obrázky nebyly umístěny na kulatý disk, nýbrž na vnitřní stranu bubnu, který se otáčel pomocí kliky. Na následujících obrázcích můžeme vidět jeden z modelů fantaskopu a jeho detail.

Obrázek 8: Fantaskop



Zdroj: PROFIMEDIA, [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW: <http://www.profimedia.cz/fotografie/fantascope-disk-s-tanecni-par/0090611593/>

Výše zmíněné jednoduché přístroje využívající „doznívání zrakového vjemu“ stály na prvopočátku zrodu filmu. Za poměrně krátkou dobu se těchto prostředků snažilo využít mnoho osobností a vývoj v oblasti pohyblivého obrazu pokračoval.

1.2.2. Využití fotografie a jejích prostředků

- **Praxiskop + kinematoskop**

Praxiskop sestrojil původem britský fotograf a vynálezce žijící ve Spojených státech – Eadweard Muybridge, který se taktéž zabýval studiem pohyblivého obrazu. V této době ještě nebyly k dispozici celuloidové filmové pásy, a tak Muybridge používal jako nosič fotografie. Ty za sebe následně skládal na otáčivý kotouč (na principu fantaskopu), jehož pohybem byla vyvolána iluze pohyblivého obrazu. Úplně první sérii snímků cválajícího koně pořídil v roce 1872. Postup při snímání byl následující: „*Podél závodní dráhy bylo postaveno 24 fotografických komor, které měly nataženy od závěrky provázky přes závodní dráhu. Na znamení píšťalkou dvacet čtyři*

*fotografů připravilo mokré desky a vložilo je do fotografických přístrojů. Ještě nežli desky mohly uschnout, proběhl kolem kůň, který se tak sám vyfotografoval.*¹¹

Zobrazování snímků se dělo prostřednictvím jeho dalšího vynálezu – kinematoskopu. Muybridge dále pořizoval nejrůznější snímky. Většina z nich zachycovala pohyb zvířat a díky tomu pak vzniklo označení „zoopraxiskop“. Ze snímání pohyblivých obrázků, postavených na tomto principu, se nakonec stal samostatný obor nazývaný „chronofotografie“. Muybridge je díky svému vynálezu považován za průkopníka tohoto oboru, avšak název je odvozen až od přístroje Julese Mareyho, který rozebíráme v dalším bodě.

• Chronofotograf

Na pokusy Muybridge začal navazovat svými pokusy francouzský lékař a fyziolog Jules Marey. V roce 1882 sestrojil takzvaný chronofotograf, který byl o něco dokonalejší. Vzhledem k jeho podobě – dlouhému objektivu a ramenní opěrce, se vžil také pod názvem „fotopuška“.

Obrázek 9: Chronofotograf



Zdroj: NITROFILM, [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW:
<<http://www.nitrofilm.pl/strona/lang:pl/konserwacja/historia-techniki-filmowej.htm>>

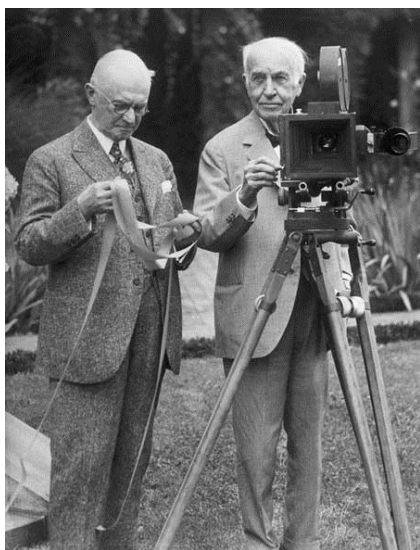
¹¹ MOTEJL, J., *Filmová kamera*, 1971. cit. s. 6

1.2.3. Vznik první filmové kamery

- **Kinetograf**

Vynález kinetografu je z dílny proslulého amerického vynálezce Thomase Alvy Edisona. Ten je znám zejména díky vynálezu žárovky a fonografu, ale výraznou měrou přispěl i k vývoji snímání pohyblivého obrazu. „Sestrojil **první přijímací filmovou kameru** zvanou *kinetograf*, ve které použil ke snímání perforovaný filmový pás šíře 35 mm. Svitkové filmy vyrobila firma Eastman Kodak v americkém Rochestru.“¹² Stalo se tak v roce 1889. Pozorovat obraz bylo možné prostřednictvím takzvaného kinetoskopu. Ten měl podobu „skříňky, v níž plynule film plynule běžel a vhodnou clonou se jednotlivá políčka odkrývala. Přístroj se uváděl do činnosti po vhození mince.“¹³ Kinetoskop měl ale jednu velkou nevýhodu – umožňoval sledování obrazu pouze jedné osobě. Ve svém ateliéru Černá Mary natočil Edison několik scének, například s boxery, akrobaty nebo šašky, které pak lidé sledovali prostřednictvím kinetoskopu. Edison nepředpokládal, že by jeho vynález mohl mít ve společnosti nějaký větší úspěch. Opak byl ale pravdou. Veřejnost si pohyblivé scénky velice oblíbila a následně začala bažít po promítání zvětšených snímků na plátně. Před vynálezci a nadšenci v tomto oboru stál tedy nový úkol.

Obrázek 10: Edison obsluhující kinetograf



¹² MOTEJL, J., *Základy práce s filmovou kamerou*, 1970. cit. s. 5

¹³ Tamtéž

Zdroj: SAMUELS, E., *Motion pictures* [online] [12-03-10] Dostupné z WWW:
<<http://www.edwardsamuels.com/illustratedstory/isc3.htm>>

1.2.4. První projekce pohyblivého obrazu

Dostáváme se k dalšímu důležitému bodu, kterým je projekce pohyblivého obrazu. Jak jsme se zmínili, například Edisonův kinetoskop umožňoval sledování obrazu pouze jedné osobě. Postupem času se však stále více využíval jednoduchý princip, v této práci již zmíněné, laterny magiky. Díky ní už nebylo nutné sledovat obrázky například přes kukátko. Umožňovala totiž na podobném principu jako camera obscura – projekci mnohokrát zvětšených obrázků na bílou zeď. Některé zdroje uvádí, že první pohyblivé kreslené obrázky promítal na plátno již v roce 1853 rakouský generál Von Uchatius.¹⁴ Masovější využití laterny magiky však nastalo až o mnoho let později.

1.2.5. Vznik hraného filmu, počátek éry němého filmu

- **Kinematograf**

Mnoho osobností se opět pokoušelo promítání pohyblivých obrázků zdokonalit a začala také probíhat veřejná promítání. Rozhodujícím byl rok 1895 spjatý se jménem bratří Augusta a Louise Lumiérových a jejich vynálezem kinematografu. Tento přístroj byl zároveň kamerou i projektorem a dokonce bylo možné jeho prostřednictvím film i kopírovat. Tento přístroj měl podobu „světlotěsné krabice s objektivem v předním víku a s geniálním háčkem excentricky umístěným na obvodu kotouče, tzv drapákem, který měnil plynulý pohyb filmu na přerušovaný. Protože v kameře bylo pouze 15-17 metrů filmu, nebylo třeba ozubeného transportního válečku.“¹⁵ Obraz se zaznamenával na „krokově se posunující průsvitný pás, fáze po fázi tak, aby při pozdějším promítnutí

¹⁴ (MOTEJL, 1971)

¹⁵ BARAN, L., *Zázraky filmového obrazu*, Praha: Panorama, 1989. s. 318. ISBN: 11–055–89 09. cit. s. 11

vyvolalo v divácích iluzi původního pohybu“.¹⁶ Těmito vlastnostmi kinematograf předčil Edisonův kinetograf a kinetoskop. První neveřejné promítání proběhlo 22. března 1895. Klíčové bylo však datum 28. prosince 1895, od kterého začali bratři Lumiérové prostřednictvím kinematografu v pařížské kavárně Grand Cafe provádět veřejná promítání. Za první film je považován Příjezd vlaku. V tento moment vznikla kinematografie¹⁷, pojem dnes dobře známý a přirozeně odvozený od zmíněného vynálezu.

Je zajímavé, že stejně jako Edison v případě kinetografu a kinetoskopu i bratři Lumiérové svému vynálezu nepřikládali zvláštní váhu a prohlašovali, že nemá pražádnou budoucnost. Ludvík Baran (1989) ve své publikaci zmiňuje, že jim francouzský filmový nadšenec a pozdější režisér Georges Méliés za vynález nabízel padesát a nakonec i sto tisíc franků. Auguste Lumiér však údajně odpověděl: „Mladý muži, máte štěstí, že můj vynález není na prodej, přivedl by vás na mizinu. Je to vědecká zajímavůstka bez pražádné obchodní hodnoty.“ Na následujících obrázcích můžeme vidět zmíněný kinematograf:

Obrázek 11: Auguste Lumiére obsluhující kinematograf



¹⁶ LEVINSKÝ, O., *Film a filmová technika*, Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1974. s. 353. ISBN: 040067. cit. s. 139

¹⁷ (MOTEL, 1970)

Zdroj: WORDPRESS [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW:

<<http://famousfrenchfilms.files.wordpress.com/2010/01/cine6221.jpg>>

Stejně jako všechny doposud prováděné pokusy o zachycení filmového obrazu i snímky bratří Lumiérů byly němé. Na předchozích řádcích jsme se zmínili, že se od promítání v pařížském Grand cafe roku 1895 datuje oficiální vznik kinematografie a tedy vznik plnohodnotného filmu. Toto datum je tedy možné označit také jako počátek Éry němého filmu.

1.2.6. Vznik animovaného filmu

Přestože projekce pohyblivých kreslených obrázků probíhaly již v polovině devatenáctého století, oficiálně první animovaný film byl paradoxně promítán až o několik desetiletí později, dokonce později než první hraný film, a to 12. června roku 1913. Zasloužil se o to Američan Randolph Bray a jeho krátký „film“ neboli spíše scéna s „pobíhajícím a poskakujícím psem“. Kvalita projekce byla samozřejmě z dnešního hlediska velmi špatná, ale tuto událost můžeme označit jako další mezník ve vývoji animovaného filmu.¹⁸

1.2.7. Snímání zvuku a první zvukový film

O snímání, přenos a záznam zvuku se pokoušelo mnoho osobností a vzniklo mnoho „experimentálních“ přístrojů. První podmínkou byl však vznik mikrofonu.

¹⁸ (MOTEJL, 1970)

• **Mikrofon**

Hlavním impulsem k vzniku tohoto přístroje byla zejména snaha o vynález telefonu. Na tom se podílelo skutečně mnoho osobností a informace o jeho skutečném původci se velice rozcházejí. Některé zdroje označují za jeho vynálezce Antonia Meucciho,¹⁹ jiné Johanna Phillipa Reisse²⁰. Oba dva své přístroje sestrojili v roce 1960. Alexander Graham Bell, který je také velice často označován za vynálezce telefonu, je však se svým přístrojem až několikátý v pořadí. Označit skutečného vynálezce mikrofonu je stejně obtížné jako v případě telefonu, neboť mikrofon je jeho nezbytnou součástí.

Takřka všechny první typy mikforonů pracovaly na podobném principu. Trychtířem do vnitřku mikrofonu putovaly zvukové vibrace, které rozkmitávaly membránu, a ta působením na elektrodu a „elektrický obvod“ vytvářela elektrické impulsy, které bylo následně možné přenášet. Nejdříve po kabelu, později s využitím antény i vzduchem.

Po sestrojení prvního mikrofonu a telefonu se před vývojáři objevila nová výzva. Zvuk již bylo možné snímat, přenášet a také zesilovat jeho intenzitu, ale nikomu se ho zatím ještě nepovedlo trvale zaznamenat. Započaly tedy další experimenty a nakonec byl sestrojen následující přístroj, který tuto schopnost umožňoval.

• **Fonograf**

Tento vynález Thomase Alvy Edisona z roku 1877 již umožňoval nejen snímání zvuku, ale také jeho záznam. Fonograf měl podobu skříňky s rozšiřujícím se trychtýřem, jenž zachycoval zvuk, přesněji řečeno zvukové vibrace. Za trychtýřem byla umístěna membrána, která na raménku rozkmitávala připravenou jehlu, která ryla drážku s hloubkou odpovídající intenzitě zvuku dopadajícího na membránu do otáčejícího se voskového válečku, poháněného původně hodinovým strojkem. Při reprodukci zvuku se naopak výchylky tentokrát snímací jehly přenášely na membránu umístěnou ve větším

¹⁹ CARROLL, R., *Bell did not invent telephone*, 2002[online] [překlad. 2012-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.guardian.co.uk/world/2002/jun/17/humanities.internationaleducationnews>>

²⁰ LANE, R., *First telephone by Johann Phillip Reiss*, 2011 [online] [překlad. 2012-11-05]. Dostupné z WWW: <http://www.washingtonpost.com/lifestyle/kidspost/first-telephone-by-johann-philipp-reis-was-laughed-off-as-a-toy/2011/10/31/gIQAm4TZ2N_story.html>

reprodukčním trychtýři a ta svým rozkmitáním vytvářela zvuk. Na tento přístroj svými pokusy následně navázal Američan Emile Berliner a sestrojil v roce 1877 první verzi svého mikrofonu a v roce 1888 první gramofon. Využití záznamu zvuku ve filmových dílech nastalo až o několik desítek let později. Tvůrci filmů, které se stávaly stále oblíbenějšími, začali jako zvukovou doprovodnou kulisu využívat nejprve zpěv a živou hudbu. Později zmíněný gramofon, jehož zvuk však býval moc tichý, anebo magnetickou pásku. V obou případech byla synchronizace zvuku a obrazu dosti náročná. Snahou mnoha vynálezců tedy začalo být obraz se zvukem pevně spojit. „*Šlo tedy o to, aby obraz i zvuk byly zaznamenávány najednou, na jediném filmovém pásu. Proto bylo třeba převést chvění zvukových vln, které jsou nositeli zvuku, na vhodné světelné impulsy. Záznam zvuku na filmovém pásu odpovídá celkem záznamu na gramofonové desce s tím rozdílem, že při nahrávání desky je mikrofon spojen s aparaturou, která podle intenzity zvuku vnikajícího do mikrofonu vyrývá žlábký na desce, při zápisu na filmovém pásu je mikrofon spojen s vhodným světelným zařízením, které zvuk převádí na světelné kmity. To se odráží na pásu citlivém na světlo jako širší, černá stopa.*“²¹ Takovýto systém, daleko lepší než záznam na gramofonové desce, se nakonec podařilo vytvořit Lee De Forestovi v roce 1923. Na využití jeho systému, a na spojení obrazu a zvuku obecně, měla největší zásluhu jedna z prvních filmových distribučních společností – americká Warner Brothers, která patent v roce 1926 odkoupila. Premiéru prvního zvukového filmu (Don Juan) uskutečnila v ještě v témže roce ve Spojených státech. Zvuk zde byl ale stále pouze ve formě hudebního doprovodu, jen s lepší kvalitou, než poskytoval gramofon. Další vývoj však netrval dlouho a jen o rok později – 6.10. 1927 uvedla Warner Brothers první mluvený hraný film s názvem „*Jazzový zpěvák*“. Od tohoto data tedy v podstatě končí éra němého filmu. Nutno však říci, že němé snímky se přesto točily ještě po dalších několika desítkách let.

²¹ Q-KLUB – Technický a přírodovědecký klub, *Zvukový film*. [online] [cit. 2012-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.quido.cz/objevy/film2.htm>>

1.2.8. Počátek barevného filmu

Pokusy o tvorbu barevného filmu začaly probíhat již na přelomu 19. a 20. století. Zpočátku bývaly například černobílé snímky ručně kolorovány. Tento způsob byl velice náročný a zdlouhavý. Další experimenty probíhaly s chemickými roztoky, v nichž byly černobílé snímky louhovány. Tento způsob se nazývá „virážování“. Chemické látky při něm podle svého charakteru dokáží bílá místa na snímku zbarvit neboli natónovat do určitého odstínu a právě od roku 1912 byla již dostupná předem obarvená surovina. Na následujícím obrázku je možné vidět snímky zbarvené do několika různých odstínů.

Obrázek 12: Princip virážování



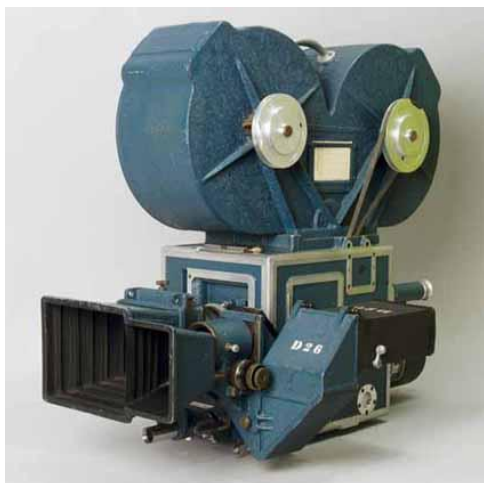
Zdroj: FAMU, *Virážování*, 2011 [online] [2012-03-21] Dostupné z WWW:

<<http://ifamu.cz/konvergence-ruce-v-siti/sdilene-plochy/Dejiny-filmu-nemy-film/Virazovani-a-tonovani-pocatky-barvy>>

Další pokusy začaly probíhat s nejrůznějšími barevnými filtry, které byly nejčastěji vkládány před objektiv a taktéž dokázaly snímek do určité míry zbarvit. Prvním a nakonec i komerčně využívaným systémem byl kinemacolor, jež okolo roku 1906 vyvinul britský „všeuměl“ George Alberth Smith. Obraz byl při něm snímán a stejně tak zobrazován přes dva barevné filtry – červený a zelený, ale film sám byl černobílý. Snímání i promítání probíhalo dvojnásobnou rychlostí střídavě přes oba měnící se filtry.

Na Smithovu práci konečně po mnoha pokusech navázal a americký vynálezce Herbet Thomas Kalmus se svým přelomovým systémem technicolor z roku 1917. Stejně jako jeho předchůdce i on využíval dvou zmíněných barev (červené a zelené). Jeho principem však bylo snímat obraz na dva samostatné pásy, které byly následně chemicky preparovány a spojovány v jeden. Ve stejném roce byl s jeho pomocí natočen první film. Nejdůležitějším byl jeho vylepšený systém z roku 1930 – tříbarevný technicolor. Kromě červené a zelené využíval navíc barvy modré. Jeho využití ale přišlo až v roce 1932, kdy byl s jeho pomocí natočen barevný animovaný film z dílny společnosti Walt Disney – *Flowers and tears* (v českém překladu *Květiny a slzy*). Teprve o tomto filmu se mluví jako o prvním barevném snímku.²²

Obrázek 13: Technicolor



Zdroj: MUSEUM MIT 150, [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <<http://museum.mit.edu/150/12>>

1.2.9. První a řadové typy kamer a jejich filmové nosiče

Záznam obrazu byl stejně jako u fotografie zachycován na film, přesněji řečeno na filmové pásy. Až do vzniku analogu, a tedy vzniku elektromagnetického principu záznamu ve dvacátých letech dvacátého století, byl záznam obrazu postaven stejně jako u fotografie na principu „negativu“ a „pozitivu“ vytvořeném chemickotechnologickým

²² Zdroj: Q-KLUB – Technický a přírodovědecký klub, *Zvukový film*. [online] [parafr. 2012-15-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.quido.cz/objevy/film2.htm>>

postupem. Právě podle typu filmového pásu, přesněji řečeno dle jeho šířky a kvality záznamu, byly děleny tehdejší kamerové přístroje. V tomto časovém období byly suverénně nejvyužívanějšími následující formáty:

- **35 mm**

První standardní šířka filmového pásu byla 35 mm. Tento druh je také často označován jako „Edisonův formát“, neboť ho jako první užil ve svém kinetografu v roce 1889. Úspěchu by však nedosáhl bez velkého přínosu Američana Johna Carbutta. Ten rok před tím vytvořil filmový pás na bázi celuloidu a nahradil tak dosud užívaný papír a sklo, jež byly pro snímání pohyblivého obrazu dosti nepraktické. Fotografické a filmové pásy na principu celuloidu se s většími či menšími úpravami užívaly ještě několik desítek let poté. Šířka pásu by tak správně měla nést jeho jméno, protože Edison tohoto objevu jen využil. Na následujícím obrázku je jedna ze starých 35milimetrových filmových kamer:

Obrázek 14: Filmová kamera Bolex Eclair - 35 mm



Zdroj: RAFCAMERA, [online] [2012-03-21]. Dostupné z WWW:

<<http://rafcamera.com/images/mc/eclair.jpg> >

- **16 mm**

O oblast záznamu pohyblivého obrazu začínal být ve společnosti stále větší zájem a již zdaleka ne jen z filmových společností. Společností Kodak byl tedy v roce 1923 vytvořen nový formát šířky filmového pásu 16 mm jako finančně dostupnější varianta

přístrojů formátu 35 mm. Původně byl určen spíše pro běžné amatérské uživatele, ale nakonec našel široké uplatnění jak v uživatelské, tak v profesionální praxi. A to zejména v oblasti zpravodajství a dokumentárních a nízkorozpočtových filmů, kde nebyly kladeny tak vysoké požadavky na kvalitu záznamu jako v oblasti kinematografie.

Obrázek 15: Filmová kamera Bolex H-16 - 16 mm



Zdroj: BOLEXCOLLECTOR [online] [2012-03-21]. Dostupné z WWW:

<<http://www.bolexcollector.com/timeline.html>>

- **8 mm**

Podnětem k vývoji tohoto legendárního formátu byla opět snaha výrobců o zpřístupnění filmu širší veřejnosti a přirozeně větší uplatnění svých produktů na trhu. Formát s šířkou filmu osm milimetrů vyrobil v roce 1932 kdo jiný než společnost Eastman Kodak. V tomto případě se již dosažení obchodního cíle zdařilo na sto procent. Tento formát skutečně na plné obrátky nastartoval novou éru amatérského videa. Kamer užívajících tento formát vzniklo během několika let velké množství typů. Jeden z nich můžeme vidět na obrázku níže:

Obrázek 16: Filmová kamera Bolex H-8 - 8 mm



Zdroj: Zdroj: BOLEXCOLLECTOR [online] [2012-03-21]. Dostupné z WWW:
<<http://www.bolexcollector.com/timeline.html>>

Všechny tyto tři formáty a na nich postavené kamery byly využívány ještě řadu let. Nové se začaly objevovat prakticky až s příchodem analogového a samozřejmě digitálního záznamu obrazu a nahrávacích systémů. Prakticky všechny přístroje také do té doby fungovaly na mechanickém principu. Pro pohyb filmu a snímání bylo třeba otáčet klikou a některé typy umožňovaly pohon, přesněji řečeno disponovaly jednoduchou mechanikou, u které bylo třeba před začátkem snímání „natočit“ kliky na maximum, což v mechanice natáhlo „pérko“, obdobné jako u hodinových strojků, které se po spuštění záznamu začalo přirozeně „smršťovat“ a zajišťovalo tak následný pohyb filmu. Zde nastala samozřejmě důležitá změna s využitím elektrického pohonu mechaniky kamer, i když u amatérských kamer pro formát 8 mm zůstal mechanický pohon zachován prakticky až do konce jejich fyzické životnosti.

1.3. Od filmu k televizi (1895 – 1925)

Princip přenosu obrazu a jeho reprodukci na dálku formuloval již v roce 1843 skotský hodinář Alexander Bain, mimo jiné vynálezce přelomového vynálezu – záznamového telegrafu neboli faxu. Pro zmíněný přenos obrazu bylo podle něj zapotřebí:

1.obraz rozložit na řádky a jednotlivé body

2.světelné hodnoty obrazových bodů převést na elektrické signály a při reprodukci obrazu je opět složit v obrazové body

3.abych u rozkládání a synchronizace obrazových bodů probíhalo synchronizovaně

Nutno říci, že se tento badatel ve své teorii nemýlil a postup pro přenos obrazu na dálku formuloval velice správně, sám ale nikdy teorii v praxi nerealizoval, k tomu došlo až o několik desetiletí později.

1.3.1. Principy a zárodky televizoru

Ačkoli vznik kinematografie datujeme do roku 1895, vznik prvního modelu primitivní mechanické televize spatřil světlo světa už o více než deset let dříve – v roce 1884. Vývoj televize však trval ještě dlouhá léta a její větší vývoj nastal až na přelomu století. Tato mechanická televize fungovala na principu následujícího vynálezu:

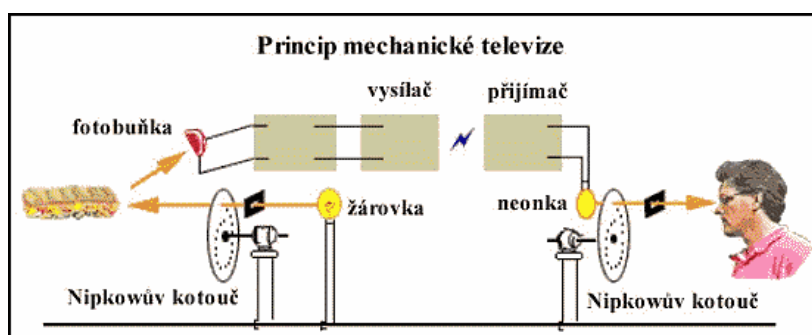
- **Nipkowův kotouč a mechanická televize**

Tento přístroj v roce 1883 sestrojil a v roce 1884 patentoval Němec s polskými kořeny Paul Gotlieb Nipkow. Měl podobu kotouče s otvory uspořádanými do spirály. Za kotoučem byl nainstalován fotočlánek, který za předpokladu dopadajícího světla vydával elektrický proud přímo závislý na osvětlení. Tedy čím silnější světlo na fotočlánek dopadalo, tím silnější elektrický proud vznikal. Tento proud v Nipkowově televizi kolísal podle toho, zdali byly jednotlivé body přenášeného obrazu světlé nebo tmavé. První Nipkowův kotouč měl v průměru asi 25 cm a rozkládal obraz na 8 řádků.

Proud v sobě tedy nesl informaci o jasu jednotlivých bodů a tento signál bylo možné po vedení přenášet na větší vzdálenosti. Na druhém konci byl přijímač, který měl

následující podobu: na jeho přední straně byla matná skleněná deska a za ní stejný kotouč jako ve studiu. Za deskou už byla pouze běžná neonka připojená k výstupu elektrického proudu z přijímače. Pokud se kotouč točil stejnou rychlostí jako ve studiu, světlo neonky snímané přes otvory rotujícího kotouče vytvářelo na matné desce přenášený obraz. Ačkoli byla jeho kvalita velice špatná, tento Nipkowův primitivní přístroj byl však první, který byl schopen na dálku přenést obrazové body, a dá se tedy považovat za první model „elektromechanické televize“. Pojem „televize“ však vznikl až o pět let později – v roce 1900 na francouzské mezinárodní výstavě Expo v Paříži.²³

Obrázek 17: Nipkowova elektromechanická televize



Zdroj: RADIO KLUB OK1KHL, [online] [2012-03-25]. Dostupné z WWW:

<<http://ok1khl.com/view.php?cislocclanku=2005052101>>

Tyto dva přelomové vynálezy, respektive jejich vznik a vývoj, byly na sobě vzájemně hodně závislé. Úplně prvním předpokladem jejich vzniku byl však vznik zejména následujících dvou přístrojů a součástí.

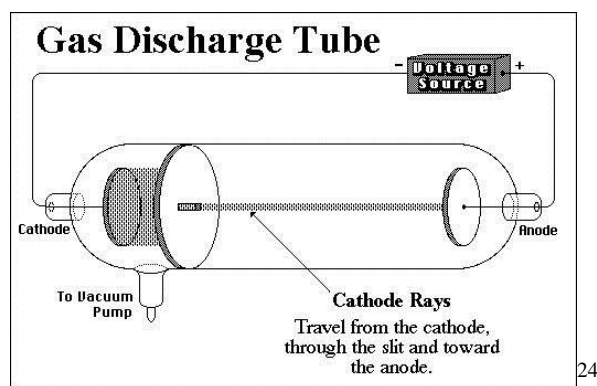
- **Plynová trubice**

Dalším důležitým přístrojem, který přispěl ke vzniku videokamery a elektronické televize, byla takzvaná katodová trubice. Úplně první a experimentální model této přelomové součástky pocházel z dílny Němce Heinricha Geisslera. Ten v roce 1855 vytvořil skleněnou vakuovou trubici obsahující zředěný plyn a opatřenou rtuťovou pumpou. Na obou koncích trubice byly připěvněny elektrody (na jedné straně anoda, na

²³ ČESKÁ TELEVIZE, *Technický vývoj televize v datech a souvislostech*. [online] [parafr. 2012-04-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceskatelevize.cz/vse-o-ct/historie/televizni-technika/technicky-vyvoj-televize-v-datech-a-souvislostech/>>

druhé katoda). Při připojení této součástky ke zdroji elektrického napětí došlo v trubici k elektrickému výboji doprovázenému světelným zářením, které bylo v závislosti na tlaku a napětí více či méně intenzivní.

Obrázek 18: Princip první plynové katodové trubice



Zdroj: DIPITY, [online] [2012-03-25]. Dostupné z WWW: <http://www.dipity.com/sari_o/Atomic-Theory/>

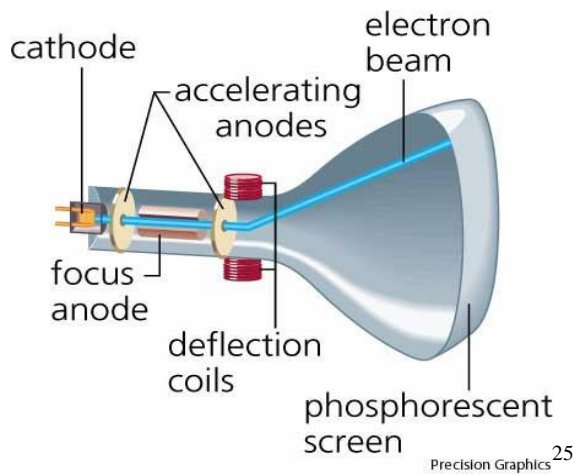
Tento vynález se však v praxi nijak neuplatnil. To se povedlo až o několik let později v případě následujícího přístroje.

- **Katodová trubice**

Vynálezcem katodové trubice byl německý univerzitní profesor Karl Ferdinand Braun. Sestrojil ji v roce 1897 a využil ji ve svém přístroji osciloskopu, předchůdci takzvané snímací elektronky. Katodová trubice je také často nazývána „Braunovou trubicí“. Z tohoto názvu, v anglickém originále **Cathode Ray Tube**, vznikla zkratka **CRT**, kterou byl po dlouhá léta označován systém televizních obrazovek a počítačových monitorů. Z Braunova vynálezu následně začalo čerpat a inspirovat se jím několik dalších osobností a byl stěžejním jak ve vývoji videokamery, tak televize.

²⁴ Překlad: Anode, „Cathode“ – katoda, „Anode“ – anoda, „Vacuum pump“ – vakuová pumpa, „Cathode Rays“ – katodové paprsky (putují skrz úzkou štěrbinu k anodě).

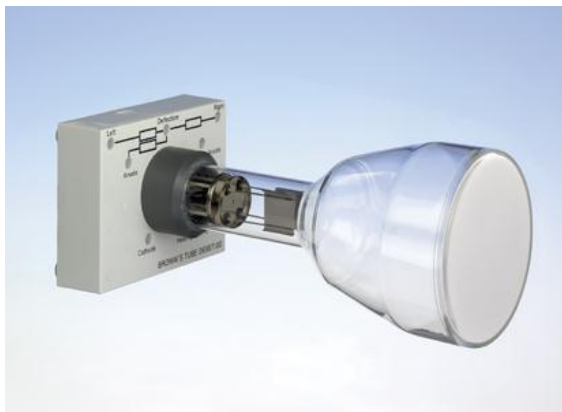
Obrázek 19: Katodová trubice (a)



Zdroj: YOUR DICTIONARY, [online] [2012-03-22]. Dostupné z WWW:
<<http://images.yourdictionary.com/cathode-ray-tube>>

Poznámka: schéma principu na kterém funguje katodová trubice

Obrázek 20: Katodová trubice (b)



Zdroj: ENCYKLOPEDIA2, [online] [2012-03-27]. Dostupné z WWW:
<<http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Crt>>

Poznámka: skutečná podoba katodové trubice

²⁵ Překlad: Accelerating anodes – „zrychlovací anody“, Cathode – „katoda“, Deflection coils – „vychylovací cívka“, Electron beam – „elektronkové dělo“, Focus anode – „ohnisková anoda“, Phosphorescent screen – „fosforující vrstva“.

- **Fotonka**

Fotonka nahradila selenové fotoelektrické články a po svém zdokonalení dalšími vynálezci znamenala značný pokrok pro vývoj televize. Popovův a Marconioho objev *bezdrátové radiotelefonie* vytvořil předpoklady pro přenášení i televizních signálů na větší vzdálenosti. Flemingův vynález elektronky a další objevy pak umožnily sestavení zesilovačů – přístrojů k zesílení slabých elektrických signálů. Objev *katodové trubice* byl základem přijímací elektronky – *televizní obrazovky*.

- **Elektronka**

První elektronku sestrojil v roce 1904 Angličan John Ambrose Fleming. Elektronka je obvodový elektronický prvek, obvykle skleněná či keramická vakuová baňka, „v níž je umístěna ve vakuu soustava elektrod, kterou je řízen proud volných elektronů emitovaných žhavenou katodou“²⁶.

1.3.2. Pojem video, vznik videokamery

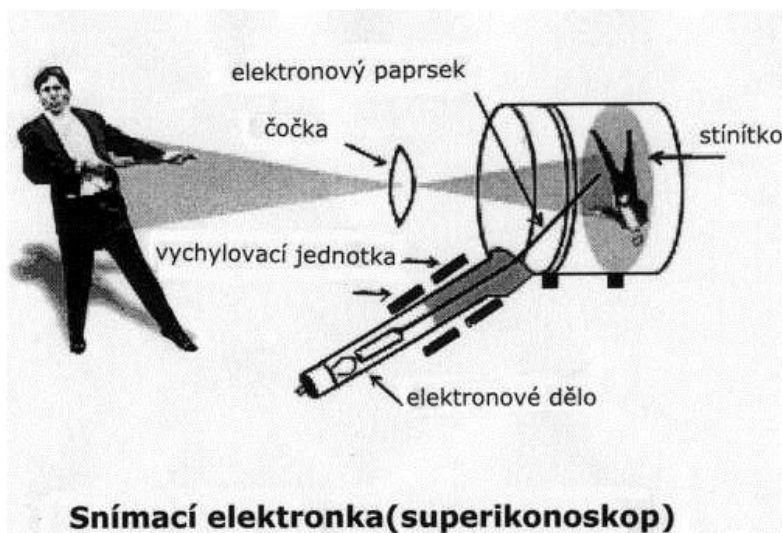
- **Ikonoskop/superikonoskop – snímací elektronka**

Rus Vladimir Kosma Zworikyn, původně asistent profesora Borise Rosinga, převzal a upravoval funkce Braunovy katodové trubice. Hlavní zlom ve Zworikynově tvorbě nastal po tom, co se nechal inspirovat zajímavou, a nakonec pro vznik televize stěžejní myšlenkou profesora Cambella Swintona – tedy využít Braunovu katodovou trubici nejen k zobrazení, ale také naopak, tedy ke snímání obrazu. Zworikyn v této oblasti začal provádět pokusy a v roce 1923 bylo jeho úsilí korunováno úspěchem. Patentuje si vynález ikonoskop, později vylepšený na superikonoskop, kterým dosáhl velkého úspěchu. Přístroj byl první snímací elektronkou a byl první hojně využívanou kamerou postavenou na elektronickém principu. Pro snímání v něm byla využita metoda snímání jednotlivých bodů obrazu elektronovým paprskem, který byl

²⁶ KOŽEŠNÍK, J., ŠTĚPÁNEK, M., *Encyklopedický slovník a-i*, Praha: Akademia, 1980. s. 976. ISBN: 505-21-8561980. Cit. s. 580

vychylován vychylovacími cívkami. Paprsek snímal body obrazu jako náboje ze slídové destičky pokryté rozptýlenými, navzájem nespojenými částicemi mozaiky. Destička byla umístěna uvnitř trubice a optikou se na ni zobrazovala snímaná scéna. Citlivost ikonoskopu byla vysoká. Prakticky od této chvíle vzniká pojem „**video**“ a též s ním spojený pojem „**videokamera**“.

Obrázek 21: Superikonoskop



ČESKÁ TELEVIZE, [online] [2012-04-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceska-televize.uvadi.cz/princip.html>>

Zworikyn v následujících letech vedl ohledně patentu na ikonoskop (respektive prvenství o vynález videokamery) dlouhý soudní spor s Američanem Philo Farnsworthem. Ten v roce 1927 vytvořil přístroj na velice podobném principu. Byl jím takzvaný obrazový disektor (dissector), taktéž fungující na principu Braunovy katodové trubice a o něco dokonalejší než Zworikynův ikonoskop. Farnsworth ale nakonec soudní spor o prvenství prohrál.

Zworikyn vynalezl kromě přelomového ikonoskopu v roce 1924 i první CRT obrazovku nazvanou kineskop. Na následujícím obrázku ilustrujeme podobu a schéma této obrazovky. Elektronku zde na obrázku představuje „elektronkové dělo“.

- **Ortikon, superortikon**

Obě videokamery byly vylepšením zmíněného ikonoskopu, respektive snímací elektronky. Ortikon i superortikon byly citlivější na světlo a díky tomu bylo možné natáčení i v méně osvětleném prostředí. V budoucnu začaly vznikat mnohé další typy, například: vidicon, plumbicon, saticon, s menšími či většími úpravami. Základní princip byl však v podstatě stejný.

1.3.3. Vznik televizoru

Jak jsme se mohli přesvědčit, v oblasti zobrazování videa již proběhlo několik pokusů, vznik plně elektronické televize s možností příjmu analogového signálu je však připisován až skotskému vynálezci Johnu Logie Bairdovi. Ten zprvu experimentoval s principem Nipkowova kotouče a jeho zárodkem osmiřádkové mechanické televize. Zopakujme si, že osvětlený snímáný objekt byl přes rotující kotouč snímán fotobuňkou, snímací elektronkou, v níž se měnila intenzita procházejícího proudu změnou intenzity dopadajícího světla. Proud pak moduloval (respektive podle charakteru snímaného objektu rozložil) nosnou vysokofrekvenční vlnu, kterou bylo možné prostřednictvím vysílací antény vysílat a pomocí přijímací antény a přijímače přijímat. Součástí zmíněného přijímače byla neonová doutnavka neboli výbojka, jejíž jas se měnil podle modulace vysokofrekvenční nosné vlny. Svit této doutnavky pozoroval divák skrz otvory Nipkowova kotouče, jenž se otáčel synchronně s kotoučem rozkladovým v místě vysílače. Až v roce 1925 vytvořil John Baird svůj model 30řádkové elektromechanické televize a ve stejném roce založil první televizní společnost – Television Ltd. Obraz bylo tedy již možné na dálku přenášet. Tato televize však nebyla spolehlivá a obraz měl nízkou kvalitu. Později, přesně 3. července 1928, však předvedl Baird svůj další přístroj pro zobrazování videa, již považovaný za první model televizoru. Experimenty s televizním vysíláním pak začaly v roce 1929 na vlnách britské BBC. Od roku 1936 již začala vysílat pravidelně.

1.3.4. První vysílací TV standardy

Parametry televizních přijímačů se velmi často měnily. Zejména počet řádků u televizorů stále narůstal. Z Bairdových 30 byl časem zvyšován na 60, 90 a 120. V období počátku třicátých let však nastal problém. Kvalita obrazu sice stoupala, ale v souvislosti s tím bylo nutné přenášet i větší množství obrazových informací a šířka pásma rozhlasové frekvence, na které bylo dosud televizní vysílání prováděno, přestávala stačit.

Bylo tedy nutné přejít na jinou a vyšší frekvenci. Ve Francii a Německu byla roku 1935 zvýšena na 40 MHz a počet řádků se tak mohl opět zvýšit. V tomto případě na 180 řádků s třiceti pěti obrázky za sekundu. Růst dále pokračoval přes 240 na 343 řádků, na které jako první přešly v roce 1936 Spojené státy americké a v roce 1938 nakonec i Sovětský svaz.

Ve Velké Británii se ve třicátých letech začala používat televize a televizní vysílání s 405 řádky. V těchto hodnotách nakonec začalo i první pravidelné vysílání v roce 1936. Na území Sovětského svazu byl ke konci třicátých let připravován přechod na televizní obraz se 625 řádky, ale tento krok se, z důvodu vypuknutí druhé světové války, která vývoj v oblasti televize a televizního vysílání obecně takřka zastavila, nakonec neuskutečnil. Vývoj v této oblasti pomalu pokračoval pouze ve Spojených státech, kde se z 441 řádků postupně přecházelo na 525 řádků.

Po konci války bylo vysílání postupně opět obnovováno. Ještě v roce 1945 bylo spuštěno ve Francii, Sovětském svazu a Velké Británii. Pro Spojené státy byl nakonec definitivně stanoven standard s 525 řádky a v Evropě se zmíněnými 625 řádky. Oba jsou využívány dodnes.²⁷

²⁷ MIKE, *Komerční formáty videa a TV*, [online] [parafr. 2012-04-05]. Dostupné z WWW: <http://www.tvfreak.cz/art_doc-B274916590DAB0AFC125727C0059E59E.html>

1.3.5. Barevné TV vysílání a televizor pro příjem vysílání v barvě

Z důvodu hospodářské krize a druhé světové války se obecně vývoj v oblastech snímací techniky, filmu a televize výrazným způsobem zpomalil. První modely barevných televizorů se začaly objevovat až v padesátých letech a první barevné televizní vysílání proběhlo ve Spojených státech v roce 1954.

V případě barevné televize je oproti černobílé televizi logicky nutné kromě informace o jasů přenášet i informaci o barvě, tedy o jejím barevném tónu a sytosti. Stejně jako v předchozím případě první barevné videokamery technicolor i zde se využívá míšení tří základních barev – červené, zelené a modré, podle nichž lze v různém poměru vytvořit celou stupnici barevných odstínů včetně černé, bílé a odstínů šedé. Postup barevného snímání, přenosu a zobrazení televizním přijímačem je následující:

a) V barevné kameře se pomocí snímače získávají zmíněné tři základní barevné RGB signály, které jsou však při zpracování kamerou zaznamenány a stejně tak z výstupu přenášeny jen jako tyto dva:

jasový – tedy signál obsahující informaci o stupni jasů daného záznamu

barvonosný – jeho skladba je přirozeně složitější a jeho přenos se uskutečňuje různými přenosovými systémy, o kterých se ještě zmíníme, jejich odlišnost spočívá ve způsobu vytváření a přenosu barvonosného signálu.

b) Přenos obrazového signálu pomocí vysílače.

c) Příjem pomocí přijímače (antény).

d) Zobrazení televizním přijímačem. Tedy opětovné „složení“ signálu jasového a barvonosného pomocí luminiscenčních proužků, zářících červeně, zeleně a modře. Tyto tři základní barevné odstíny se vzájemně prolínají a zobrazují scénu. Obrazovka systému online barevného televizního přijímače má velmi jemnou strukturu, kterou vytvářejí svislé proužky. Díky tomu není z určité vzdálenosti okem rozlišitelná a

vnímáme tak výsledný barevný obraz, který může mít všechny odstíny barev. První barevné obrazovky ale byly řešeny systémem delta, který se skládal z jednotlivých bodů signálů RGB a proti shora zmíněnému online řešení byl výrazně náročnější na seřízení konvergence a méně odolný proti vlivům cizích magnetických polí, například vedle televizoru stojících reproduktorových soustav, rozhlasového přijímače a podobně.²⁸

Evropský kontinent byl v případě barevného vysílání za Spojenými státy hodně pozadu. Barevné vysílání se spustilo v západní Evropě až v roce 1967. V tehdejší Československu ještě o šest let později, tedy v roce 1973.²⁹

1.3.6. Vysílací TV systémy

Vysílací systém je velmi zjednodušeně řečeno přesně definovaný standardní formát se stanovenými a podle jeho typu rozdílnými parametry, ve kterém celý proces vysílání probíhá. V následujících bodech se zmíníme o třech prvních a základních vysílacích systémech.

- **NTSC** (National Television System Committee)

Tento americký systém byl uveden do provozu v roce 1940 a byl prvním vysílacím systémem svého druhu vůbec. Dodnes je využíván v Severní Americe, Kanadě a některých státech Asie. Pracuje s frekvencí jasového signálu až 4,2 MHz a barvonosného 3,6 MHz a standardním rozlišením 720x486 obrazových bodů. Zvuk je přenášen na frekvenci 4,5 MHz. Poměr stran filmového okna je 4:3. Systém zobrazuje 30 snímků za vteřinu. Tento údaj se také udává ve zkratce Fps (z angl. frame per second).

²⁸ REICHL, J., *Princip televize* [online] [parafr. 2012-03-17]. Dostupné z WWW: <<http://fyzika.jreichl.com/main/article/view/374-princip-televize>>

²⁹ POLÁK, L., *Barevná televize včera oslavila osmdesát let* [online] [parafr. 2012-03-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.digizone.cz/clanky/barevna-televize-vcera-oslavila-osmdesat-let/>>

- **PAL** (Phase Alternating Line)

PAL je evropská vysílací soustava využívaná od roku 1967. Jde v podstatě o kopii amerického systému NTSC, avšak s několika vylepšeními, zejména jsou to: zvýšené rozlišení, přesněji rozšíření počtu vertikálních sloupců ze 480 na 576 a tedy na konečné rozlišení 720 x 576 obrazových bodů. Dalším je zvýšení frekvence složky jasové z 4,2 MHz na 5 MHz a barvosné z 3,5 MHz na 4,2 MHz. Změny zaznamenala i zvuková složka systému. Jeho frekvence zde stoupla ze 4,5 na 5,5 MHz. Poměr stran je rovněž 4:3. PAL dokáže zobrazovat 25 snímků za vteřinu, tedy méně než příbuzné NTSC. Na rozdíl od něj již také dokáže korigovat fázová zkreslení a tím doplňuje přesněji přechody mezi jednotlivými snímky (framy).

- **SECAM** (Sequential Couleur Avec Memoire)

Počátky vývoje tohoto francouzského vysílacího systému sahají již do druhé poloviny padesátých let. První vysílání se však uskutečnilo až v roce 1967. SECAM byl prvním barevným vysílacím systémem na světě. Vychází z obdobných principů jako systém PAL a jeho hlavní parametry (rozlišení, frekvence jasu, barvy, zvuku, poměr stran) jsou stejné. Využívá však jiného postupu při zpracování barev než PAL.³⁰

Všechny tyto systémy spadají do kategorie systémů SDTV (Standard Definition Television), tedy do systémů se standardním televizním rozlišením. Postupem času začaly v zájmu zvýšení kvality televizního obrazu vznikat takzvané EDTV, neboli systémy s „rozšířeným rozlišením“ a konečně HDTV systémy s vysokým rozlišením. O těch se však v práci ještě dále zmíníme.

³⁰ VÍT, V., *Televizní technika*, 1. vyd. Praha: Nakladatelství BEN – technická literatura, 1997. s. 720. ISBN: 80-86056-04-X. paraf.

2. CHRONOLOGICKÝ VÝVOJ VIDEOKAMER

V předchozí kapitole jsme se seznámili se základními principy snímání obrazu a stejně tak se zárodky a úplně prvními typy kamer fungujícími na fotochemickém a elektromechanickém principu. Rovněž jsme zmínili vznik televize, pojmu „video“ a „videokamera“. Na začátku této kapitoly se tak dostáváme k dalšímu vývojovému stupni, kterým je počátek éry analogového záznamu obrazu, analogových videokamer a takzvaných analogových nahrávacích systémů, jejichž vývoj byl pro tuto oblast velice důležitý. Vzhledem k rozsahu tématu jsme dlouhou dobu váhali, podle jakého klíče vývoj v oblasti videokamer popisovat a srovnávat. Nakonec jsme se rozhodli držet se právě vývoje nahrávacích systémů v profesionální, poloprofesionální a amatérské neboli uživatelské praxi. Od popisu a dalšího detailního dělení na kamery filmové, reportážní, studiové a amatérské jsme nakonec z mnoha důvodů upustili. Vývoj v těchto oblastech se totiž velice prolínal a postupem času začínalo být toto dělení nakonec i poměrně bezpředmětné. Videokamery sice stále bývají prezentovány například jako „filmové“ nebo „reportážní“, v principu však mezi nimi není žádný větší rozdíl a liší se již spíše technickou kvalitou, odolností, komfortem obsluhy a rozdíly v jejich příslušenství, jako jsou například rozdílné objektivy. Mnohé typy jsou proto také využívány napříč všemi oblastmi. Na počátku je však potřeba osvětlit, čím se rozumí „nahrávací systém“.

- **Nahrávací systém**

V případě AV snímací techniky bychom mohli tento pojem jednoduše vysvětlit jako označení pro určitou modelovou řadu, jež v sobě zahrnuje širokou škálu technických parametrů. Ty se týkají hlavně principu na kterém kamera obraz snímá, zpracovává a zaznamenává. Videokamery z jedné modelové řady se od sebe mohou lišit například velikostí, tvarem, typem objektivu, ovládáním nebo konstrukcí a kvalitou snímacího čipu, ale parametry jejich nahrávacího systému zůstávají v podstatě stejné.

Každý systém má svou pevnou charakteristiku a určité normované hodnoty. Některé tyto hodnoty se mohou lišit podle vysílacího systému, pro který je záznam určen, tedy zda pro americký systém NTSC, evropský PAL nebo francouzský SECAM. V této práci se budeme držet hodnot a parametrů pro evropský a tuzemský vysílací systém PAL.

Analogové a i pozdější digitální systémy v sobě zahrnují skutečně velice širokou škálu parametrů, proto jsme snažili vybrat zejména ty nejpodstatnější z nich:

a) Šířka pásma – jas

Tento parametr vyjadřuje maximální jasovou složku konkrétního nahrávacího systému. Udává na jak vysoké jasové frekvenci je schopen systém snímat jas. Je závislý na kvalitě snímacího čipu, kterým videokamera disponuje. Čím vyšší má systém frekvenci, tím je na paprsky světla citlivější a je lépe schopen snímat obraz i v méně osvětleném prostředí. Jasová složka je udávána v megahertzech a je stále jedním z nejdůležitějších parametrů videokamery.

b) Šířka pásma – barva

Jak již název napovídá, tento bod udává barevnou složku systému, přesněji řečeno kvalitu barev, v podstatě tedy věrnost barev a jejich sytost nebo kontrast. Opět zde platí, že čím vyšší je frekvence barvonosného signálu, tím vyšší je obrazová kvalita snímku. A stejně jako v předchozím případě i zde výraznou mírou záleží na charakteru snímacího čipu videokamery, a to zda a jak je schopna snímat a zaznamenávat obraz, tedy zda jediným čipem pro všechny tři základní barvy RGB nebo naopak ze tří samostatných čipů pro každou ze základních barev spektra, tzn. červené, zelené a modré, což v případě tříčipových kamer obrazovou kvalitu opět výrazně zvyšuje.

c) Rozlišení

Rozlišení videa udává počet horizontálních a vertikálních obrazových bodů videa. U videokamer je častěji udáván v poměru řádků a sloupců, tedy například 1024/768 (1024 na 768) obrazových bodů, u fotoaparátů se rozlišení standardně udává v megapixelech. Obecně jednoduše platí, čím vyšší počet obrazových bodů, tím více megapixelů.

d) Datový tok

Datový tok neboli bitrate označuje objem dat tedy „obrazových informací“, který je zaznamenáván během jedné vteřiny záznamu v konkrétní obrazové kvalitě. Je vyjadřován buď v Megabitech, nebo Kilobitech. Tedy například 25 Mbps (hodnota pro systém DV), čím je datový tok systému vyšší, tím větší je následná velikost konečného videosouboru, ale přirozeně také kvalita videozáznamu.

e) Kompresní poměr

Kompresní poměr vyjadřuje poměr, ve kterém je záznam před zápisem na záznamové médium komprimován neboli zmenšen – stlačen. Kvalita záznamu se spolu s vývojem videokamer zvyšovala, ale stejně tak se přirozeně zvyšovala i velikost výsledného snímku co do počtu v něm obsažených informací. Bez komprese tak měly i krátké sekvence obrovský datový objem, což bylo samozřejmě velice nepraktické a v mnoha případech nepřijatelné, zejména při přenosu obrazu na velké vzdálenosti. I krátké několikavteřinové snímky tak mohly mít například po nahrání do počítače několik stovek MB. Kompresi mohou být ztrátové a bezztrátové, s ponechanou kvalitou obrazu nebo sníženou kvalitou obrazu. Pro kompresi a dekompresi při přehrávání záznamu je zapotřebí takzvaného **kodeku** nebo také videokodeku. Z hlediska kompatibility a standardizace je ale podstatná komplikace ve skutečnosti, že jeden univerzální videokodek neexistuje a mnoho systémů tedy využívá rozdílné možnosti. Nejznámější je bezesporu kodek MPEG (Moving Picture Expert Group) a jeho další modifikace MPEG1, MPEG2, MPEG4, dále jsou to kodeky DV, DivX, XviD, WMV a bezztrátový kodek Huffuyv. Liší se v závislosti na rozlišení a kvalitě obrazu a také na principu a zejména poměru, na kterém komprese funguje. Mnohé jsou spolu kompatibilní.

f) Záznamové médium

Záznamovým médiem rozumíme záznamový nosič, který videokamera nebo jiný přístroj pro záznam AV záznamu využívá. V případech záznamu na pásku záleží zejména na materiálu, šířce a délce pásku. V případě záznamu na jiný nosič je podstatná

zejména jeho kapacita a rychlost přenosu dat. Zpravidla nosiče dělíme na a) pásky/kazety, b) flash disky, paměťové karty, c) HDD neboli pevné disky s rotujícími plotnami a d) SSD (solid state disc) pracující na obdobném principu jako média typu flash, ale nemají žádné rotující části.

g) Odstup signál – šum

Zvukové a stejně tak obrazové snímače vykazují některé nežádoucí vlastnosti, protože v provozu jsou vystaveny rušivým vlivům, které obecně nazýváme šumy. Dají se zjednodušeně rozdělit na vnější a vnitřní. Vnější mohou být způsobeny například vlivem rušivého signálu blízkého vysílače nebo rozvodné elektrické sítě. V případě vnitřních šumů je jejich eliminace v podstatě nemožná (pouze v postprodukcí), neboť jsou způsobeny přímo samotným snímačem a jeho elektrickými vlastnostmi. Nejčastěji se tak děje v závislosti na vysoké teplotě vodičů a polovodičů snímače, jež ovlivňuje rychlejší pohyb elektronů a tím vytváří nežádoucí šum. Odstup signál – šum vyjadřuje, jakou odolnost má konkrétní snímač nebo systém vůči těmto nežádoucím vlivům. Odstup signál – šum je vyjadřován v decibelech (dB) a čím vyšší je jeho hodnota, tím vyšší je jeho odolnost vůči šumům a přirozeně i kvalita videa.

h) Poměr stran

Oproti fotografickému poměru 3 : 2 je poměr stran filmového nebo video okna označovaný jako standardní už po desítky let v poměru 4 : 3 a tento poměr stran převzaly i televizní obrazovky typu CRT. Na počátku jednadvacátého století ho začal postupně nahrazovat širokoúhlý poměr 16 : 9. V profesionální oblasti najdeme mnoho zastánců, tak i odpůrců tohoto nového poměru stran 16 : 9, který je dnes obecně používán u plochých televizorů. Někteří výrobci televizorů přišli i s obrazovkami v poměru 21 : 9, jež se rozměry blíží širokoúhlým kinům, ale u televizorů se zatím výrazněji neujaly.

i) Zvuk

Tento parametr vyjadřuje, jak je zvuk daného systému snímán, jmenovitě zda je snímán monofonně nebo stereofonně, popřípadě vícekanalově. Frekvenční pásmo

snímaného zvuku se pohybuje podle typu zařízení v téměř celém slyšitelném pásmu, tedy 16 Hz až 20 kHz.

j) Barevné vzorkování

Tuto funkci, v anglickém originále „Color subsampling“, začaly využívat digitální záznamové systémy. Vzorkování pracuje se složkami YUV (jen pro připomenutí, Y představuje jasovou složku, U a V představují barevné složky). Pokud pracujeme s obrazem RGB, používáme stejný počet bitů pro uložení všech tří barevných komponent. Pokud ovšem pracujeme s videem YUV, můžeme s výhodou využít vlastností lidského oka, které má vyšší citlivost na změnu jasu (luminance) než na změnu barvy (chrominance). Místo toho, aby se všechny informace ze složek YUV ukládaly v plné hodnotě, stačí uložit jen polovinu barevných informací, na rozdíl od složky jasové složky Y. To je například barevná komprese barev 4 : 2 : 2, což znamená, že každé čtyři vzorky obsahují jen dva vzorky každého barevného signálu. Díky tomuto principu je tak možné uspořit šířku pásma ve vysílaném analogovém signálu, a tudíž i šířku pásma a datového místa v digitálním signálu.³¹

U jednotlivých systémů zmiňujeme vždy parametry maximální. Mnohé z nich jsou samozřejmě nastavitelné. Zmíněné hodnoty a parametry jsme sami nashromáždili intenzivní analýzou několika desítek zdrojů, mezi něž patří vedle odborné literatury technické i firemní prospekty, články, webové stránky výrobců, technicky zaměřené servery, a také díky konzultaci s odborníky. Veškeré tabulky s parametry a shrnutím jsou naší vlastní originální tvorbou.

• Profesionální, poloprofesionální, amatérské/uživatelské kamery

Pro první typy videokamer bylo toto dělení bezpředmětné, neboť byly zpočátku všechny vytvářeny pro profesionální praxi. O oblast videa však začínal být mezi zákazníky stále větší zájem a výrobci tak byli motivováni k vývoji nových, komerčně dostupnějších typů. Toto dělení je orientační a přesné vymezení rozdílů mezi těmito třemi oblastmi není. Ve většině případů však mívají přístroje následující vlastnosti:

³¹ (VÍT, 1997)

- a) **Profesionální** – mají zpravidla větší rozměry, disponují většími a kvalitnějšími snímacími čipy, kvalitnějšími objektivy, které je navíc možné podle potřeby měnit. Navíc mají velmi širokou škálu možností manuálního ovládní a nastavení, tedy například manuální zaostřování, clonu, barevé filtry, vyšší počet zvukových kanálů, možnost přednastavení, možnost stříhu přímo v přístroji a tak podobně.
- b) **Poloprofesionální** – tyto přístroje začaly vznikat jako finančně dostupnější alternativy profesionálních přístrojů. I u nich nalezneme možnost manuálního nastavení, ale již ne tak rozsáhlého. Například zmíněné manuální zaostřování, clona, barevé filtry nebo zvukové vstupy u nich již dnes bývají samozřejmostí. V současnosti je již bez problému možné i s těmito videokamerami pořídit velice kvalitní snímek.
- c) **Amatérské/uživatelské** – v jejich případě je velký důraz kladen na snadné ovládní. Možnost manuálního nastavení je zde tedy většinou velmi omezená a videokamery naopak disponují velkým množstvím automatizovaných funkcí, které „běžnému uživateli“ výrazným způsobem usnadňují činnost. Vyšší požadavky jsou zde kladeny také na jejich skladnost, tedy malé rozměry.

2.1. Analogový záznam obrazu

Fotochemický postup záznamu obrazu a jeho vysílání představovaly pro televizní společnosti nelehkou práci včetně nutnosti učinit vlastní fotolaboratoře integrovanou součástí televizních center. Vyvolávání filmové suroviny bylo zdlouhavé, stříhové zpracování náročné a kvalita obrazu velice náchylná například ke zkreslování, rozmazávání obrazu a podobně. Snahou bylo především najít lepší způsob záznamu, což se nakonec zdařilo. Vývojáři se nakonec inspirovali principem magnetického záznamu zvuku, se kterým se začalo experimentovat již na počátku dvacátého století a postupně se prováděly i pokusy v oblasti videa. Nakonec byla jejich snaha korunována úspěchem a v šedesátých letech spatřila světlo světa první „analogová videokamera“ a **první analogový systém** zvaný ampex. Díky využití magnetického páska tak bylo postupem

času možné snímat zvuk na stejný nosič jako obraz. To bylo obrovským přínosem například pro oblast zpravodajství, kde do té doby musel být kameramanovi na blízku i zvukař. V období šedesátých let jsme ještě mohli zaznamenat vznik velmi přelomové a důležité součástky, kterou nemůžeme opomenout. Byl jí takzvaný transfokátor.

- **Transfokátor**

Transfokátor neboli také zoom pracuje na principu optické soustavy čoček, jež se již mnoho let využívala pro dalekohledy a později fotoaparáty. Tato součástka kameramanovi nově umožňovala měnit ohniskovou vzdálenost, vlastní přiblížování nebo oddalování záběru. S videokamerami bylo do té doby při potřebě změny ohniskové vzdálenosti nutné buď v příslušném směru hýbat, nebo u nich měnit objektivy. Oba způsoby byly samozřejmě velice zdoluhavé a nepraktické. Transfokátor byl bezesporu velkým přínosem ve všech oblastech snímání videa, nepostradatelným se stal například při snímání sportovních klání, při kterých je pro kameramana v mnoha případech nemožné být u snímanému objektu blízko.

2.2. Analogové nahrávací systémy a videokamery

- **Ampex (1961)**

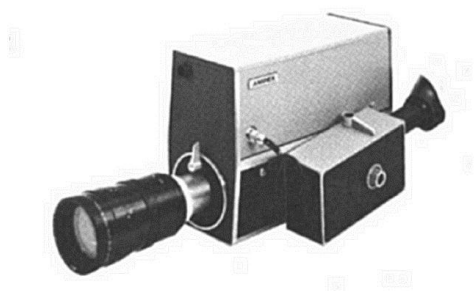
Tento nahrávací systém využíval k záznamu videa dvoupalcový magnetický pás. Jeho základem byly takzvané nahrávací hlavy a právě magnetická páska, na niž byly pomocí hlav zaznamenávány elektromagnetické impulsy nesoucí informace o snímaném obraze a zvuku. Právě od vzniku tohoto přístroje datujeme počátek **analogu**. Záznamové zařízení ještě však nebylo interní součástí videokamery, ale **samostatným externím rekordérem**, také nazývaným VTR rekordér neboli „video-tape-recorder“.

Tabulka 1: Technická specifikace - Ampex

Šířka pásma/jas	4,2 MHz
Šířka pásma/barva	1 MHz
Rozlišení Max	300 horizont. 720 × 576
Datový tok	2 : 1

Kompresní poměr	Nevyužívá
Záznamové médium	¾ – 19,05 mm
Odstup signál/šum	40 dB
Poměr stran	4 : 3
Zvuk	2 x 48 kHz/16 bit
Cílová skupina	Profesionální

Obrázek 22: Ampex videokamera



Zdroj: EXPLOW [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <http://explow.com/300_bc>

Ampex BC-300 Television Camera

- **U-Matic SP (1971)**

Tento nový poloprofesionální až profesionální systém vyvinula v roce 1971 japonská firma Sony. Byly vyvinuty tři rozdílné verze. U-Matic LB (Low Band), který je nejstarším systémem používajícím kazetu. Dále U-Matic HB (High Band), který má větší rozlišení, a jako poslední právě U-Matic SP, kde byla rozšířena jasová a barvonosná složka, což vedlo ke zvětšení rozlišení až na 300 řádků. Systém se v hojně míře využíval pro zpravodajství a publicistiku. Šířka pásku je stejná jako u předchozího Ampexu – 19,05 mm. Výhodou systému byla jeho mimořádná mechanická odolnost a minimální poruchovost. Nevýhodou byla ale opět absence záznamu přímo ve videokameře. Při natáčení bylo stejně jako u předchozího Ampexu nutné užívat externí rekordér, což v terénu vyžadovalo neustálou a úzkou spolupráci kameramana a technika.

Tabulka 2: Technická specifikace – U-Matic SP

Šířka pásma/jas	5,5 MHz
Šířka pásma/barva	924 kHz
Rozlišení Max	330 Horizont. 720 × 576

Datový tok	10 Mbps
Kompresní poměr	10 : 1
Záznamové médium	$\frac{3}{4}$ – 19,05 mm
Odstup signál/šum	52 dB
Poměr stran	4 : 3
Zvuk	2 x 48 kHz/16 bit
Cílová skupina	Profesionální

Obrázek 22: U-Matic videokamera



Zdroj: LOREOUTLET [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW:

<<http://loreoutlet.dyndns.org/collsite/video/umatic/umatic.html>>

Bosch KCF 1

- **Betamax (1975)**

Tento velice přelomový systém, také nazývaný jednoduše „beta“, vznikl v roce 1975 pod taktovkou společnosti Sony. Důležitý je zejména proto, že na jeho základě bylo v budoucnosti vyvinuto několik dalších nahrávacích systémů řady Beta. Betamax využíval stejnou šířku pásky jako předchozí U-Matic, tedy 19,05 mm. Kromě Sony začaly systém následně používat ve svých přístrojích i jiné společnosti, ze známějších kupříkladu Toshiba nebo Pioneer. Ale co je velmi důležité, první Betamax byl původně určen pro běžného amatérského uživatele. Profesionální využití zaznamenala až jeho následná verze Betacam a jeho další řady.

Obrázek 23: Betamax videokamera



Zdroj: SONY, *History of 1980s*, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW:

<<http://www.sony.net/Fun/design/history/product/1980/bmc-100.html>>

Poznámka: BMC - 100

- **Betacam (1982)**

Tento již ryze profesionální systém pochází taktéž z dílny společnosti Sony. Vznikl v roce 1982. Po dlouhou dobu byl suverénně nejrozšířenějším analogovým systémem. Jeho využití jsme mohli zaznamenat zejména v oblasti zpravodajství a publicistiky, ale i v jiných oblastech. Od svého předchůdce Betamaxu se liší šířkou pásky, která je v jeho případě 12,65 mm (později se tato šířka vžila pro videokazety řady Beta). Videohlavy na něj zapisují dvě oddělené stopy, klasicky jednu jasovou a druhou barvonosnou. Tímto způsobem dosahuje formát videa 5,5 MHz a rozlišení 500 řádků. Betacam užívá dvou velikostí videokazet. Menší kazety slouží zpravidla pro využití ve videokamerách a větší ve studiových přístrojích.³² Tělo videokamery bylo tvořeno třemi částmi, které bylo možné jednoduše podle potřeb uživatele měnit. Byl to jednoduše odnímatelný objektiv a dále tělo videokamery tvořené dvěma částmi. První z nich navazuje na objektiv a obsahuje zejména snímač obrazu a zvuku. Druhá část těla a poslední část videokamery v sobě má základní desku, elektrické obvody, zařízení pro zápis videa a kazetovou mechaniku. Mimo to zvukové a obrazové vstupy a výstupy a přirozeně systém ovládání pro nastavení funkcí videokamery. Baterie pro napájení je přídatná.

Tabulka 3: Technická specifikace – Betacam

Šířka pásma/jas	5,5 MHz
Šířka pásma/barva	1,5 MHz
Rozlišení Max	360 Horizont. 720 × 576

³² RÝZNAR, S., *Videokamera od teorie k praxi*, Praha: RTV, 2004. s. 67. ISBN: neuvedeno. parafr.

Datový tok	25 Mbps
Kompresní poměr	10 : 1
Záznamové médium	½ 12,65 mm
Odstup signál/šum	72 dB
Poměr stran	4 : 3
Zvuk	2 x 48 kHz/16 bit
Cílová skupina	Profesionální

Obrázek 24: Betacam videokamera



Zdroj: GOLDEN-AGETV, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW:<<http://www.golden-agetv.co.uk/equipment.php?ProducerID=6>>

Poznámka: Sony BVP 1S BETACAM

2.3. Počátky domácího videa

Řekneme-li domácí video, mnohým z nás se jistě vybaví systém a typ videokazet typu VHS (neboli Home-Video-System). Systém byl velice úspěšný a stal se skutečně pojmem v oblasti domácího videa.

- **VHS (1975)**

Vyvinut byl japonskou firmou JVC mezi lety 1975 a 1976 na základě licence společnosti Sony. Klasická verze VHS videokazet byla určena pro přehrávání a

nahrávání videa ve stolních videorekordérech. Šířka magnetické pásky byla 0,5 palce, tedy přibližně 12,7 mm. Největšími konkurenty VHS na poli domácího videa byl zejména systém Betamax od Sony a krátkou dobu také systém Video 2000 společnosti Philips. Ačkoli byla kvalita obrazu Betamaxu o něco lepší, u drtivé většiny domácností zvítězilo nakonec právě VHS. Jedním z důvodů jeho triumfu v této oblasti byla špatná obchodní strategie firmy Sony, která nebyla schopna rychle reagovat na situaci a vývoj na trhu. Tedy zejména cenově přizpůsobit své produkty a neotálet s poskytnutím licence dalším výrobcům elektroniky, což zpomalovalo rozšiřování Betamaxu. Přibližně v osmdesátých letech se mezitím ve Spojených státech a Evropě vyskytl nový fenomén, kterým byly vznikající videopůjčovny a jejich stále se zvyšující počet. Zejména z cenových důvodů zde byly celovečerní filmy poskytovány na kazetách systému VHS, což mnohé domácnosti přinutilo ke koupi kompatibilních videopřehrávačů. Po tomto kroku již uživatelé nebyli ochotni svou „výbavu“ opět měnit a u systému zůstali. Výhodou VHS byla mimo ceny i delší možnost záznamu (až 4 hodiny ve standardu SP) a rychlejší převíjení videokazet.

V roce 1987 vznikla pod taktovkou JVC menší verze videokazety VHS-C a později S-VHS-C pro využití ve videokamerách se stejnými parametry jako klasické VHS kazety. Dále ve stejném roce vznikl typ S-VHS, lišící se od klasického VHS zejména počtem řádků – místo původních 240 disponovalo S-VHS téměř dvojnásobkem, tedy 420ti řádky. Poslední verzí tohoto systému bylo D-VHS z roku 1999, umožňující digitální záznam obrazu ve formátu MPEG-2 na VHS kazety. D-VHS se však, zejména kvůli rozvoji počítačových technologií, na trhu neprosadil.

Jak jsme se zmínili na začátku, systém byl vyvinut zejména pro stolní přehrávače. Nakonec vzniklo i několik typů videokamer, ale nebylo jich mnoho a byly využívány jen velmi zřídka. V profesionální oblasti je většinou nahrazovaly jiné systémy, například známý Betacam.

Tabulka 4: Technická specifikace - VHS

Šířka pásma/jas	3,8 MHz
Šířka pásma/barva	600 kHz
Rozlišení Max	480 x 330
Datový tok	2000 kbps
Kompresní poměr	MPEG 1
Záznamové médium	½ 12, 65 mm
Odstup signál/šum	43 dB
Poměr stran	4 : 3
Zvuk	Mono 8 kHz
Cílová skupina	Uživatelský

Obrázek 25: VHS videokamera



Zdroj: PANASONIC, *History* [online] [2012-05-24]. Dostupné z WWW: <http://panasonic.net/history/corporate/products/inp1985.html>

Poznámka: jeden z prvních typů videokamer v systému VHS, NV-M1

- **Hi-Band Video 8 (1985)**

Tento nový systém vyvinula v roce 1985 firma Sony. Snahou bylo zejména přizpůsobit velikost kazety stále se zmenšujícím rozměrům videokamer a to se zdařilo. Na svět přišel systém, který jak již název napovídá, užíval kazetu s páskou širokou pouhých 8 mm. Rozměry kazety byly: 95 x 62,5 x 15 mm a rychlost posuvu pásky 20,05 mm/s. Kvalita obrazu byla v tomto případě o něco lepší než u klasického VHS, ale nevýhodou systému Video 8 byla velmi malá nabídka stolních přehrávačů,

respektive videorekordérů. Bylo tady nutné záznam pomocí videokamery propojené s rekordérem přehrát na klasický nosič a tím byla klasická kazeta VHS³³.

Tabulka 5: Technická specifikace – High-Band Video 8

Šířka pásma/jas	4,9 MHz
Šířka pásma/barva	743 kHz
Rozlišení Max	480 x 330
Datový tok	1500 kbps
Kompresní poměr	½ MPEG 2
Záznamové médium	8 mm
Odstup signál/šum	43 dB
Poměr stran	4: 3
Zvuk	2 x 48 kHz
Cílová skupina	Uživatelský

Nemůžeme opomenout jednu důležitou skutečnost. Ve formátu Video 8 vznikl jeden přelomový typ videokamery v roce 1993, který vyvinula společnost Sony jako model SC5, Byla to právě první videokamera disponující takzvaným **LCD panelem**, jednoduše řečeno displejem (výklopným), pomocí kterého bylo možné nově sledovat na větším formátu právě snímanou scénu nebo zachycený videozáznam. To vše bylo do té doby možné pouze prostřednictvím hledáčku. LCD panel výrazně ulehčoval práci při natáčení a postupně tuto „vymoženost“ začali využívat i konkurenční výrobci u svých modelů.

Obrázek 26: Hi-Band Video8 videokamera



Zdroj: VIDEOKAMERY, [online] [2012-05-22]. Dostupné z WWW: <http://www.videokamery.cz/novinky.php?strana=18>

Poznámka: Sony SC5

³³ (RÝZNAR, 2004)

- **Hi-8 (1988)**

V případě tohoto systému z roku 1988 se jedná o vylepšenou verzi předchozího systému Video 8 s vylepšenou jasovou a chromizační složkou. Další výhodou byla možnost digitálního záznam zvuku, kterým již tento systém disponoval. Stejně jako u předchozího Video 8, i v tomto případě byly videorekordéry těžko dostupné a to jak množstvím, tak i kvůli jejich vysoké ceně. Pro videoamatéra byl tento systém dost nákladný a díky tomu se uplatnil spíše v poloprofesionální praxi.³⁴

Tabulka 6: Technická specifikace – Hi8

Šířka pásma/jas	4,9 MHz
Šířka pásma/barva	743 kHz
Rozlišení Max	560 × 480
Datový tok	2076 kbps
Kompresní poměr	MPEG 2
Záznamové médium	8 mm
Odstup signál/šum	45 dB
Poměr stran	4 : 3
Zvuk	2 x 48 kHz
Cílová skupina	Uživatelský

Je třeba připomenout, že přibližně v tomto období se právě díky rozmachu domácího videa a vývoji uživatelských videokamer začaly v přístrojích využívat systémy automatického zaostřování neboli „auto-focus“, do té doby užívané jen u fotoaparátů.

³⁴ (RÝZNAR, 2004)

Obrázek 27: Hi-8 videokamera



Zdroj: VIDEOKAMERY, [online] [2012-05-22]. Dostupné z WWW: http://www.camera-electronics.com/Camcorder/Camcorder_140.html

Sony CCDTR416 Hi8 Handycam Camcorder

2.4. Digitální záznam obrazu

Snímací technika díky rozvoji v oblasti počítačů zatím zaznamenala obrovský pokrok. „Digitální obrázek je tvořen jedničkami a nulami, tedy v takzvané binární soustavě. Jeho základní stavební částicí nebo základní jednotkou obrazového rozlišení je pixel (*picture element* – obrazový prvek či *picture cell* – obrazová buňka). Analýza, tedy zobrazení digitálního obrazu, probíhá tak, že na obraz přiložíme mřížkový rastr. Při tomto rozboru v zásadě platí, že čím menší je poměr stran jednotlivých částecek mřížky, tím je analyzovaný obrázek blíže realitě. V další části jedničky a nuly určují úroveň jasu a barvy každého bodu.“³⁵ Tento parametr se označuje jako rozlišení.

• Jednotlivé kroky digitálního obrazového záznamu

Proces snímání můžeme jednoduše rozdělit do pěti fází, kterým odpovídají i jednotlivé prvky snímací soustavy.

1. Prvním krokem je vytvoření a transformace obrazu snímaného objektu prostřednictvím soustavy složené z čoček, případně zrcadel či jiných optických prvků.
2. Cílem tohoto optického systému je zvětšení či zmenšení obrazu.

³⁵ KARVÁNEK, L., *Digitální kamery – Přínosy pro producenta*, Praha: AMU, 2010. s. 75. ISBN: 80–7331–173–5. cit. s. 15

3. Proces pokračuje tím, že jsou rozdělené či kompletně informativní složky generovány do elektrických signálů pro jednotlivé obrazové body.
4. Ve čtvrtém kroku jsou elektrické signály převáděny na digitální data. K tomuto účelu se využívají nejrůznější datové formáty a kodeky.
5. Poslední pátou fází je uložení nebo přeposlání signálu do záznamového média (kazety, disku apod.).³⁶

AV snímací technika opět navázala na vývoj v oblasti dostupnější a rozšířenější fotografické techniky a nové principy přebírala. V následující kapitole a bodech jsou popsány základní konstrukční složky digitálního fotoaparátu, které jsou i v případě digitální videokamery totožné, a to prakticky až do současnosti.

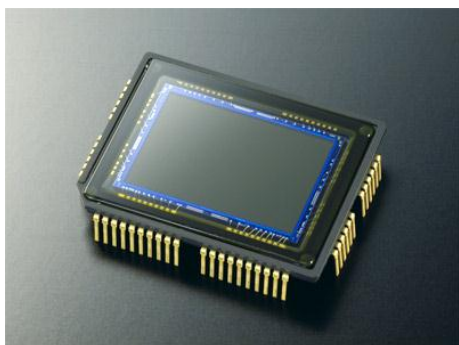
2.5. Vývoj digitálního fotoaparátu a jeho základní složky

- **CCD snímač**

Vynález této součástky byl první důležitým impulsem který přispěl k vývoji digitálního fotoaparátu. Již v roce 1969 ji sestrojili George Smith a Willard Boyle, později byli za tento objev oceněni Nobelovou cenou (2009). CCD, celým názvem „Charged-coupled device“ byl v podstatě vylepšenou snímací elektronkou. Tento fotooptický snímač pracuje na principu takzvaného „fotoefektu“. Zjednodušeně řečeno, částice světla neboli fotony v tomto případě dopadají přes optiku na snímač a dle svého charakteru jsou pomocí vodiče a elektrod převáděny na fotoelektrické impulsy. Na totožném principu fungují solární panely, dnes hojně používané k výrobě elektřiny. Snímač CCD a podobné snímače na něm založené jsou dodnes základem jak digitálních fotoaparátů, tak videokamer. Na následujících obrázcích je možné vidět princip a i skutečnou podobu jednoho z CCD snímačů.

³⁶ (KARVÁNEK, (2010)

Obrázek 28: CCD snímač



Zdroj: MEGAPIXEL, [online] [2012-03-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.megapixel.cz/ccd>>

- **Elektrické obvody**

Vývoj elektroniky byl přirozeně další důležitou podmínkou vzniku digitálního fotoaparátu. Jak jsme se zmínili, právě pomocí elektrických obvodů byl obraz, přesněji fotony převáděny na elektrické impulsy různého charakteru. Elektrické obvody byly a jsou označovány také jako „základní deska“ fotoaparátu.. Tato část fotoaparátu byla z počátku ze všech součástí největší a bylo snahou ji zmenšit. K napájení byl využíván buď elektrický proud, nebo elektrické baterie. Princip fungování optické soustavy a snímání obrazu zůstal naprosto stejný.

2.6. První digitální fotoaparát

Na počátku sedmdesátých let započaly s pomocí CCD snímače probíhat mnohé pokusy a vznikat nové typy fotoaparátů. První digitální záznam byl vytvořen v roce 1974 a o rok později, v roce 1975, pak představila firma Kodak blíže nepojmenovaný typ fotoaparátu, který je dnes označován jako první³⁷ digitální fotoaparát. Můžeme si jej prohlédnout na obrázku níže.

³⁷ Dokazují to zejména odborné internetové články například na zpravodajském webu NBC: DOBBIN, *Digital camera turns*, 2004 [online] [překlad 2012-02-21]. Dostupné z WWW: <http://www.msnbc.msn.com/id/9261340/ns/technology_and_science-tech_and_gadgets/t/digital-camera-turns-sort/#.T6ryVILgamb> nebo BBC: CASTELLA, T., *Five ways the digital camera changed us 2012*, [online] [překlad 2012-05-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.bbc.co.uk/news/magazine-16483509>> a další

Obrázek 29: První digitální fotoaparát



Zdroj: DOČEKAL, D., *V roce 1975 vytvořil Kodak první digitální fotoaparát*, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.pooh.cz/IT/a.asp?a=2016311>>

Přístroj disponoval objektivem ze Super 8 fotoaparátu, CCD snímačem, elektrickými obvody a jako záznamové médium byla využita klasická MC kazeta (magnetic cassette), také označovaná jako kompaktní kazeta CC (Compact Cassete) nebo jednoduše audiokazeta. Jak vidíme, přístroj je poměrně velký, a proto se před vývojáři objevil nový cíl – fotoaparát zmenšit a zpřístupnit tak jeho využití v praxi. To se začalo dařit na počátku osmdesátých let, kdy začaly vznikat další modely fotoaparátů, které již i svým vzhledem skutečně připomínaly fotografický přístroj.

Nakonec je třeba říci, že ačkoli vývoj v této oblasti pokračoval a výrobci elektroniky představovali další a další modely digitálních fotoaparátů, jejich vzestup je možné zaznamenat až o mnoho let později, a to zhruba na přelomu tisíciletí. V oblasti profesionálních fotoaparátů to bylo ještě později. Konkrétní období je poměrně těžké určit a hodně se liší z hlediska demografie.

„Rozlišení je v analogovém i digitálním světě podobné, ale jsou důležité rozdíly v tom, jak je definováno. V případě analogového videa se obraz skládá z řádek zatímco rozlišení digitální kamer měříme počtem efektivních pixelů obrazového snímače.“³⁸

³⁸ BLUECOM, [online] [překlad 2012-03-22]. Dostupné z WWW:<<http://www.netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/rozliseni-vidoa.php>>

2.7. První digitální videokamera

Od vzniku prvního digitálního fotoaparátu do následného vývoje digitální videokamery zbýval už vlastně jen „malý“ krok. Tedy opět jako v případě analogu přístroj upravit takovým způsobem, aby byl schopen snímat větší množství snímků a vytvářet plynulý obraz. To se však v tomto případě podařilo až téměř o deset let později. Společnost Sony v roce 1984 přivedla na trh první typ digitální videokamery – MAVICA fd5, jenž zaznamenal obrovský úspěch. V roce 1985 bylo prodáno již půl milionu kusů!³⁹ Můžeme jej pozorovat na následujícím obrázku:

Obrázek 30: První kompaktní digitální fotoaparát



Zdroj: NULL, CH., *The 50 best tech products of all time 2007*, [online] [2012-04-21]. Dostupné z WWW: http://www.macx.dk/50_Best_Tech/

Vývoj dalších nových modelů a jejich využití v praxi trval ještě několik let, během kterých byl na prvním místě především „analog“. Podnětů k digitalizaci v oblasti videokamer a televize bylo však mnoho, například přenos televizního signálu na velké vzdálenosti, zvýšení programové nabídky, stále větší požadavky na lepší kvalitu televizních přenosů apod. Analogový signál byl a je náchylný na zkreslení nejrůznějšími rušivými elementy jako jsou šumy, elektrické výboje, atmosférické poruchy apod. Princip „číslicového“ neboli digitálního zpracování signálu vliv zmíněných nežádoucích činitelů značně snižuje.

Větší a výraznější využití začaly digitální videokamery zaznamenávat teprve až koncem devadesátých let a na přelomu tisíciletí. Opět je nutné podotknout, že trendy

³⁹ Zdroj: MARPLES, G., *The history of camcorders*, 2008, [online] [cit 2012-02-21]. Dostupné z WWW: <http://www.thehistoryof.net/the-history-of-camcorders.html>

byly v různých zemích přirozeně odlišné. Oproti analogovým videokamerám začaly digitální představovat tyto výhody:

- a) Vyšší kvalitu obrazu a zvuku.
- b) Odolnost záznamu před nežádoucími vlivy – velkou nevýhodou analogového záznamu a přenosu (jak zvukového, tak obrazového) byly vždy šumy, které záznam narušovaly. Projevovaly se vždy zrněním a rozpadem obrazu, „praskáním zvuku“. Digitální záznam a přenos tyto nežádoucí vlivy eliminují, neboť digitální modulace má především podstatně vyšší energetickou účinnost a při příjmu signálů si vystačí s mnohem nižším poměrem signál/šum než při analogovém signálu.⁴⁰
- c) Zmenšování přístrojů a pokles hmotnosti – tento trend bylo možné zaznamenat napříč všemi oblastmi, jak u profesionálních, tak poloprofesionálních a amatérských videokamer. Zejména profesionální, dříve téměř dvacetikilové videokamery, začaly nahrazovat výrazně lehčí přístroje.
- d) Kompatibilitu s výpočetní technikou.
- e) Stříh videa – tento bod hodně souvisí s předchozím. Tato činnost se postupně díky vývoji počítačové techniky a softwaru velice zjednodušila. Digitální záznam je mnohem jednodušší dále stříhově, graficky i zvukově upravovat.
- f) Přenos záznamu na velké vzdálenosti.

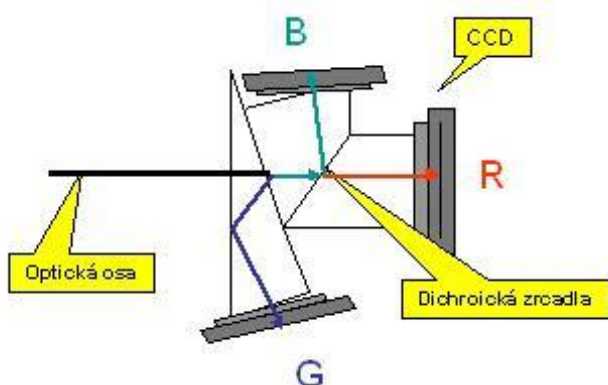
2.8. Počátek a princip tříčipových videokamer

Tříčipové videokamery se začaly objevovat zejména v devadesátých letech, současně s vývojem digitalizace. „*U těchto kamer je obraz optickým členem rozdělen na tři jednotlivé složky RGB (červená, zelená, modrá). Každá z těchto složek dopadá na svůj vlastní CCD čip a výsledný signál ze všech tří členů vytváří obraz. Výsledkem je přesnější barevné podání a menší náchylnost k šumu za horších světelných*

⁴⁰ NÁRODNÍ TECHNICKÉ MUZEUM, *Z dějin rozhlasu, televize a filmu – díl 5*, Praha: Národní technické muzeum, 2010. s. 175. ISBN: 978-80-7037-192-3. paraf.

podmínek.“⁴¹ Zpočátku třemi čipy disponovaly pouze videokamery profesionální. Postupně se však začaly prosazovat i v poloprofesionální a nakonec i amatérské neboli uživatelské praxi. „Největší rozdíl mezi 3CCD a 1CCD systémy spočívá v tom, jak pracují se světlem. Tříčipový systém používá samostatné CCD snímače pro každou základní barvu RGB. Světlo, které vstupuje do objektivu, je snímacími zrcadly (optickými hranoly) rozděleno na jednotlivé základní barevné složky a dopadá na samostatné hranoly.“⁴²Výborně je princip popsán na následujícím obrázku:

Obrázek 31: Princip snímání obrazu třemi čipy



Zdroj: ŠKOPEK, P., *Proč jsou lepší tříčipové digitální videokamery?* 2005 [online] [2012-05-21]. Dostupné z WWW: <http://technet.idnes.cz/proc-jsou-lepsi-tricipove-digitalni-videokamery-f65-tec_video.aspx?c=A050131_161404_digital_psp>

2.9. Digitální nahrávací systémy a videokamery

V následujících bodech je chronologicky a detailně popsán vznik a vývoj nejvyužívanějších digitálních nahrávacích systémů, a to jak v amatérské, tak v profesionální praxi a mimo to také typ nebo typy videokamer z konkrétní systémové řady.

⁴¹ RÝZNAR, S., *Videokamera od teorie k praxi*, 2004. cit. s. 15

⁴² ŠKOPEK, P., *Proč jsou lepší tříčipové digitální videokamery?* 2005 [online] [cit 2012-03-23]. Dostupné z WWW: <http://technet.idnes.cz/proc-jsou-lepsi-tricipove-digitalni-videokamery-f65-tec_video.aspx?c=A050131_161404_digital_psp>

- **D1 (1986)**

D1 je první digitální záznamový systém. Na tomto systému tentokrát spolupracovala japonská společnost Sony a německá společnost Bosch. Vznikl v roce 1986. D1 je profesionální a „*vysoce kvalitní bezkompresní systém pracující s páskou o šířce 19,05 mm.*“⁴³ Tedy se stejnou šířkou pásky, který využíval starý analogový systém U-Matic. Páska má však jiný charakter zápisu, a to do šikmých stop. I její materiál je kvalitnější a díky tomu přirozeně i videozáznam. Díky absenci komprese disponuje v té době bezkonkurenčním datovým tokem 270 Mb/s. „*Systém byl a je velice drahý a používal se pouze pro nahrávky s požadavkem nejvyšší kvality.*“⁴⁴ Vhodný je tedy například pro oblast kinematografie a filmu. D1 je však zatím pouze VTR (Video Tape Recorder) systémem, tedy výhradně určeným pro studiové videorekordéry, samostatné videokamery s tímto systémem proto nebyly vyráběny. Záznam byl vždy prováděn prostřednictvím blíže neurčeného typu analogové videokamery s pomocí zmíněného videorekordéru neboli receiveru, který obraz převáděl do digitální podoby a zaznamenával jej na pásku. Systém D1 kromě toho není kompatibilní s americkým vysílacím systémem NTSC. Následně na něj navázaly další systémy řady D a ono označení „D + řadová číslovka“ začalo být používáno i pro jiné pozdější videosystémy.

Tabulka 7: Technická specifikace – D1

Šířka pásma/jas	6,7 MHz
Šířka pásma/barva	3 MHz
Rozlišení Max	720 x 576
Datový tok	170 mbps
Kompresní poměr	Nevyužívá
Barevné vzorkování	4 : 2 : 2 8 bit
Záznamové médium	$\frac{3}{4}$ 19,05 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz, 16/20 bit
Cílová skupina	Profesionální

⁴³ RÝZNAR, S., *Videokamera od teorie k praxi*, 2004. cit s. 13

⁴⁴ RÝZNAR, S., *Videokamera od teorie k praxi*, 2004. tamtéž jako předchozí

- **D2**

Tento studiový systém z roku 1988 je levnější variantou systému D1. Jeho výrobcem je společnost Ampex. D2 využívá stejné velikosti a charakteru kazet jako jeho předchůdce D1. Liší se zejména velikostí, přesněji zmenšeným průměrem nahrávacích hlav, jejich počtem, nižšími otáčkami a pomalejším posuvem pásku. Kompresi D2 nevyužívá. Systém D2 je již kompatibilní se systémem NTSC.

Tabulka 8: Technická specifikace – D2

Šířka pásma/jas	6,7 MHz
Šířka pásma/barva	3 MHz
Rozlišení Max	1024 x 768
Datový tok	60 mbps
Kompresní poměr	Nevyužívá
Barevné vzorkování	4fsc 8 bit
Záznamové médium	$\frac{3}{4}$ 19,05 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz, 20 bit
Cílová skupina	Profesionální

- **D3**

Zde se opět jedná o digitální bezkompresní systém. D3 byl vyvinut společností Panasonic. Na rozdíl od svých předchůdců již nevyužívá $\frac{3}{4}$ pásku 19,05 mm, ale $\frac{1}{2}$ 12,7 mm. Disponuje menší jednotkou nahrávacích hlav a jinou rychlostí pásky než předchůdce D2.

Tabulka 9: Technická specifikace – D3

Šířka pásma/jas	6,7 MHz
Šířka pásma/barva	3 MHz
Rozlišení Max	1024 x 768
Datový tok	143 mbps
Kompresní poměr	Nevyužívá
Barevné vzorkování	8 bit
Záznamové médium	$\frac{1}{2}$ 12, 65 mm
Odstup signál/šum	54 dB

Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz 16 bit
Cílová skupina	Profesionální

- **D5**

D5 vznikl v roce 1993 a jedná se zde opět o velmi kvalitní digitální záznamový systém analogovou videokamerou snímaných signálů. (Pro pořádek zde musíme poznamenat, že systém D4 neexistuje.) Používá opět nový typ pásku – ½ 12,7 mm širokého a jiné kódování než předchozí systémy.

Tabulka 10: Technická specifikace – D5

Šířka pásma/jas	7,67 MHz
Šířka pásma/barva	3,67 MHz
Rozlišení max	1024 x 768
Datový tok	170 mbps
Kompresní poměr	Nevyužívá
Barevné vzorkování	4 : 2 : 2 10 bit
Záznamové médium	½ 12,65 mm
Odstup signál/šum	60 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz 20 bit
Cílová skupina	Profesionální

Jak jsme se zmínili, tyto první systémy byly určeny výhradně pro studiové VTR rekordéry. Pro lepší představu jeden z nich ukazujeme na obrázku níže.

Obrázek 32: VTR rekordér



Zdroj: DSVIDEO, [online] [2012-05-21]. Dostupné z WWW:
<http://www.dsvideo.tv/search.php?producttype=11&classification=D1,D2,D3,D5&condition_type=used>

Poznámka: VTR rekordér Panasonic AJ-D580 D5

• Digital Betacam

V roce 1993 vznikla nová digitální verze systému Betacam – Digital Betacam, nebo také „Digibeta“. Ta užívá stejné kazety jako předchozí verze, „ale s digitálním záznamem YUV 4 : 2 : 2 s desetibitovou hloubkou a DCT kompresí (v podstatě MPEG⁴⁵), rozlišení je 720 x 576 pro PAL a 720 x 480 pro NTSC, bitrate videa je 90 Mbit/s. Zvuk může mít až čtyři stopy v PCM 48kHz.“⁴⁶

Tabulka 11: Technická specifikace – Digital Betacam

Šířka pásma/jas	5,75 MHz
Šířka pásma/barva	2,75 MHz
Rozlišení max	720 x 576
Datový tok	90 mbps
Kompresní poměr	2,3 : 1 Intraframe DCT
Barevné vzorkování	4 : 2 : 2
Záznamové médium	½ 12, 65 mm
Odstup signál/šum	62 dB
Poměr stran	4 : 3, 16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz 20 bit
Cílová skupina	Profesionální

Poslední verzí tohoto systému byl Betacam SX. Světlo světa spatřil v roce 1996 a byl nejen finančně dostupnější variantou posledního zmíněného Digital- Betacamu, ale také už využíval kompresi MPEG-2.

⁴⁶ TVFREAK, [online] [cit 2012-03-22]. Dostupné z WWW:
<<http://www.tvfreak.cz/glos.jsp?doc=FE6F34AAF0485ABFC125727C005B33A9>>

Obrázek 33: Digital Betacam videokamera



Zdroj: VERRENTS, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <http://www.verrents.com/products/cameras/broadcast-cameras/dvw-790ws.htm>

Poznámka: Sony DVW-790WS

- **Digital – S (D9)**

Digital-S, také označovaný jako D9, vyvinula v roce 1995 firma JVC. Byl přímým konkurentem digitálního betacamu. Systém byl využíván hlavně v Evropě a v Asii. Využívá stejnou šířku pásku jako VHS, ale opět s lepším povrchem. V roce 1999 se pro systém vžilo označení D9.

Tabulka 12: Technická specifikace – Digital-S (D9)

Šířka pásma/jas	6,3 MHz
Šířka pásma/barva	2,75 MHz
Rozlišení Max	720 x 576
Datový tok	100 mbps
Kompresní poměr	3,3 : 1
Barevné vzorkování	4 : 2 : 2
Záznamové médium	½ 12,65 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	4 : 3, 16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz 16 bit
Cílová skupina	Profesionální

Obrázek 34: Digital-S (9D) videokamera



Zdroj: EXPANDORE, *JVC Professional digital* [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <http://www.expandore.com/product/jvc/Digital_SD9/Digital_S-D9_Cam.htm>

Poznámka: JVC DY-90E/WE

- **D-VHS**

Vznik tohoto domácího, tedy amatérského systému byl prvním pokusem zejména cenově zpřístupnit digitální video široké veřejnosti. S tímto amatérským systémem přišla jako první společnost JVC v roce 1998. Jak název opět napovídá, D-VHS vycházelo z klasického VHS, ale lepšího typu pásku. Cílem JVC bylo zachovat kompatibilitu a ušetřit zákazníky nutnosti pořizovat nové kazety a přehrávače. „Kazety byly schopny zaznamenat jak analogový, tak digitální záznam, při němž bylo možné na prázdnou pásku uložit až 45 GB dat. To odpovídalo přibližně sedmi hodinám záznamu. Závislost však samozřejmě byla na konkrétním nastavení videokamery. Tedy na kvalitě obrazu a režimu (SP nebo LP).“⁴⁷ Systém D-VHS se však na trhu výrazněji neuplatnil a jednoznačně ho předčil zejména následující systém DV a jeho pozdější vylepšené variace.

Tabulka 13: Technická specifikace – D-VHS

Šířka pásma/jas	5 MHz
Šířka pásma/barva	3 MHz
Rozlišení Max	720 x 576
Datový tok	14 mbps
Kompresní poměr	10–50:1

⁴⁷ NOVÁK, J., *Digitální fotografie a video*. Praha: Grada, 1998. s. 128. ISBN: 80–7169–569–6. parafr.

Barevné vzorkování	4 : 2 : 2
Záznamové médium	½ 12,65 mm
Odstup signál/šum	45 dB
Poměr stran	4 : 3, 16 : 9
Zvuk	2 x 48 kHz
Cílová skupina	Uživatelský

- **DV (1995)**

V tomto bodě se dostáváme k velice přelomovému systému. Jeho původní název byl DVC (Digital Video Cassette), ale nakonec byl přejmenován na DV (Digital Video). Systém byl vyvinut v roce 1995 konsorciem mnoha výrobců elektroniky. „*Formát byl nejdříve určen pro spotřební a poloprofesionální oblast, ale jeho kvalita dosahuje téměř kvality profesionálních analogových systémů.*“⁴⁸ Pro systém DV byl vyvinut nový typ kazety s pouze čtvrtpalcovým čili 16 mm širokým páskem. Kazety jsou označovány jako mini DV a jsou i v současnosti stále používané, i když už většinou mimo amatérskou sféru. Systém DV se stal základem pro DVCAM a DVC PRO.

Tabulka 14: Technická specifikace - DV

Šířka pásma/jas	6,3 MHz
Šířka pásma/barva	2 MHz
Rozlišení Max	720 x 576
Datový tok	25 mbps
Kompresní poměr	5 : 1 25 mbps AVI
Barevné vzorkování	4 : 1 : 1
Záznamové médium	¼ 6,35 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	4 : 3, 16 : 9
Zvuk	2 x 48 kHz/16 bit, 4 x 32 MHz/12 bit
Cílová skupina	Uživatelský (původně!)

⁴⁸ RÝZNAR, S., *Videokamera od teorie k praxi*, 2004. cit. s. 11.

Obrázek 35: DV/DVC videokamera



Zdroj: WORDPRESS, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW:
<<http://re1000.wordpress.com/2009/12/27/the-top-5-video-cameras-of-the-decade/>>

Poznámka: Sony VX-1000

- **DVCAM (1996)**

Systém DVCAM vyvinula v roce 1996 společnost Sony jako svou vlastní vylepšenou profesionální variantu systému DV. **Je mu velice podobný a je s ním kompatibilní.** Liší se ve vyšší frekvenci jasu, záznam se pořizuje již pouze ve formátu 16 : 9. Šířka páska a videokazety je stejná jako v případě DV, avšak umožňuje delší dobu záznamu a její materiál je kvalitnější. To zajišťovalo lepší eliminaci chyb a delší trvanlivost záznamu. Je však možné použít i klasickou DV kazetu.

Tabulka 15: Technická specifikace - DVCAM

Šířka pásma/jas	6,3 MHz
Šířka pásma/barva	2,75 MHz
Rozlišení max	720 x 576
Datový tok	25 mbps
Kompresní poměr	5 : 1 25 mbps
Barevné vzorkování	4 : 1 : 1
Záznamové médium	¼ 6,35 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	2 x 48 kHz/16 bit, 4 x 32 MHz/12 bit
Cílová skupina	Profesionální, poloprofesionální

Jako příklad zde v textu ukážeme sice ne první, ale legendární poloprofesionální videokameru, která zaznamenala obrovský úspěch a využití. Je jí videokamera Sony pd-150.

Obrázek 36: DVCAM videokamera (poloprofi)



Zdroj: DIGITRONE ELECTRONICS, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <http://www.digitronelectronics.com/sony_models.htm>

Poznámka: Sony DSR PD-150

Obrázek 37: DVCAM videokamera (profi) – viz. příloha



Zdroj: ABSOLUTEDIGI, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.absolutedigi.com/rent-video-equipment/standard-def-video-cameras/sony-dsr-570-dvcam.shtml>>

Poznámka: Sony DSR 570 DVCAM

- **DVC PRO 25 / DVC PRO 50 (D7)**

Tento systém z roku 1996 byl další profesionální variantou systému DV. Vyvinula ho konkurenční společnost Panasonic jen o rok později než společnost Sony zmíněný

DVCAM. Jeho první verzí byl DVC PRO 25 a o dva roky později vznikla verze DVC PRO 50, lišící se zejména vyšším datovým tokem, jiným vzorkováním a lepším odstupem signálu od šumu. Videokazety systému DVC PRO jsou opět kompatibilní s DV. Jeho parametry jsou následující:

Tabulka 16: Technická specifikace – DVC PRO

Šířka pásma/jas	5,75 MHz
Šířka pásma/barva	2,75 MHz
Rozlišení max	720x576
Datový tok	50 mbps
Kompresní poměr	5 : 1, 25 mbps
Barevné vzorkování	4 : 1 : 1
Záznamové médium	¼ 6,35 mm
Odstup signál/šum	62 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz/16 bit
Cílová skupina	Profesionální

Obrázek 38: DVC PRO 50 videokamera



Zdroj: CREATIVEMAC, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <http://creativemac.digitalmedianet.com/articles/viewarticle.jsp?id=30003>

Poznámka: Panasonic AJ SDC905 DVC PRO 50

- **Betacam SX (D8)**

Tento profesionální digitální formát byl vyvinut v roce 1996 jako finančně dostupnější verze systému Digital Betacam. Disponuje nižší frekvencí barvy 1,5 MHz, ale naopak vyšší kompresí 10 : 1 a kodekem MPEG-2.

Tabulka 17: Technická specifikace – Betacam SX

Šířka pásma/jas	5,75 MHz
Šířka pásma/barva	1,5 MHz
Rozlišení Max	720 x 576
Datový tok	18 mbps
Kompresní poměr	10 : 1, 15 mbps MPEG 2
Barevné vzorkování	4:2:2
Záznamové médium	½ 12,65 mm
Odstup signál/šum	62 dB
Poměr stran	4 : 3, 16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz, 16 bit
Cílová skupina	Profesionální

Obrázek 39: Betacam SX videokamera



Zdroj: ABSOLUTEDIGI, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.broadcast-alternative.com/en/betacam-sx/60-dnw-7p.html>>

Poznámka: Sony DNW-7P

- **Digital 8 (1999)**

Tento digitální systém vytvořila v roce 1999 společnost Sony. „Používá kazety staršího analogového systému Hi8 (8 mm), vybavené jiným typem pásky. Lze sice použít i staré analogové kazety Hi8, které ale díky větší transportní rychlosti záznamu mají kratší záznamovou dobu než u analogového záznamu. Digital 8 je kompatibilní se staršími systémy a čte analogové záznamy Video 8 a Hi8. Po technické stránce je kromě použité šířky záznamové pásky a jinému zápisu stop shodná se systémem DV.“⁴⁹

⁴⁹ RÝZNAR, S., *Videokamera od teorie k praxi*, 2004. cit. s. 12

Tabulka 18: Technická specifikace – Digital 8

Šířka pásma/jas	5 MHz
Šířka pásma/barva	1,8 MHz
Rozlišení max	720 x 576
Datový tok	15 mbps
Kompresní poměr	5 : 1 25 mbps
Barevné vzorkování	4 : 2 : 2
Záznamové médium	8 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	4 : 3, 16 : 9
Zvuk	2 x 48 kHz/16 bit, 4 x 32 MHz/12 bit
Cílová skupina	Uživatelský

Obrázek 40: Digital 8 videokamera



Zdroj: NCEITA, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.nceita.org/sony-dcr-trv140-digital8-camcorder.html>>

Poznámka: Sony DCR-TRV 140

- **XDCAM SD (2003)**

XDCAM je další digitální systémem společnosti Sony a počátek další vývojové řady. Ačkoli patří mezi SD (standard definition) systémy jeho rozlišení se zvýšilo na 1920 x 1080. Je jedním z prvních dnes hojně využívaných systémů využívajících pro záznam místo kazety paměťovou kartu neboli „flash-disk“. Vytvořen byl v roce 2003.

Tabulka 19: Technická specifikace – XDCAM SD

Šířka pásma/jas	13, 5 MHz
Šířka pásma/barva	6, 75 MHz
Rozlišení Max	1920 x 1080

Datový tok	50 mbps
Kompresní poměr	MPEG2, MPEG4
Barevné vzorkování	4 : 2 : 2
Záznamové médium	Paměťová karta - Flash-disk
Odstup signál/šum	62 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz, 16 bit
Cílová skupina	Profesionální, poloprofesionální

Obrázek 41: XDCAM SD videokamera (profi)



Zdroj: GLOBALMEDIAPRO-STORE, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW:
<http://www.globalmediapro.com/dp/A03S10/Sony-PDW-530P-XDCAM-SD-Camcorder>

Poznámka: Sony PDW 530p

Obrázek 42: XD CAM SD Videokamera (poloprofi) – viz příloha A

3. SOUČASNOST

3.1. Záznam obrazu s vysokým rozlišením

Záznam a reprodukce obrazu s vysokým rozlišením neboli s HD (High Definition) je v současnosti jedním z rozhodujících parametrů při výběru nové videokamery nebo televizoru. V žádném případě však nejde o novinku! Je to možná k nevíře, ale úplně kořeny tohoto formátu bylo možné zaznamenat již před více než dvaceti lety. Zmiňujeme ho však až v této kapitole, protože jeho výraznější rozšíření bylo možné zaznamenat teprve za posledních přibližně pět až deset let. Opět zde samozřejmě musíme brát v úvahu geografické hledisko.

První systém schopný záznamu s vysokým rozlišením byl pojmenován HDV. Pro vysílání v HD rozlišení se vžilo obecné označení HDTV. První pokusy o televizní přenos v této kvalitě začaly probíhat na přelomu osmdesátých a devadesátých let. První úspěšný se uskutečnil v roce 1988 v Tokiu prostřednictvím tehdejší japonské vysílací soustavy MUSE. Dva roky na to představilo konsorcium Grand Alliance⁵⁰ právě systém s vysokým rozlišením jménem HDTV, jenž začal být postupně rozšiřován po Spojených státech a jehož název se nakonec ujal jako obecné označení pro televizi s vysokým rozlišením. Další vysílání proběhlo v roce 1992 z olympijských her v Barceloně a v novém evropském vysílacím HD systému HD-MAC. „*Po těchto úspěšných byť omezených přenosech se zdálo, že vysílání televize s velkou rozlišovací schopností bude novou perspektivní technologií dalšího desetiletí. Vývoj televizních technologií však ovlivňují hlediska nejen technická, ale i ekonomická trvající na slučitelnosti nové soustavy s tehdejšími standardními soustavami. Hlavně kvůli velkému množství televizorů a videokamer starší konstrukce v provozu se tedy systém s vysokým rozlišením začal prosazovat a více využívat až později.*“⁵¹ Stejně jako v případě postupného přechodu z analogového na digitální záznam i u počátků a pokusů o záznam a přenos videa v HD rozlišení se nejdříve využívaly studiové videorekordéry, a to již

⁵⁰ Poznámka: Grand Alliance je konsorcium několika společností zabývajících se vývojem nebo výrobou elektroniky. Jsou to například: Thomson, Philips, Zenith a další.

⁵¹ VÍT, V., *Televizní technika*, 1997. cit. s. 538

zmíněné VTR přístroje. Samostatné videokamery schopné snímat HD video se začaly vyrábět až později. Vysílání v systémech MUSE a HD-MAC nemělo dlouhého trvání. U HD-MAC bylo například ještě v roce 1993 ukončeno a vysílatelé přešli na nový digitální systém DVB⁵², jenž je kompatibilní s vysílací soustavou HDTV. Na své využití si však musela ještě delší dobu počkat. První vysílání ve vysokém rozlišení proběhlo v roce 1997 a první přístroje podporující formát HDTV se začaly objevovat okolo roku 1998. Tento systém se tak nakonec stal standardem i pro evropské a japonské vysílání v HD.

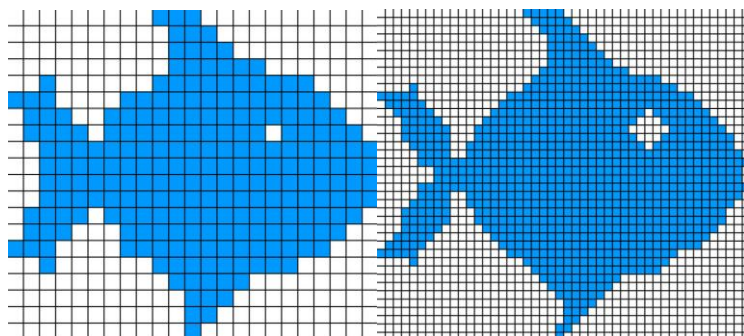
Aby mohl být jakýkoli systém označován jako HD, musí splňovat následující podmínky:

- a) rozlišení minimálně 1280 x 720 obrazových bodů (maximum tzv full HD je zatím 1920 x 1080)
- b) 25 neprokládaných snímků za vteřinu

3.2. Princip záznamu s vysokým rozlišením

Na technickém principu záznamu v HD není v podstatě nic tak převratného. Jednoduše řečeno, jde pouze o změnu, přesněji „zhuštění“ oken mřížkového rastru, což vede ke zvýšení rozlišení. Pro příjem videa ve vysokém rozlišení je však potřeba i televizor schopný zobrazovat video v těchto parametrech. Pro lepší představu poslouží dva následující jednoduché obrázky. Rybka vlevo představuje obraz v SD rozlišení, rybka vpravo v HD rozlišení:

Obrázek 43, 44: Změna obrazového rastru



⁵² Poznámka: Digital Video Broadcasting

Zdroj (tentýž): SECTOR, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW: <http://www.sector.sk/clanok/20905/hdtv-zakladne-pojmy-a-principy.htm>

Záznam v HD rozlišení má přirozeně velký datový objem, což je jeho nevýhodou. Většina systémů se tedy snaží pomocí většího kompresního poměru jeho objem zmenšit. Znovu se ale v této oblasti setkáváme i se systémy, které kompresi nevyužívají vůbec. Užívané jsou opět zejména v oblasti filmu a v televizních studiích, kde díky širokému technickému zázemí nehraje objem videa až tak významnou roli. Formáty vysokého rozlišení disponují již výlučně poměrem stran filmového okna 16 : 9.

3.3. Nahrávací systémy s vysokým rozlišením

- **D5 HD**

V tomto případě jde, jak je již z názvu patrné, o vylepšení klasického SD systému D5. Stejně jako jeho předchůdce i tento systém z roku 1994 se při záznamu obejde bez komprese a disponuje výjimečnou kvalitou obrazu i zvuku. Jeho maximální rozlišení je stejné jako u jiných HD systému, ale jednoznačně vévodí díky obrovskému datovému toku a skvělé frekvenci zvuku, které divákovi zajišťovaly na tehdejší dobu velice kvalitní obraz i zvuk. I zde však platí „něco za něco“. Vysoká kvalita snímku opět zapříčinila jeho obrovský datový objem, systém byl tak využíván v podstatě jen v oblasti filmu a televizních studií a jejich záznam byl prováděn prostřednictvím VTR rekordérů.

Obrázek 45: D5 HD VTR rekordér



Zdroj: PROVIDEOEQUIPMENT, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW: <http://www.provideoequipment.com/product.php?pid=133&xcSID=es8d3qogqf6agu004df4mmmej5>

Poznámka: Panasonic AJ-HD3700B D-5 HD Master VTR

- **HDCAM**

System HDcam byl vyvinut v roce 1997 firmou Sony jako variantu systému Digital Betacam s „high-definition“ neboli s vysokým rozlišením 1920 x 1080 a datovým tokem 100 mbit/s. V době svého vzniku byly tyto hodnoty v porovnání s obdobnými přístroji zcela bezkonkurenční. System byl využíván zejména v profesionální praxi. Vývojáři se u HDCAM navrátili i k šířce pásku 12,65 mm. Pro záznam je možné využít dvou typů videokazet, malé nebo velké. Liší se od sebe rozměry a délkou záznamu, ale šířka pásku je totožná.

Tabulka 20: Technická specifikace – HDCAM

Šířka pásma/jas	74, 25 MHz
Šířka pásma/barva	37, 125 MHz
Rozlišení Max	1920 x 1080
Datový tok	144 mbps
Kompresní poměr	nevyužívá
Barevné vzorkování	3 : 1 : 1
Záznamové médium	12,65 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz, 20 bit
Cílová skupina	Profesionální, poloprofesionální

O pár let později byl systém vylepšen a vznikla verze HDCAM SR. Byl u něj zvýšen datový tok, frekvence zvuku a počet zvukových kanálů. System mimo to používal jiné barevné vzorkování. Z 3 : 1 : 1 se změnilo na 4 : 2 : 2 a možné bylo nastavit i vzorkování 4 : 4 : 4.

Obrázek 46: HDCAM videokamera (profi)



Zdroj: FIRSTCAMERA, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<<http://www.firstcamera.com/HDW730s1.html>>

Poznámka: Sony HDW-730s HD Camcorder

- **První veřejně dostupná HD kamera**

První běžně dostupnou a využívanou videokamerou schopnou snímat ve vysokém rozlišení HDV vyvinula v roce 2000 společnost JVC. Tento přelomový model nesl označení GR-HD1. Pracoval se stejnou šířkou pásku jako přístroje řady DV a i její systém byl velice podobný, ale s vyššími obrazovými parametry. Pro kompresi videa využíval kodeku MPEG2. Kamera byla určena zejména pro amatérskou nebo poloprofesionální oblast. Tento přelomový model si můžeme připomenout na následujícím obrázku.

Obrázek 47: HDCAM – první handycam (poloprofi)



Zdroj: JVC, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<<http://support.jvc.com/consumer/product.jsp?modelId=MODL027075&pathId=29&page=3&archive=true>>.

Konkurenční společnosti samozřejmě nemohly zůstat s vývojem pozadu a také nezůstaly.

- **1080i HDV**

Tento systém z roku 2003 byl stejně jako HDV vyvinut společností JVC. Později začal být využíván i jinými výrobci elektroniky. Název zde opět naznačuje, že jde o vylepšení klasického DVC. Systém se však nakonec ujal spíše v uživatelské a poloprofesionální oblasti. Po krátké době ho začaly nahrazovat systémy, které se nakonec staly mnohem úspěšnějšími. 1080i HDV na rozdíl od ostatních HD formátů užíval nižší frekvenci jasu a tudíž i barvy. Jeho datový tok byl slabý – pouhých 25 mbps a frekvence zvuku také nebyla nijak oslňující. Zvukové kanály má pouze čtyři.

Tabulka 21: Technická specifikace – 1080i HDV

Šířka pásma/jas	56, 5 MHz
Šířka pásma/barva	28, 125 MHz
Rozlišení Max	1920 x 1080
Datový tok	25 mbps
Kompresní poměr	MPEG4
Barevné vzorkování	4 : 2 : 0
Záznamové médium	6,35 mm
Odstup signál/šum	54 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz, 16 bit
Cílová skupina	profesionální, poloprofesionální, uživatelský

Obrázek 48: 1080i HDV videokamera (poloprofi)



Zdroj: SCRIBBLEEVENTS, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:

<http://www.scribbleevents.co.uk/Sony_Z1_camera_hire.htm>

Sony HVR Z1

Obrázek 49: 1080i HDV videokamera (profi) – viz příloha A

Obrázek 50: 1080i HDV videokamera (uživatelská) – viz příloha A

- **XDCAM HD**

Vývoj v prostředí techniky stále pokračoval a pro společnost Sony nastal čas na změnu. V roce 2005 vyvinula nový HD systém, u kterého se vrátila k principu záznamu na oblíbené XD karty. To jí umožnil vývoj v oblasti záznamových médií, díky kterému jejich maximální kapacita stále stoupala a tudíž je bylo možné využít i k záznamu objemného videa v HD rozlišení. Nové paměťové karty určené pro produkty Sony se začaly nazývat „Memory Stick“. Oproti předchůdcům disponoval systém zejména větším datovým tokem, který do té doby překonával jen systém D5 HD. Dále nabízel širší možnosti nastavení barevného vzorkování a více zvukových kanálů.

Tabulka 22: Technická specifikace – XDCAM HD

Šířka pásma/jas	74, 25 MHz
Šířka pásma/barva	37, 125 MHz
Rozlišení max	1920 x 1080
Datový tok	50 mbps
Kompresní poměr	MPEG4
Barevné vzorkování	4:1:1, 4:2:0, 4:2:2,
Záznamové médium	Flash-disk
Odstup signál/šum	100 dB
Poměr stran	16:9
Zvuk	4/8 x 48 kHz, 20 bit
Cílová skupina	profesionální, poloprofesionální

Obrázek 51: XDCAM HD videokamera profi



Zdroj: FIRSTCAMERA, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW: http://www.expandore.com/product/sony/proav/model/xdcam_hd/XDCAM_HD_Cam1.htm

Poznámka: Sony PDW-700

Obrázek 52: XDCAM HD videokamera (poloprofi) – viz příloha A

- **AVCHD**

Tento systém, celým názvem Advanced Video Coding High Definition byl v roce 2006 přiveden na trh společností Sony. Byl vyvinut speciálně pro spotřební oblast, tedy zejména pro uživatelské videokamery. Tomu odpovídají i jeho nižší parametry. Rozlišení a frekvence jasu a barev jsou v jeho případě stejné jako u ostatních HD formátů, ale datový tok je pouhých 24,5 mbps a disponuje pouze dvěma zvukovými kanály.

Tabulka 23: Technická specifikace – AVCHD

Šířka pásma/jas	74, 25 MHz
Šířka pásma/barva	37, 125 MHz
Rozlišení max	1920 x 1080
Datový tok	24 mbps
Kompresní poměr	6,7 : 1
Barevné vzorkování	4 : 2 : 0
Záznamové médium	6,35 mm
Odstup signál/šum	59 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	4 x 48 kHz, 16 bit
Cílová skupina	Profesionální, poloprofesionální, uživatelský

Obrázek 53: AVCHD videokamera profí



Zdroj: FIRSTCAMERA, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:

<http://www.vistek.ca/marketing/provideo/sony/nxcam.aspx>

Sony HXR-MC2000P AVCHD

Obrázek 54: AVCHD videokamera (poloprofi) – viz příloha A

Obrázek 55: AVCHD videokamera (uživatelská) – viz příloha A

• DVC PRO HD

Tento systém někdy také nazývaný DVC PRO 100 vyvinula a přinesla na trh společnost Panasonic v roce 2006. Je zřejmé, že jeho vývoj byl přímou odpovědí na vznik „XDCAMU HD“ od konkurenční společnosti Sony. Kromě vysokého rozlišení byl však důležitý ještě z jednoho důvodu. Byl po boku svého předchůdce dalším profesionálním/poloprofesionálním systémem, který k záznamu obrazu využíval místo pásky paměťovou kartu. Panasonic tento paměťový systém pojmenovala P2. V souvislosti s ním tedy mluvíme o P2 kartách, P2 čtečkách, P2 kamerách a tak podobně. Oproti XDCAMU HD disponuje DVC PRO HD vyšším datovým tokem, lepším odstupem signálu od šumu a liší se principem barevného vzorkování a jiným kompresním poměrem. Z finančního hlediska je dostupnější než předchozí XDCAM HD.

Tabulka 24: Technická specifikace – DVC PRO HD

Šířka pásma/jas	74, 25 MHz
Šířka pásma/barva	37, 125 MHz

Rozlišení max	1920 x 1080
Datový tok	100 mbps
Kompresní poměr	6,7 : 1
Barevné vzorkování	4 : 2 : 2 / 4 : 4 : 4
Záznamové médium	Flashdisk – P2
Odstup signál/šum	62 dB
Poměr stran	16 : 9
Zvuk	8 x 48 kHz, 16 bit
Cílová skupina	Profesionální, poloprofesionální

Obrázek 55: DVC PRO HD videokamera profi



Zdroj: GLOBALMEDIAPRO, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW: <http://www.globalmediapro.com/dp/A03U09/Panasonic-AJ-HPX2700-DVCPRO-HD-Camcorder/>

Poznámka: Panasonic AJ-HPX2700

Obrázek 56: AVCHD videokamera (poloprofi) – viz příloha A

Ke konci této kapitoly je třeba zmínit se o pojmu Full HD, jenž je často s klasickým HD, dnes označovaným jako HD ready, zaměňován. Označení Full HD mají právo užívat přístroje schopné snímat nebo zobrazovat video v rozlišení minimálně 1280 x 720 obrazových bodů. V tomto případě není výjimkou, že je spotřebitel prodejci maten a přístroje, zejména televizory, které jsou mu předkládané jako Full HD, ve skutečnosti zobrazují jen v klasickém HD ready.⁵³ Nutno však podotknout, že reálné rozlišení videa je vždy o něco nižší než udávaný maximální stupeň. A to ve všech případech, ať už se jedná o HD, nebo full HD. Je proto namístě zmínit se, že například

⁵³ GETPRICE, *HD–Ready versus Full–HD* [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <http://www.getprice.com.au/blog-hd-ready-vs-full-hd-what-s-the-difference.htm>

v České republice ještě stále není televizní společnost, která by vysílala ve full HD rozlišení. Pořízovat například televizor hlavně kvůli full HD rozlišení je tedy zatím celkem bezpředmětné.⁵⁴ Využít ho je v současnosti možné pouze při sledování filmů z externího záznamového nosiče.

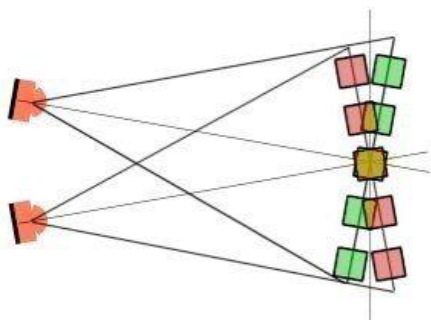
3.4. Záznam videa ve 3D

Snímání videa ve 3D neboli v „prostorovém rozlišení“ je v současnosti velkým hitem a do budoucna i trendem. Nové videokamery i televizory již touto novou technologií běžně disponují. Základní princip snímání „trojrozměrného“ obrazu je poměrně jednoduchý. *„Když se lidé na něco dívají, dostávají trochu jiný obraz pro pravé a levé oko. Rozdíl mezi oběma obrazy se nazývá nesourodost. Když jsou jednotlivé obrazy spojovány v mozku do jediného obrazu, tento rozdíl způsobuje vznik prostorové hloubky obrazu. Základní princip 3D obrazu je odvozen ze záměrně vytvořené vizuální nesourodosti. Přestože je obraz promítán na plochou obrazovku, divákův mozek interpretuje vizuální informaci o rozdílech mezi levým a pravým obrazem vykreslením hloubky a trojrozměrných objektů. Chcete-li uměle vytvářet tento vizuální rozdíl, pro levé oko a pravé oko musí být zaznamenány dva samostatné obrazy. Videokamera schopná snímat ve 3D tak musí disponovat dvěma objektivy a být pomocí nich schopna zachytit a zaznamenat současně oba snímky, jeden pro levé a druhý pro pravé oko.“*⁵⁵ Tyto snímky jsou pak v mozku pozorovatele spojeny a vzniká tak dojem 3D obrazu. Na následujících obrázcích je možné názorně vidět princip procesu snímání a následného zobrazení. Pro snadné pochopení principu jsme vybrali obrázky co nejjednodušší:

⁵⁴ DIGITALNITELEVIZE, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <www.digitalnitatelevize.cz/>

⁵⁵ PANASONIC, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3d-panasonic.cz/>>

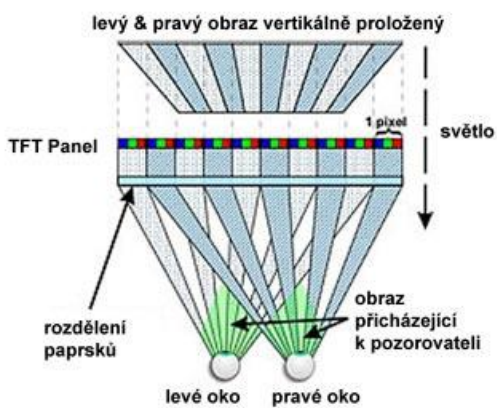
Obrázek 57: Princip snímání 3D obrazu (a)



56

Zdroj: GEEKS3D, *Test stereoscopic 3D rendering*, 2010, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <http://www.geeks3d.com/20100909/test-stereoscopic-3d-rendering-with-anaglyph-images/>

Obrázek 58: Princip snímání 3D obrazu



57

Zdroj: 3DMOBILITY, *3D displej*, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <http://www.3dmobily.net/3d-displej/>

Možnost snímání 3D obrazu není limitována nutností využitím konkrétního nahrávacího systému. V současnosti ji využívá mnoho z nich.

⁵⁶ **Poznámka:** Dva oranžové body vlevo představují objektivy videokamery, červené a zelené body vpravo snímáný obraz.

⁵⁷ **Poznámka:** TFT Panel je uveden jen jako příklad (místo něj může být obrazovka televizoru), obrázek se původně týká zobrazení 3D obrázků a videa na mobilním telefonu. Základní princip je ale úplně stejný.

Obrázek 59: 3D videokamera (profi)



Zdroj: 3DISPLAY, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3d-display-info.com/sony-pmw-td300>>

Poznámka: Sony PMW-TD300

Obrázek 60: 3D videokamera (poloprofi) - viz příloha A

Obrázek 61: 3D videokamera (uživatelská) – viz příloha A

3.5. Systémy a videokamery s „extrémně“ vysokým rozlišením

V posledních několika letech můžeme zaznamenat další snahy o zvýšení rozlišení a obecně kvality videa. Novým pojmem se v této oblasti staly nahrávací systémy vysokého rozlišení takzvané řady K. Se snímky v této kvalitě se již po delší dobu pracovalo v oblasti fotografie a počítačové grafiky. Vývojářům se jej v současnosti pomalu daří uplatnit i v oblasti videa. Systémy jsou pojmenované podle zaokrouhlení svého maximálního rozlišení, tedy:

- a) 2K – 2048 x 1556
- b) 4K – 4096 x 3112
- c) 6K – 6144 x 4668
- d) 8K – 8192 x 4320
- e) 10K – 10240 x 5876
- f) 12K – 12288 x 7432

Ke snímání obrazu v těchto extrémních hodnotách již začínají vznikat i samotné kamkordéry. Musejí ale disponovat speciálními objektivy a jsou téměř výlučně využívány v kinematografii nebo v oblasti průmyslu. V letošním roce jsme sice mohli zaznamenat vznik prvního 4K poloprofesionálního „handy“ kamkordéru neboli kamery „do ruky“, ale kvůli jeho astronomické ceně a stejně tak ceně extrémně výkonných promítacích přístrojů nebo televizorů, které jsou pro zobrazení v rozlišení K potřeba, si budeme muset na širší využití těchto přístrojů ještě chvíli počkat. Televizní výroba s tímto rozlišením obecně zatím nepracuje a jedná se tedy o doménu filmových ateliérů a to ještě výlučně v Hollywoodu. Zmíněnou první 4K „handy“ videokamerou byl typ GY-HMQ10 od společnosti JVC. Přístroj je na následujícím obrázku.

Obrázek 62: 4K videokamera uživatelská



Zdroj: JVC, *Worlds first handheld 4K camcorder*, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <http://newsroom.jvc.com/2012/01/jvc-unveils-worlds-first-handheld-4k-camcorder/>

Poznámka: JVC – GY-HMQ10

3.6. Možnost ovládní přístrojů hlasem a snímáním pohybu

Záznam pohybu a pohyblivých dějů je pro nás již celá desetiletí samozřejmostí. V současnosti je možné pozorovat nový fenomén, kterým je možnost snímání pohybu lidského těla a hlasu pro ovládní některých elektronikou vybavených přístrojů, a zdaleka již nejde jen o pokusy. Z komerčně dobře známých přístrojů tuto možnost poskytuje například herní konzole Xbox Kinect. Pomocí pohybu vlastního těla je tak možné hrát hry všeho druhu a ovládat místo standardního dálkového ovladače i některé značky televizorů. Mimo to jsou již několik let prováděny experimenty se snímáním

pohybu lidské oční čočky. I v České republice se již takový přístroj objevil. „*Na katedře kybernetiky Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze byl v roce 2008 vyvinut systém I4Control, který umožňuje ovládat počítač pohybem oka. Tento prototyp uvedla do prodeje firma Medicton Group.*“⁵⁸

Přínos pro oblast zábavy nebo zvýšení komfortu je ale zanedbatelný proti tomu, jak například mohou tyto nové prostředky ulehčit život lidem těžce zdravotně handicapovaným – nepohyblivým, nevidomým, hluchoněmým a dalším. Některým již tyto technologie pomáhají, ale v porovnání s celkovým počtem podobně zdravotně indisponovaných je to skutečně jen nepatrná část vyvolených. Nejzásadnější roli zde hrají vysoké finanční náklady, které zdravotní pojišťovny zpravidla nehradí. Nutno říci, že evropský kontinent v této oblasti opět výrazně pokulhává za Spojenými státy a některými státy Asie.

3.7. Význam a přínos AV snímací techniky pro současnou společnost

Fotoaparát, kamkordér a audiovizuální technika obecně byly pro lidstvo bezesporu přelomovými vynálezy. Snímání videa je stále prostředkem, který umožňuje nejautentičtější a nejvěrnější záznam a dokumentaci konkrétního objektu, děje nebo situace v konkrétním čase. Jeho parametry se navíc stále zlepšují. Vyjmenovat všechna pozitiva, která videotechnika v současnosti představuje, je velice složité a takřka nemožné. V následujících bodech jsme se na základě analýzy vývoje a současných trendů snažili zmínit nejstěžejnější oblasti, pro které byl vznik a vývoj videotechniky velkým přínosem.

⁵⁸ FEJTOVÁ, M., „*Může být oko novým ovládacím prvem?*“ 2008 [online] [cit 2012-06-05]. Dostupné z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=38240>

- **Zábava**

Audiovizuální technika vznikla na prvním místě pro pobavení diváka. V závislosti na technickém vývoji začaly z krátkých několikaminutových inscenací postupně vznikat krátkometrážní neboli krátké filmy, dlouhometrážní filmy, celovečerní filmová díla, a samozřejmě seriály a televizní pořady všeho druhu. Na přelomu osmdesátých a devadesátých let, zejména díky postupnému snižování cen videokamer, pomalu započala éra „domácího videa“. Možnost zdokumentovat své soukromé zážitky v této formě se do té doby poštěstilo skutečně jen málokomu. Ruku v ruce s technickým vývojem začalo být možné pořizovat a zobrazovat video i prostřednictvím fotoaparátů, mobilních telefonů, tabletů a podobně. Samozřejmě nelze opomenout vznik webkamery (respektive možnost propojit videokameru s počítačem), pomocí které přestalo být problémem přenášet video v reálném čase a provádět tak například videohovory nebo videokonference. Tyto formy v dnešní době nacházejí čím dál tím častější uplatnění v soukromém i profesním životě všech z nás, kteří zvládli komunikaci s AV a výpočetní technikou minimálně na uživatelské úrovni.

- **Přenos a poskytování informací**

Přínos AV snímací techniky a samozřejmě televize z hlediska její informační funkce je samozřejmě také neoddiskutovatelný. Vypovídající hodnota kombinace videa a zvuku, která dokázala opět o něco více vtáhnout diváka do daného prostředí, děje nebo situace, byla pro oblast žurnalistiky bezesporu také velkým přínosem. Přenos videa v současnosti neposkytuje pouze televize, ale také internet. S jehož pomocí je tak možné jednoduše poskytovat video nebo vysílat záběry v reálném čase téměř kdekoli na světě.

- **Sport**

Z počátku byla pro tuto oblast stěžejní možnost klasických živých přenosů. Další vývoj videotechniky však mimo to umožnil například i detailní monitoring utkání, který v některých případech velice ulehčuje práci rozhodčího a může tak napomoci k lepší objektivitě při posuzování zákroků a tedy k „fair-play“. Takzvaní videorozhodčí jsou již běžnou součástí utkání v mnoha sportovních odvětvích, například vrcholová utkání ledního hokeje se bez těchto prostředků, využívaných již řadu let, neobejdou. Dalším

příkladem jsou tenisové zápasy, při kterých je vzhledem k rychlosti odehrávaného míčku často velice těžké lidským okem postřehnout, zda byl míč dobrý, či špatný. V oblasti tenisu se pro videorozhodčího vžil název „jestřábí oko“, v původním anglickém znění „Hawk-eye“. Pokračovat bychom mohli přes vodní sporty, extrémní sporty apod.

• **Bezpečnost**

Vývoj videokamer velkou měrou přispěl a bezesporu stále přispívá k prevenci kriminality všeho druhu. Historie bezpečnostních videokamer sahá již do šedesátých let dvacátého století. „*V roce 1965 se v médiích Spojených států amerických začaly objevovat zprávy, že policie začala na veřejných místech v tichosti instalovat bezpečnostní videokamery. O čtyři roky později, tedy v roce 1969, byly kamery již oficiálně nainstalovány před budovou Newyorské radnice a postupem času se začaly rozšiřovat i do jiných měst a později i zemí.*“⁵⁹ V současné době se ve větších městech můžeme s bezpečnostními kamerami setkat na každém kroku. Po mnoho let nás kamery sledují na ulici i mimo ni – například v bankách, na poštách a úřadech, v dopravních prostředcích a podobně.

Od konce minulého století se začaly bezpečnostní kamery, dosud instalované v drtivé většině případů na veřejných místech, v hojné míře uplatňovat i jako prostředek ochrany soukromého majetku. Tím máme na mysli například monitoring prodejny, sídla firmy, soukromých pozemků, ale již také některých domácností. V souvislosti se současným stále rostoucím počtem „bezpečnostních“ nebo lépe monitorovacích videokamer narážíme na problém, kterým je ochrana soukromí. Touto problematikou se budeme v odpovídajícím možném rozsahu v práci ještě blíže zabývat. Z hlediska bezpečnosti je třeba zmínit i oblast policejních a armádních složek, pro které byl vznik AV techniky také obrovským přínosem.

• **Reklamní a marketingový nástroj**

⁵⁹ ROBERTS, L., *The history of video surveillance*, 2005 [online] [cit 2012-06-09]. Dostupné z WWW: <<http://www.video-surveillance-guide.com/history-of-video-surveillance.htm>>

Vznik a vývoj videokamery, podobně jako vznik a vývoj filmu a televize jako média, byl velkým přínosem též oblast reklamy a marketingu. „*První televizní reklama byla vysílána ve Spojených státech roku 1941, a propagovala hodinky značky Bulova z dílny stejnojmenného hodináře.*“⁶⁰ Kromě těchto reklamních bloků, jejichž počet začínal postupně narůstat, se – zejména ve filmu začal uplatňovat takzvaný product placement neboli umístění produktu nebo značky do filmového díla. Dalším nástrojem je infotainment čili podávání informací zábavnou formou. Cílem je v tomto případě učinit zpravodajství „stravitelnějším“ a přilákat tak k televizní obrazovce také ty diváky, kteří ho běžně nesledují, přirozeně z důvodu zvýšení sledovanosti daného kanálu.

- **Oblast vědy a medicíny**

V oblasti vědy a medicíny byl přínos vzniku a vývoje videokamery taktéž velmi důležitý. Postupné zdokonalování, vývoj optiky a zmenšování, spíše doslova miniaturizace „přístrojů“ schopných snímat video, umožnilo do té doby nevídané věci. Pomocí přístrojů je možné například detailně monitorovat mnohé lidské orgány, využívat jejich předností při chirurgických úkonech, trvalém monitoringu pacienta, vědeckých výzkumech, experimentech a podobně. Připomenout zde musíme již zmíněný velký přínos pro některé těžce zdravotně postižené, jimž AV snímací technika začíná usnadňovat boj s jejich handicapem a pomáhá jim zařadit se o něco lépe do „běžného života“.

3.7. Stinné stránky vzniku AV snímací techniky, filmu a televize

Kromě mnoha nesporných přínosů a pozitiv vzniku a rozvoje tohoto média však existují i jeho negativní stránky, které v některých případech vyvolávají nevoli některých jednotlivců i skupin.

⁶⁰ Zdroj. Tamtéž

- **Údajný pokles vzdělanosti populace**

O poklesu úrovně „vzdělanosti populace“ se hovořilo sice již v minulém tisíciletí v souvislosti se vznikem filmu, ale pak zejména s nástupem televize. Její masové rozšíření do miliónů domácností zapříčinilo mimo jiné ztrátu zájmu o četbu knih, a to zejména u dětí, pokles návštěvnosti divadel, kulturních akcí a obecně podnikání dalších dříve běžných společenských aktivit.

- **Stále se zvyšující počet videokamer na veřejných místech**

Bezpečnostní kamery bezesporu stále plní důležitou funkci, ale s jejich velkým nárůstem se začaly objevovat i ohlasy ochránců lidských práv. Ti kritizovali a stále kritizují všudypřítomnost bezpečnostních kamer, které již člověka sledují takřka na každém kroku. Kromě videokamer na ulici jsou dalšími spornými oblastmi zejména:

a) Kamery na pracovištích

Kromě ochrany majetku existuje již mnoho zaměstnavatelů, kteří užívají bezpečnostní, respektive monitorovací videokamery pro kontrolu pracovníků a jejich činnosti. Toto počínání je velice sporné a velká část populace ho kritizuje a odmítá, a to hlavně v případech, kdy jsou na pracovištích instalovány kamery skryté a pracovníci o nich nejsou nijak informováni.

b) Kamery ve školách

Videokamery ve školách se začaly objevovat jako první ve Spojených státech a postupně se začaly rozšiřovat i do dalších zemí. I tento krok kritizuje velká část veřejnosti. Pro mnoho lidí jsou videokamery přijatelné pouze na pozemku školy, šatnách a chodbách. Jejich instalace v učebnách je však pro velkou část veřejnosti nepřijatelná. Také odborníci se shodují, že videokamery ve třídách výrazným způsobem porušují soukromí žáků a jejich využití kritizují. Orwellův „Big brother“ se tak začal pomalu rozšiřovat do další oblasti. Je otázkou jak se problematika videokamer ve školách bude dále vyvíjet. Vezmeme-li v potaz stálé zvyšování kriminality mladistvých

nebo nárůst šikany ve školách, je tak velice pravděpodobné, že videokamery za několik let skutečně budou i běžnou součástí učeben.

c) Využívání skrytých videokamer

Využití skrytých videokamer stoupalo ruku v ruce s jejich miniaturizací a následně jejich instalací do předmětů nejrůznějšího druhu. V současnosti to jsou například pera, hodinky, klíčenky, nebo dokonce sluneční brýle. Tato „špionážní technika“ se díky svým vlastnostem postupem času začala výrazným způsobem využívat nejen v oblasti armády a policejních složek, ale například i v oblasti bulvárního zpravodajství nebo investigativní žurnalistiky. Může být skutečně výborným nástrojem například pro boj s korupcí. Například v České republice neznamenají černé odposlechy nebo monitoring jedince jen morální, ale i právní problém.

d) Kyberšikana

Tento pojem je poměrně nový a „*jedná se o šikanování jiné osoby pomocí informačních technologií – internetu, mobilních telefonů apod. (např. vydírání, ubližování, ztrapňování, obtěžování, ohrožování, zastrašování apod.*“⁶¹ V poslední době se s tímto jevem setkáváme velice často, a to zejména ve školách.

⁶¹ BURÝŠKOVÁ, L., *Víte co je kyberšikana?* 2009, [online] [2012-04-19]. Dostupné z WWW:: <http://www.policie.cz/clanek/vite-co-je-kybersikana.aspx>

4. MOŽNÝ BUDOUCÍ VÝVOJ AV SNÍMACÍ TECHNIKY

Odhadovat budoucí vývoj je velmi problematické. Pokusili jsme se oslovit významné společnosti na poli audiovizuální techniky s dotazy na jejich plány do budoucna. Jak se však dalo předpokládat, konkrétní informace jsme se kvůli firemnímu tajemství přirozeně nedozvěděli. Dovolili jsme si tedy sami tento vývoj odhadnout a nastítnit. Mohli jsme zaznamenat přechod z jednoduché „mechaniky“ k „analogu“, od něj k „digitálu“, od SD rozlišení k populárnímu HD a právě nastupujícímu 3D a 4K. Navíc, jak jsme se mohli přesvědčit, snímání videa již dávno není záležitostí pouze videokamer. V blízké budoucnosti bychom tedy mohli předpokládat vývoj v následujících oblastech. Musíme však na začátek říci, že následující body jsou spekulativní.

- a) Tím, že možností snímání videa již disponují i mnohé přístroje, které k tomuto účelu nejsou primárně vůbec určeny, můžeme předpokládat jejich další nárůst. Je velice pravděpodobné, že počet dalších zařízení schopných snímat nebo zobrazovat AV záznam bude stále přibývat. Tedy možnost dalších a dalších zařízení snímat video.
- b) Dojde k postupnému využití extra vysokého rozlišení ve spotřební elektronice, avšak zdaleka ne jen v oblasti videokamer, a i například v zařízeních, jako jsou mobilní telefony, tablety, notebooky a podobně. Je ovšem zatím velmi obtížné odhadnout časový horizont masového rozšíření stereoskopie v TV vysílání, už jen pro dosud neuspokojivě řešenou problematiku jejího bezbrýlového sledování.
- c) Díky stále se zvyšující kvalitě záznamu samozřejmě můžeme očekávat i další zlepšování úrovně a kvality informativní funkce videa, které umožní divákovi lépe proniknout do snímané scény, děje nebo situace.

- d) Budou běžné využití možnosti snímání lidského pohybu, hlasu nebo i „polohy“ a „pohybu“ lidské oční čočky například k ovládní přístrojů jako je televize nebo počítač, ale třeba i jiných spotřebičů nebo věcí. Možnost jedním pohybem, slovem nebo jen pohledem na dálku řídit ve svém obydlí vše od světla, televize, počítače topení, klimatizace, zamykání dveří, až po zavírání oken atp. se již nejeví jako nereálná. Obrovský prospěch to může mít pro zmíněné zdravotně postižené spoluobčany,
- e) Zvýší se počet bezpečnostních a monitorovacích videokamer – jak na veřejných místech, tak soukromých místech. Již jsme se zmínili, že to na jednu stranu může obecně napomoci ke zvýšení bezpečnosti, ale na druhou stranu k narušení soukromí.
- f) Pokrok v oblasti elektrotechniky a IT postupuje skutečně rychlým tempem. Díky tomu se třeba jednou dočkáme doby, kdy bude mít každý člověk voperovaný mikročip s veškerými informacemi o svém nositeli kvůli identifikaci, bezpečnosti, pro platby v obchodech, jednání na úřadech a podobně. Mikročip bude ještě dále spojen s lidským okem a mozkovým centrem, což jeho nositeli umožní „natačet“ video pomocí vlastního zraku, celý materiál uložit a moci ho zpětně reprodukovat nebo přenášet. Je pochopitelné, že podobné úvahy mohou někomu připadat trochu šílené, ale jak jsme se mohli z dosavadního vývoje přesvědčit, nic není nemožné. Například záznamové nosiče jsou již dnes tak malé, že by je nebyl žádný větší problém voperovat. Novým úkolem pro vědce je „už jen“ najít způsob, kterým bude možné spojit a zkonfigurovat mikroelektroniku a lidská nervová centra. Podobné pokusy už jistě proběhly a probíhají, ale vzhledem k tomu, že musejí být prováděny na lidech nebo minimálně živých tvorech, není vývoj tak rychlý a velká část veřejnosti tyto pokusy odsuzuje.

ZÁVĚR

V této práci jsme se snažili zachytit vývoj audiovizuální technologie od jejího počátku až do současnosti, tj. od objevu statických obrázků, tedy fotografie, a prvních nesmělých pokusů tyto obrázky rozpohybovat a později i opatřit zvukem. Popsali jsme vývoj filmové technologie, mechanického, analogového a posléze digitálního záznamu obrazu a zvuku, který v dnešní době již dominuje.

V této práci se nám podařilo detailně zmapovat oblast audiovize, srozumitelně vysvětlit základní principy jejího fungování a komplexně a souvisle popsat její vznik, dlouhý vývoj, a to od úplných kořenů až po současnost. Mimo to také vyzdvihnout a zdůvodnit nejdůležitější okamžiky a milníky, které v tomto vývoji nastaly. Je skutečně složité jednoznačně říci, který z nich byl tím úplně nejzásadnějším. Vývoj byl dlouhý, pozvolný a jeho jednotlivé stupně na sebe poměrně souvisle navazovaly a byly na sobě přímo závislé. Přelomový byl vznik prvního filmu a stejně tak vynález televize, zrod analogového a samozřejmě i digitálního záznamu. Všechny tyto prostředky a možnosti ve své době přinášely něco naprosto inovativního a odstartovaly novou „éru“ v oblasti videa a audiovize. Nutno ale říci, že v některých případech se zpožděním. Právě poslední zmíněná digitalizace zaznamenala v oblasti audiovize masovější využití a uplatnění až desítky let po svém samotném objevu, o to větší však měla konečný přínos. Kromě přelomového principu záznamu v binární soustavě ale nakonec, ruku v ruce s vývojem elektroniky a IT, umožnila zejména rozšíření schopností záznamu videa i mezi přístroje, které k tomuto účelu nebyly a nejsou primárně určeny, a navíc, což je také podstatné, se staly jejich běžnou a neodmyslitelnou součástí. Tento aspekt jednoznačně ještě zvyšuje přínos digitalizace. Z práce je patrné, jak obrovský pokrok oblast audiovizuální snímací techniky za posledních padesát let zaznamenala. O to zajímavější je, že základní princip snímání obrazu je stále úplně stejný.

Co se týče významných výrobců a společností, které se podílely na vývoji a produkci v této oblasti, ty se během celého vývoje postupně měnily. Legendární Kodak nebo Bolex začaly v druhé polovině dvacátého století nahrazovat jiné, zejména japonské a obecně asijské společnosti. Bylo jich skutečně mnoho a přesná data nemáme, ale za tři nejvýznamnější společnosti, které mají velkou zásluhu na vývoji AV techniky,

bychom mohli označit společnosti Sony, Panasonic a JVC. Jak jsme se mohli přesvědčit, poslední jmenovaná společnost přišla během své existence jako první s mnoha inovativními a přelomovými přístroji; ty ale byly často úspěšné pouze do doby, než tytéž produkty a technologie začala vytvářet firma Sony. Zejména v oblasti profesionální kamerové techniky jsou přístroje z dílny této společnosti dlouhodobě nejvyužívanějšími. Společnost Panasonic také nelze opomenout. I ona v průběhu let vyvinula mnoho kvalitních produktů a v poslední době bylo možné zaznamenat její posílení na trhu. Důvodem je zejména kvalitní, ale v porovnání s konkurencí cenově dostupný systém P2, o kterém jsme v práci hovořili. Výrobci videokamer a AV techniky obecně je ale v současnosti samozřejmě o mnoho více. Jen v oblasti uživatelských videokamer jsou to desítky firem a pokud bychom měly brát v úvahu i výrobce webkamer, tabletů, mobilních telefonů, kapesních videokamer a dalších podobných zařízení schopných snímat video, dostali bychom se k několikanásobně vyššímu číslu.

SEZNAM POUŽITÉ ČESKÉ LITERATURY A PRAMENŮ

BARAN, L. *Zázraky filmového obrazu*. Praha: Panorama, 1989, s. 318. ISBN: 11-055-89 09/19.

BURIAN, P., CAPUTO, R. Škola fotografování, *National Geographic*, 2003. s. 364. ISBN: 80-7026-253-2.

ČESKÝ, M., FENIK, F. *Číslicové systémy v televizní technice*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1983, s. 303. ISBN: 04-507-83.

DAVISON, M. *Kdy, kde, proč a jak se to stalo*. 1. vyd. Praha: Readers Digest Výběr, 1997, s. 448. ISBN: 80-902069-6-4.

DUNN, J. *Digitální video*. 1. vyd. Nakladatelství COMPUTER PRESS, 2012, s. 288. ISBN: 80-251-0038-3.

DOBROVOLNÝ, B. *Příruční slovník vědy a techniky*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Práce, 1979, s. 256. ISBN: 24-052-79.

JANDA, J. *Kamery obskurní fotografické přístroje z let 1840-1940*. Praha: Národní technické muzeum, Nakladatelství Dopravy a spojů, 1982, s. 304. ISBN: není uvedeno.

JELÍNEK, P. *Videokamery*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství COMPUTER PRESS, 2003, s. 180. ISBN: 80-251-0077-4.

KARVÁNEK, L. *Digitální kamery, Přínosy pro producenta*. Praha: Akademie muzických umění, 2010, s. 75. ISBN: 80-7331-173-5.

KOŽEŠNÍK, J., ŠTĚPÁNEK, M. *Encyklopedický slovník A–I*. Praha: Akademia, 1980, s. 976. ISBN: 505-21-856.

KŘEČEK, S. *Městské kamerové a dohlížecí systémy*. Praha: Nakladatelství tiskárny MV, 2002, s. 87. ISBN: 8073120097.

KUBA, P. *Televizní technika studiové zpracování televizního signálu*. 1. vyd., Praha: Nakladatelství BEN – technická literatura, 2000, s. 223. ISBN: 80-86056-88-0.

LEVINSKÝ, O., STRÁNSKÝ, A. *Film a filmová technika*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1974, s. 353. ISBN: 0400674.

MOTEJL, J. *Filmová kamera*. 1. vyd. Praha: SPN, 1970, skripta AMU, s. 115, signatura: PK-N-0012.801 4-0639.452.

MOTEJL, J. *Základy práce s filmovou kamerou*. 3. vyd. Praha: SPN 1980, skripta AMU, s. 310, signatura: PK-N-0014.511-80.

MRÁZKOVÁ, D. *Přípěh fotografie*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1985, s. 272. ISBN: 23-033- 85.

Kolektiv autorů. *Z dějin rozhlasu, televize a filmu*. Praha: Národní technické muzeum, 2010, 5. díl, s. 175. ISBN: 978-80-7037-192-3.

NOVÁK, J. *Digitální fotografie a video*. Praha: Grada, 1998, s. 128. ISBN: 80-7169-569-6.

PARKER, S. *Jak pořídít zdařilý videosnímek*. Praha: Nakladatelství Knihcentrum, 1995, s. 144. ISBN: 8090179495.

POLÁK, J. *Fotografické a filmové příslušenství*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989, s. 192. ISBN: Neuvedeno.

RÝZNAR, S. *Videokamera od teorie k praxi*. Praha: RTV, 2004, s. 67. ISBN: neuvedeno. Kniha je příručkou pro videoamatéry.

TOLČAN, M. *Základní mechanické elementy kamery*. Praha: Nakladatelství muzických umění, 1956, s. 19. ISBN: neuvedeno.

TÖTEBERG, M. *Lexikon světového filmu*. Praha : Orpheus, 2005, s. 643. ISBN: 80-903310-7-6.

VÍT, V. *Televizní technika*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství BEN – technická literatura, 1997, s. 720. ISBN: 80-86056-04-X.

ZAPLETAL, P. *Videotechnika*. Nakladatelství Rubico, 1996. s. 359. ISBN: 80-85839-15-6.

ČESKÁ TELEVIZE, *Technický vývoj televize v datech a souvislostech*. [online] [parafr. 2012-04-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceskatelevize.cz/vse-o-ct/historie/televizni-technika/technicky-vyvoj-televize-v-datech-a-souvislostech/>>

DIGITÁLNÍ TELEVIZE, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <www.digitalnitelevize.cz/>

DOČEKAL, D., *V roce 1975 vytvořil Kodak první digitální fotoaparát*, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.pooh.cz/IT/a.asp?a=2016311>>

FAMU, *Virážování*, 2011 [online] [2012-03-21] Dostupné z WWW: <<http://ifamu.cz/konvergence-ruce-v-siti/sdilene-plochy/Dejiny-filmu-nemy-film/Virazovani-a-tonovani-pocatky-barvy>>

FEJTOVÁ, M., „*Může být oko novým ovládacím prvem?*“ 2008 Dostupné z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=38240>

MEGAPIXEL, [online] [2012-03-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.megapixel.cz/ccd>>

MIKE, *Komerční formáty videa a TV*, [online] [parafr. 2012-04-05]. Dostupné z WWW: <http://www.tvfreak.cz/art_doc-B274916590DAB0AFC125727C0059E59E.html>

PANASONIC, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3d-panasonic.cz/>>

POLÁK, L., *Barevná televize včera oslavila osmdesát let* [online] [parafr. 2012-03-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.digizone.cz/clanky/barevna-televize-vcera-oslavila-osmdesat-let/>>

PROFIMEDIA, [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW: <<http://www.profimedia.cz/fotografie/fantascope-disk-s-tanecni-par/0090611593/>>

Q-KLUB – Technický a přírodovědecký klub, *Zvukový film*. [online] [cit. 2012-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.quido.cz/objevy/film2.htm>>

REICHL, J., *Princip televize* [online] [parafr. 2012-03-17]. Dostupné z WWW: <<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/374-princip-televize>>

ŠEVELOVÁ, I. *Historie fotoaparátu a fotografie* [online]. 2007 [parafr. 2012-03-01]. Dostupné z WWW: <http://www.digimanie.cz/art_doc-E4ACD206774FAD19C12572AD00152C64.html>

ŠKOPEK, P., *Proč jsou lepší tříčipové digitální videokamery?* 2005 [online] [cit 2012-03-23]. Dostupné z WWW: <http://technet.idnes.cz/proc-jsou-lepsi-tricipove-digitalni-videokamery-f65-tec_video.aspx?c=A050131_161404_digital_psp>

TVFREAK, [online] [cit 2012-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.tvfreak.cz/glos.jsp?doc=FE6F34AAF0485ABFC125727C005B33A9>>

VIDEOKAMERY, [online] [2012-05-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.videokamery.cz/novinky.php?strana=18>>

SEZNAM POUŽITÉ ZAHRANIČNÍ LITERATURY A PRAMENŮ

3DISPLAY, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3d-display-info.com/sony-pmw-td300>>

3DMOBILITY, 3D displej, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3dmobily.net/3d-displej/>>

ABSOLUTEDIGI, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.absolutedigi.com/rent-video-equipment/standard-def-video-cameras/sony-dsr-570-dvcam.shtml>>

ABSOLUTEDIGI, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.broadcast-alternative.com/en/betacam-sx/60-dnw-7p.html>>

BOLEXCOLLECTOR [online] [2012-02-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.bolexcollector.com/timeline.html>>

CARROLL, R., *Bell did not invent telephone*, 2002[online] [překlad. 2012-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.guardian.co.uk/world/2002/jun/17/humanities.internationaleducationnews>>

CASTELLA, T., *Five ways the digital camera changed us 2012*, [online] [překlad 2012-05-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.bbc.co.uk/news/magazine-16483509>>

CREATIVEMAC, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://creativemac.digitalmedianet.com/articles/viewarticle.jsp?id=30003>>

DEPARTMENT OF PHYSICS AT KENYON COLLEGE [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Camera_Obscura/Camera_Obscura.html>

DIGITRONE ELECTRONICS, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <http://www.digitronelectronics.com/sony_models.htm>

DIPITY, [online] [2012-03-25]. Dostupné z WWW: <http://www.dipity.com/sari_o/Atomic-Theory/>

DOBBIN, *Digital camera turns*, 2004 [online] [překlad 2012-02-21]. Dostupné z WWW: <http://www.msnbc.msn.com/id/9261340/ns/technology_and_science-tech_and_gadgets/t/digital-camera-turns-sort/#.T6ryVILgamB>

DSVIDEO, [online] [2012-05-21]. Dostupné z WWW:
<http://www.dsvideo.tv/search.php?producttype=11&classification=D1,D2,D3,D5&condition_type=used>

ENCYKLOPEDIA2, [online] [2012-03-21]. Dostupné z WWW:
<<http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Crt>>

EXPANDORE, *JVC Professional digital* [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW:
<http://www.expandore.com/product/jvc/Digital_SD9/Digital_S-D9_Cam.htm>

EXPLOW [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <http://explow.com/300_bc>

FIRSTCAMERA, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<<http://www.firstcamera.com/HDW730s1.html>>

GEEKS3D, *Test stereoscopic 3D rendering*, 2010, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.geeks3d.com/20100909/test-stereoscopic-3d-rendering-with-anaglyph-images/>>

GETPRICE, *HD-Ready versus Full-HD* [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW:
<<http://www.getprice.com.au/blog-hd-ready-vs-full-hd-what-s-the-difference.htm>>

GLOBALMEDIAPRO, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:
<<http://www.globalmediapro.com/dp/A03U09/Panasonic-AJ-HPX2700-DVCPRO-HD-Camcorder/>>

GOLDEN-AGETV, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW:<<http://www.goldenagetv.co.uk/equipment.php?ProducerID=6>>

INTERACTIVE MUSEUM OF SCIENCE, HUMANITIES AND CULTURE [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <<http://www.webexhibits.org>>

JVC, *Worlds first handheld 4K camcorder*, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW:
<<http://newsroom.jvc.com/2012/01/jvc-unveils-worlds-first-handheld-4k-camcorder/>>

LANE, R., *First telephone by Johann Phillip Reiss*, 2011 [online] [překlad. 2012-11-05]. Dostupné z WWW: <http://www.washingtonpost.com/lifestyle/kidspost/first-telephone-by-johann-philipp-reis-was-laughed-off-as-a-toy/2011/10/31/gIQAm4TZ2N_story.html>

LIVEAUCTIONEERS [online] [2012-04-20] Dostupné z WWW:
<<http://www.liveauctioneers.com/item/1218716>>

LOREOUTLET [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW:
<<http://loreoutlet.dyndns.org/collsite/video/umatic/umatic.html>>

MARPLES, G., *The history of camcorders*, 2008, [online] [překlad 2012-02-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.thehistoryof.net/the-history-of-camcorders.html>>

MUSEUM MIT 150, [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW:
<<http://museum.mit.edu/150/12>>

NCEITA, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.nceita.org/sony-dcr-trv140-digital8-camcorder.html>>

NITROFILM, [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW:
<<http://www.nitrofilm.pl/strona/lang:pl/konserwacja/historia-techniki-filmowej.htm>>

NULL, CH., *The 50 best tech products of all time 2007*, [online] [2012-04-21].
Dostupné z WWW: http://www.macx.dk/50_Best_Tech/

PANASONIC, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3d-panasonic.cz/>>

PANASONIC, *History* [online] [2012-05-24]. Dostupné z WWW:
<http://panasonic.net/history/corporate/products/inp1985.html>

PHOTONICS [online] [2012-03-21] Dostupné z WWW:
<<http://www.photonics.com/edu/Handbook.aspx?AID=25480>>

PROBERT ENCYCLOPAEDIA [online] [2012-02-23] Dostupné z WWW:
<<http://www.probertencyclopaedia.com/cgi-bin/res.pl?keyword=Camera+Obscura&offset=0>>

PROFIMEDIA, [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW:
<<http://www.profimedia.cz/fotografie/fantascope-disk-s-tanecni-par/0090611593/>>

PROVIDEOEQUIPMENT, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<<http://www.provideoequipment.com/product.php?pid=133&xcSID=es8d3qogqf6agu004df4mmmej5>>

RADIO KLUB OK1KHL, [online] [2012-03-25]. Dostupné z WWW:
<<http://ok1khl.com/view.php?cisloclanku=2005052101>>

RAFCAMERA, [online] [2012-03-21]. Dostupné z WWW:
<<http://rafcamera.com/images/mc/eclair.jpg> >

RALPH, *Handbuch zur Story- und Charakterentwicklung mit einem Leitfaden für die Umsetzung als Animation* [online] [12-02-27]. Dostupné z WWW:
<<http://ralph.nugob.org/>>

REICHL, J., *Princip televize* [online] [parafr. 2012-03-17]. Dostupné z WWW:
<<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/374-princip-televize>>

ROBERTS, L., *The history of video surveillance*, 2005 [online] [2012-06-09]. Dostupné z WWW: <<http://www.video-surveillance-guide.com/history-of-video-surveillance.htm>>

SAMUELS, E., *Motion pictures* [online] [12-03-10] Dostupné z WWW: <<http://www.edwardsamuels.com/illustratedstory/isc3.htm>>

SCIENCE-PHOTO-LIBRARY. *Josef Max Petzval* [online] [parafr. Překlad z aj 2012-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.sciencephoto.com/media/227639/view>>

SCRIBBLEEVENTS, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW: <http://www.scribbleevents.co.uk/Sony_Z1_camera_hire.htm>

SECTOR, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW: <<http://www.sector.sk/clanok/20905/hdtv-zakladne-pojmy-a-principy.htm>>

SONY, *History of 1980s*, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.sony.net/Fun/design/history/product/1980/bmc-100.html>>

URSI BLOG [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <http://www.ursispaltenstein.ch/blog/weblog.php?weblog/laterna_magica/>

VERRENTS, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.verrents.com/products/cameras/broadcast-cameras/dvw-790ws.htm>>

VIDEOKAMERY, [online] [2012-05-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.videokamery.cz/novinky.php?strana=18>>

WORDPRESS [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW: <<http://famousfrenchfilms.files.wordpress.com/2010/01/cine6221.jpg>>

YOUR DICTIONARY, [online] [2012-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://images.yourdictionary.com/cathode-ray-tube>>

SEZNAM VŠECH POUŽITÝCH ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ

3DISPLAY, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3d-display-info.com/sony-pmw-td300>>

3DMOBILITY, 3D displej, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3dmobily.net/3d-displej/>>

ABSOLUTEDIGI, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.absolutedigi.com/rent-video-equipment/standard-def-video-cameras/sony-dsr-570-dvcam.shtml>>

ABSOLUTEDIGI, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.broadcast-alternative.com/en/betacam-sx/60-dnw-7p.html>>

BLUECOM, [online] [překlad 2012-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/rozliseni-vidoa.php>>

BOLEXCOLLECTOR [online] [2012-02-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.bolexcollector.com/timeline.html>>

CARROLL, R., *Bell did not invent telephone*, 2002[online] [překlad. 2012-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.guardian.co.uk/world/2002/jun/17/humanities.internationaleducationnews>>

CASTELLA, T., *Five ways the digital camera changed us 2012*, [online] [překlad 2012-05-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.bbc.co.uk/news/magazine-16483509>>

CREATIVEMAC, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://creativemac.digitalmedianet.com/articles/viewarticle.jsp?id=30003>>

ČESKÁ TELEVIZE, *Technický vývoj televize v datech a souvislostech*. [online] [parafr. 2012-04-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceskatelevize.cz/vse-o-ct/historie/televizni-technika/technicky-vyvoj-televize-v-datech-a-souvislostech/>>

DEPARTMENT OF PHYSICS AT KENYON COLLEGE [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Camera_Obscura/Camera_Obscura.html>

DIGITALNITELEVIZE, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <www.digitalnitelevize.cz/>

- DIGITRONE ELECTRONICS, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW:
<http://www.digitronelectronics.com/sony_models.htm>
- DIPITY, [online] [2012-03-25]. Dostupné z WWW:
<http://www.dipity.com/sari_o/Atomic-Theory/>
- DOBBIN, *Digital camera turns*, 2004 [online] [překlad 2012-02-21]. Dostupné z WWW: <http://www.msnbc.msn.com/id/9261340/ns/technology_and_science-tech_and_gadgets/t/digital-camera-turns-sort/#.T6ryVILgamB>
- DOČEKAL, D., *V roce 1975 vytvořil Kodak první digitální fotoaparát*, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.pooh.cz/IT/a.asp?a=2016311>>
- DSVIDEO, [online] [2012-05-21]. Dostupné z WWW:
<http://www.dsvideo.tv/search.php?producttype=11&classification=D1,D2,D3,D5&condition_type=used>
- ENCYKLOPEDIA2, [online] [2012-03-21]. Dostupné z WWW:
<<http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Crt>>
- EXPANDORE, *JVC Professional digital* [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW:
<http://www.expandore.com/product/jvc/Digital_SD9/Digital_S-D9_Cam.htm>
- EXPLOW [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <http://explow.com/300_bc>
- FAMU, *Virážování*, 2011 [online] [2012-03-21] Dostupné z WWW:
<<http://ifamu.cz/konvergence-ruce-v-siti/sdilene-plochy/Dejiny-filmu-nemy-film/Virazovani-a-tonovani-pocatky-barvy>>
- FEJTOVÁ, M., „*Může být oko novým ovládacím prvkem?*“ 2008 Dostupné z WWW:
<http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=38240>
- FIRSTCAMERA, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<<http://www.firstcamera.com/HDW730s1.html>>
- GEEKS3D, *Test stereoscopic 3D rendering*, 2010, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.geeks3d.com/20100909/test-stereoscopic-3d-rendering-with-anaglyph-images/>>
- GETPRICE, *HD-Ready versus Full-HD* [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW:
<<http://www.getprice.com.au/blog-hd-ready-vs-full-hd-what-s-the-difference.htm>>
- GLOBALMEDIAPRO, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:
<<http://www.globalmediapro.com/dp/A03U09/Panasonic-AJ-HPX2700-DVCPRO-HD-Camcorder/>>

GOLDEN-AGETV, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.golden-agetv.co.uk/equipment.php?ProducerID=6>>

INTERACTIVE MUSEUM OF SCIENCE, HUMANITIES AND CULTURE [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <<http://www.webexhibits.org>>

JVC, *Worlds first handheld 4K camcorder*, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://newsroom.jvc.com/2012/01/jvc-unveils-worlds-first-handheld-4k-camcorder/>>

LANE, R., *First telephone by Johann Phillip Reiss*, 2011 [online] [překlad. 2012-11-05]. Dostupné z WWW: <http://www.washingtonpost.com/lifestyle/kidspost/first-telephone-by-johann-philipp-reis-was-laughed-off-as-a-toy/2011/10/31/gIQAm4TZ2N_story.html>

LIVEAUCTIONEERS [online] [2012-04-20] Dostupné z WWW: <<http://www.liveauctioneers.com/item/1218716>>

LOREOUTLET [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://loreoutlet.dyndns.org/collsite/video/umatic/umatic.html>>

MARPLES, G., *The history of camcorders*, 2008, [online] [překlad 2012-02-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.thehistoryof.net/the-history-of-camcorders.html>>

MEGAPIXEL, [online] [2012-03-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.megapixel.cz/ccd>>

MIKE, *Komerční formáty videa a TV*, [online] [parafr. 2012-04-05]. Dostupné z WWW: <http://www.tvfreak.cz/art_doc-B274916590DAB0AFC125727C0059E59E.html>

MUSEUM MIT 150, [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW: <<http://museum.mit.edu/150/12>>

NCEITA, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.nceita.org/sony-dcr-trv140-digital8-camcorder.html>>

NITROFILM, [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW: <<http://www.nitrofilm.pl/strona/lang:pl/konserwacja/historia-techniki-filmowej.htm>>

NULL, CH., *The 50 best tech products of all time 2007*, [online] [2012-04-21]. Dostupné z WWW: http://www.macx.dk/50_Best_Tech/

PANASONIC, [online] [2012-06-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.3d-panasonic.cz/>>

PANASONIC, *History* [online] [2012-05-24]. Dostupné z WWW:
<<http://panasonic.net/history/corporate/products/inp1985.html>>

PHOTONICS [online] [2012-03-21] Dostupné z WWW:
<<http://www.photonics.com/edu/Handbook.aspx?AID=25480>>

POLÁK, L., *Barevná televize včera oslavila osmdesát let* [online] [parafr. 2012-03-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.digizone.cz/clanky/barevna-televize-vcera-oslavila-osmdesat-let/>>

PROBERT ENCYCLOPAEDIA [online] [2012-02-23] Dostupné z WWW:
<<http://www.probertencyclopaedia.com/cgi-bin/res.pl?keyword=Camera+Obscura&offset=0>>

PROFIMEDIA, [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW:
<<http://www.profimedia.cz/fotografie/fantascope-disk-s-tanecni-par/0090611593/>>

PROVIDEOEQUIPMENT, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<<http://www.provideoequipment.com/product.php?pid=133&xcSID=es8d3qogqf6agu004df4mmmej5>>

Q-KLUB – Technický a přírodovědecký klub, *Zvukový film*. [online] [cit. 2012-03-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.quido.cz/objevy/film2.htm>>

RADIO KLUB OK1KHL, [online] [2012-03-25]. Dostupné z WWW:
<<http://ok1khl.com/view.php?cisloclanku=2005052101>>

RAFCAMERA, [online] [2012-03-21]. Dostupné z WWW:
<<http://rafcamera.com/images/mc/eclair.jpg>>

RALPH, *Handbuch zur Story- und Charakterentwicklung mit einem Leitfaden für die Umsetzung als Animation* [online] [12-02-27]. Dostupné z WWW:
<<http://ralph.nugob.org/>>

REICHL, J., *Princip televize* [online] [parafr. 2012-03-17]. Dostupné z WWW:
<<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/374-princip-televize>>

ROBERTS, L., *The history of video surveillance*, 2005 [online] [2012-06-09]. Dostupné z WWW: <<http://www.video-surveillance-guide.com/history-of-video-surveillance.htm>>

SAMUELS, E., *Motion pictures* [online] [12-03-10] Dostupné z WWW:
<<http://www.edwardsamuels.com/illustratedstory/isc3.htm>>

SCIENCE-PHOTO-LIBRARY. *Josef Max Petzval* [online] [parafr. Překlad z aj 2012-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.sciencephoto.com/media/227639/view>>

SCRIBBLEEVENTS, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<http://www.scribbleevents.co.uk/Sony_Z1_camera_hire.htm>

SECTOR, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW:
<<http://www.sector.sk/clanok/20905/hdtv-zakladne-pojmy-a-principy.htm>>

SONY, *History of 1980s*, [online] [2012-05-23]. Dostupné z WWW:
<http://www.sony.net/Fun/design/history/product/1980/bmc-100.html>

ŠEVELOVÁ, I. *Historie fotoaparátu a fotografie* [online]. 2007 [parafr. 2012-03-01]. Dostupné z WWW: <http://www.digimanie.cz/art_doc-E4ACD206774FAD19C12572AD00152C64.html>

ŠKOPEK, P., *Proč jsou lepší tříčipové digitální videokamery?* 2005 [online] [cit 2012-03-23]. Dostupné z WWW: <http://technet.idnes.cz/proc-jsou-lepsi-tricipove-digitalni-videokamery-f65-tec_video.aspx?c=A050131_161404_digital_psp>

TVFREAK, [online] [cit 2012-03-22]. Dostupné z WWW:
<<http://www.tvfreak.cz/glos.jsp?doc=FE6F34AAF0485ABFC125727C005B33A9>>

URSI BLOG [online] [2012-02-21] Dostupné z WWW:
<http://www.ursispaltenstein.ch/blog/weblog.php?weblog/laterna_magica/>

VERRENTS, [online] [2012-05-25]. Dostupné z WWW:
<<http://www.verrents.com/products/cameras/broadcast-cameras/dvw-790ws.htm>>

VIDEOKAMERY, [online] [2012-05-22]. Dostupné z WWW:
<<http://www.videokamery.cz/novinky.php?strana=18>>

WORDPRESS [online] [2012-03-10] Dostupné z WWW:
<<http://famousfrenchfilms.files.wordpress.com/2010/01/cine6221.jpg>>

YOUR DICTIONARY, [online] [2012-03-22]. Dostupné z WWW:
<<http://images.yourdictionary.com/cathode-ray-tube>>

Webové portály:

<http://www.mlp.cz/>

<http://knihovna.cvut.cz/>

<http://www.sony.com/>

<http://www.jvc.com/>

<http://panasonic.net/>

<http://www.bolex.ch/>

<http://www.ceskatelevize.cz/>

<http://www.bbcworldwide.com/>

<http://www.canon.com/>

<http://www.nbc.com/>

<http://www.sciencephoto.com/>

<http://www.toshiba.com/tai/>

<http://www.philips.com/>

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků

- OBRÁZEK 1:** CAMERA OBSCURA (a)
- OBRÁZEK 2:** CAMERA OBSCURA (b)
- OBRÁZEK 3:** CAMERA OBSCURA (c)
- OBRÁZEK 4:** LATERNA MAGIKA
- OBRÁZEK 5:** PETZVALŮV OBJEKTIV – NÁKRES
- OBRÁZEK 6:** PETZVALŮV OBJEKTIV - FOTO
- OBRÁZEK 7:** THAUMATROP
- OBRÁZEK 8:** FANTASKOP
- OBRÁZEK 9:** CHRONOFOTOGRAF
- OBRÁZEK 10:** EDISON OBSLUHUJÍCÍ KINETOGRAF
- OBRÁZEK 11:** AUGUSTE LUMIÈRE OBSLUHUJÍCÍ KINEMATOGRAF
- OBRÁZEK 12:** PRINCIP VIRÁŽOVÁNÍ
- OBRÁZEK 13:** TECHNICOLOR
- OBRÁZEK 14:** FILMOVÁ KAMERA BOLEX ECLAIR - 35 MM
- OBRÁZEK 15:** FILMOVÁ KAMERA BOLEX H-16 - 16 MM
- OBRÁZEK 16:** FILMOVÁ KAMERA BOLEX H-8 - 8 MM
- OBRÁZEK 17:** NIPKOWOVA ELEKTROMECHANICKÁ TELEVIZE
- OBRÁZEK 18:** PRINCIP PRVNÍ PLYNOVÉ KATODOVÉ TRUBICE
- OBRÁZEK 19:** KATODOVÁ TRUBICE (a)
- OBRÁZEK 20:** KATODOVÁ TRUBICE (b)
- OBRÁZEK 21:** SUPERIKONOSKOP
- OBRÁZEK 22:** U-MATIC VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 23:** BETAMAX VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 24:** BETACAM VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 25:** VHS VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 26:** HI-BAND VIDEO8 VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 27:** HI-8 VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 28:** CCD SNÍMAČ
- OBRÁZEK 29:** PRVNÍ DIGITÁLNÍ FOTOAPARÁT
- OBRÁZEK 30:** PRVNÍ KOMPAKTNÍ DIGITÁLNÍ FOTOAPARÁT
- OBRÁZEK 31:** PRINCIP SNÍMÁNÍ OBRAZU TŘEMI ČIPY
- OBRÁZEK 32:** VTR REKORDÉR
- OBRÁZEK 33:** DIGITAL BETACAM VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 34:** DIGITAL-S (9D) VIDEOKAMERA
- OBRÁZEK 35:** DV/DVC VIDEOKAMERA

OBRÁZEK 36: DVCAM VIDEOKAMERA (POLOPROFI)
OBRÁZEK 37: DVCAM VIDEOKAMERA (PROFI)
OBRÁZEK 38: DVC PRO 50 VIDEOKAMERA
OBRÁZEK 39: BETACAM SX VIDEOKAMERA
OBRÁZEK 40: DIGITAL 8 VIDEOKAMERA
OBRÁZEK 41: XDCAM SD VIDEOKAMERA (PROFI)
OBRÁZEK 42: XDCAM SD VIDEOKAMERA (POLOPROFI)
OBRÁZEK 43, 44: ZMĚNA OBRAZOVÉHO RASTRU
OBRÁZEK 45: D5 HD VTR REKORDÉR
OBRÁZEK 46: HDCAM VIDEOKAMERA (PROFI)
OBRÁZEK 47: HDCAM – PRVNÍ HANDYCAM (POLOPROFI)
OBRÁZEK 48: 1080I HDV VIDEOKAMERA (POLOPROFI)
OBRÁZEK 49: 1080I HDV VIDEOKAMERA PROFI
OBRÁZEK 50: 1080I HDV VIDEOKAMERA UŽIVATELSKÁ
OBRÁZEK 51: XDCAM HD VIDEOKAMERA PROFI
OBRÁZEK 52: XDCAM HD VIDEOKAMERA POLOPROFI
OBRÁZEK 53: AVCHD VIDEOKAMERA PROFI
OBRÁZEK 54: AVCHD VIDEOKAMERA POLOPROFI
OBRÁZEK 55: DVC PRO HD VIDEOKAMERA PROFI
OBRÁZEK 56: AVCHD VIDEOKAMERA POLOPROFI
OBRÁZEK 57: PRINCIP SNÍMÁNÍ 3D OBRAZU
OBRÁZEK 58: PRINCIP SNÍMÁNÍ 3D OBRAZU
OBRÁZEK 59: 3D VIDEOKAMERA PROFI
OBRÁZEK 60: 3D VIDEOKAMERA POLOPROFI
OBRÁZEK 61: 3D VIDEOKAMERA (UŽIVATELSKÁ)
OBRÁZEK 62: 4K VIDEOKAMERA (UŽIVATELSKÁ)

Seznam tabulek

- TABULKA 1:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – AMPEX
- TABULKA 2:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – U-MATIC SP
- TABULKA 3:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – BETACAM
- TABULKA 4:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – VHS
- TABULKA 5:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – HIGH-BAND VIDEO 8
- TABULKA 6:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – HI8
- TABULKA 7:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – D1
- TABULKA 8:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – D2
- TABULKA 9:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – D3
- TABULKA 10:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – D5
- TABULKA 11:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – DIGITAL BETACAM
- TABULKA 12:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – DIGITAL-S (D9)
- TABULKA 13:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – D-VHS
- TABULKA 14:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – DV
- TABULKA 15:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – DVCAM
- TABULKA 16:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – DVC PRO
- TABULKA 17:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – BETACAM SX
- TABULKA 18:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – DIGITAL 8
- TABULKA 19:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – XDCAM SD
- TABULKA 20:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – HDCAM
- TABULKA 21:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – 1080I HDV
- TABULKA 22:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – XDCAM HD
- TABULKA 23:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – AVCHD
- TABULKA 24:** TECHNICKÁ SPECIFIKACE – DVC PRO HD

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A – ZBYLÉ OBRÁZKY	I-V
PŘÍLOHA B – SLOVNÍK POJMŮ A ZKRATEK.....	VI-VIII

PŘÍLOHY

Příloha A – Zbylé obrázky

Ad 36 XDCAM SD videokamera (poloprofi)



Zdroj: SYNTEX, [online] [2012-05-27]. Dostupné z WWW: <<http://syntex.cz/p/pmw-ex3/c/kamery-xdcam>>

Poznámka: Sony PMW-EX3

Ad 49: 1080i HDV videokamera (profi)



Zdroj: NAIRASTORE, [online] [2012-02-21]. Dostupné z WWW: <http://www.niraastore.com/index.php?dispatch=products.view&product_id=30090>

Poznámka: Sony HVR-270E Professional Shoulder-mount HDV 1080i

Obrázek 50: 1080i HDV videokamera uživatelská



Zdroj: GUMTREE, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.gumtree.com/p/for-sale/sony-hdr-hc3e-1080i-hdv-pal-mini-dv-camcorder-with-sony-wide-angle-lens-excellent-condition/102691628>>

Poznámka: Sony hdr-hc3e 1080i hdv

Obrázek 52: XDCAM HD videokamera poloprof



Zdroj: EXPANDOR, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW: <http://www.expandore.com/product/sony/proav/model/xdcam_hd/XDCAM_HD_Cam1.htm>

Poznámka: Sony PMW-100

Obrázek 54: AVCHD videokamera (poloprofi) – viz příloha A



Zdroj: PIXELRIFFIC, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:

<<http://www.pixelrificio.com/sony-nxcam-hvr-nx5u/>>

Poznámka: Sony NXCAM HVR-NX5U

Obrázek 55: AVCHD videokamera uživatelská



Zdroj: DIGITALWORLD, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:

<http://www.digitalworldtokyo.com/index.php/digital_tokyo/articles/sonys_avchd_camcorders_to_boost_high_def/>

Poznámka: HDR-UX1

Obrázek 56: AVCHD videokamera (poloprofi)



Zdroj: LOSANGLESCAMERARENTALS, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:
<<http://www.losangleescamerarentals.com/product/panasonic-hvx200-rental-los-angeles>>

Poznámka: AG-HVX200

Obrázek 60: 3D videokamera (poloprofi) - viz příloha A



Zdroj: CAMCORDERINFO, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:
<<http://www.camcorderinfo.com/News/Panasonic-Announces-Professional-3D-Camcorder.htm>>

Poznámka: Panasonic HDC-STD750

Obrázek 61: 3D videokamera (uživatelská) – viz příloha A



Zdroj: MYCAMERA, [online] [2012-05-28]. Dostupné z WWW:

<<http://mycamera.co.za/sony-handycam-hdr-td10e-3d-video-camera.html>>

Poznámka: Sony HDR-TD10R

Příloha B – Slovník pojmů a zkratek

Anamorfóza – Tento pojem bývá definován jako přeměna, proces přeměny. V případě fotografie a videa vyjadřuje zkreslení obrazu

Autochrom – Jeden z prvních prostředků pro tvorbu barevné fotografie z dílny bratří Lumiérů

Bit – „Nejmenší jednotka informace, např. rozhodnutí mezi dvěma možnostmi. Též označení číslice v dvojkové soustavě, tj. 0 a 1.“ Dále rozlišujeme:

Byte = 8 bitů

Kilobyte = 1000 bitů

Megabyte = 1 000 000

Gigabyte = 1 000 000 000 bitů

Terabyte = 1 000 000 000 000 bitů

Diapozitiv – Diapozitiv je opakem fotografického negativu, tedy ještě nevyvolaného filmu, je jakýmsi předstupněm fotografie před jejím chemickým vyvoláním na fotopapír. Užíval se zejména při promítání fotografií.

Elektron – Elementární částice se zpravidla záporným elektrickým nábojem.

Fax – Přesněji „telefax“ umožňuje přenos obrazového materiálu prostřednictvím telefonní linky

Flash disk – První flash karta byla vyvinuta firmou M-Systems v roce 1999

Fonograf – Fonograf je prvním přístrojem, pomocí kterého bylo možné zaznamenávat zvuk a zvukové ruchy. Sestrojil ho Thomas Alva Edison v roce 1877.

Handycam – Pojem „Handycam“, v českém překladu by se dalo říci „kamera do ruky“, tedy označuje kameru, kterou je možné při snímání držet v ruce. Užívá se v souvislosti s uživatelskými a poloprofesionálními kamerami

HD - Zkratka vyjadřuje anglický pojem „High Definition“ v překladu do češtiny „vysoké rozlišení“

HDD - Tato zkratka se užívá pro označení takzvaného „pevného disku“. V anglickém originále „Hard Disk Drive“. Nejčastěji se užívá v oblasti výpočetní techniky, ale i v jiných oblastech, kde je třeba ukládat elektronická data.

Hz - Fyzikální jednotka. Hlavní jednotka frekvence neboli kmitočtu elektromagnetických vln. Dále rozlišujeme:

kHz = 1000 Hz

MHz = 1 000 000

GHz = 1 000 000 000

Dále rozlišujeme ještě terahertz a exahertz

Mbps – Tato zkratka vyjadřuje objem datových informací, které jsou přenášeny v časovém horizontu jedné vteřiny. V anglickém originále „Megabites per second“. Stejně tak můžeme označit přenos kilobitů „kbps“, gigabitů gbps a podobně.

Neonka – někdy také označovaná jako „doutnavka“ je plynem naplněná výbojka. Například právě neonem. Úkolem neonky je převést elektrický proud skrz plyn, což způsobuje světelné záření

Ohnisková vzdálenost – „Je to vzdálenost mezi středem čočky a rovinou, na kterou jsou zaostřeny objektivem soustředěné paprsky (kde se protínají všechny přímky, které projdou čočkou).“⁶²

Panchromatický – „Reprodukční film, citlivý k UV-záření a k celé viditelné části světelného spektra; používá se při reprodukci barevných předloh.“⁶³

Předsádka – Předsádka je přídavná čočka (nebo soustava čoček), která mění optické vlastnosti objektivu, zejména pokud jde o vzdálenost, na kterou lze zaostřovat, nebo úhel záběru. Předsádka se nachází na přední části objektivu.⁶⁴

RGB – Tato zkratka vyjadřuje základní barevné spektrum. Vznikla složením anglických slov „red“, „green“, „blue“, tedy v překladu do češtiny červená, zelená, modrá

Rozlišení – Označuje počet obrazových bodů. Pro označení rozlišení se užívají dva způsoby. V případě fotoaparátů se zpravidla udává v megapixelech, u videokamer a televizních a počítačových obrazovek a monitorů v počtu horizontálních a vertikálních řádků. Mezi sebou jsou převáděny matematickým vzorcem.

SD – Zkratka vyjadřuje pojem „Standard Definition“, v překladu do češtiny „standardní rozlišení“

SDD – Zkratka SSD vyjadřuje označení (v anglickém originále „Solid State Drive“) pro záznamová média, která narozdíl od HDD neboli pevných disků neobsahují žádné rotující nebo pohyblivé části

SP/LP – První zkratka vyjadřuje pojem „Standard Play“, v překladu „standardní záznam“. Druhá pojem „Long Play“, v překladu „dlouhý záznam“. Obě zkratky se používají jako označení pro možnou délku záznamu

⁶² MEGAPIXEL, [online] [2012-06-09]. Dostupné z WWW:<http://www.megapixel.cz/ohniskova-vzdalenost>

⁶³

VUGTK, [online] [2012-06-11]. Dostupné z WWW:http://www.vugtk.cz/slovník/6198_panchromaticky-film

⁶⁴

DIGINEFF, [online] [2012-06-11]. Dostupné z WWW:<http://www.digineff.cz/cojeto/predsadky/predsadky.html>

Stereoskopie – Pojem je zkratkou anglických slov „stereo“ a „scope“. Vyjadřuje snímání trojrozměrného obrazu, který je snímán dvěma objektivy – odtud „stereo“ – „skopie“

VTR Rekordér - Je zkratkou pojmu „Video Tape Recorder“, v překladu do češtiny bychom mohli říci „zařízení pro záznam videa na pásku“. Užívá se zpravidla jako označení pro studiové nahrávací přístroje.

BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE

Jméno autora: Jan Skácel

Obor: SMK

Forma studia: Prezenční

Název práce: Audiovizuální snímací technika

Rok: 2012

Počet stran textu bez příloh: 101

Celkový počet stran příloh: 8

Počet titulů české literatury a pramenů: 40

Počet titulů zahraniční literatury a pramenů: 51

Počet internetových zdrojů: 68

Vedoucí práce: Ing. Martin Muchka