



# Jak se dělá 3D kino

## Cesta do hlubin systémů IMAX a 3D kin

JAROSLAV KASAL

**Pokud navštívíte některé kino IMAX, kde budete moci sledovat produkci ať již 2D či 3D, je možné, že vás ani nenapadne, kolik speciálních technologií celou podívanou provází. Proto není na škodu podívat se na některé zajímavosti ze zákulisí blíže.**

**J**iž od dávných dob přitahuje společnost několik fenoménů. Mezi ně patří bezesporu i hry a zábava obecně. Do poslední zmíněné oblasti bylo možné v historii zahrnout kupříkladu plesy, kejklářská vystoupení, gladiátorské hry či dokonce veřejnou popravu. Dnes mnoho zábavných atrakcí zmizelo a jejich úlohu převzaly nové. Zmínit můžeme například rádio nebo veřejnou i komerční televizi. Náročnější obdivovatelé audiovizuálních děl mohou v současnosti navštěvovat kinosály. Ovšem protože technický rozvoj nelze zastavit, i ty se od sebe výrazně liší. Prakticky snad žádné dva kinosály nenabízejí zcela totožné podmínky sledování filmů. Aby bylo možné alespoň rámcově udržet co možná nejvyšší komfort při sledování snímků, vytvořili některé firmy různé standardy. Mezi ty nejznámější patří zřejmě certifikát George Lucase, který nese název THX. Definuje podmínky v kinosále tak,

aby byl vjem ze sledovaného snímku co možná nejvyšší. THX se zabývá jak kvalitou obrazu, tak i zvuku, pohodlím diváků a podobně.

Ještě dále šla v obdobném duchu společnost IMAX. Nabízí divákům nejen vyšší komfort, ale přistupuje k návštěvníkům sálu na zcela jiné úrovni. Celá budova je konstrukčně řešena již od základů s tou myšlenkou, že v ní bude umístěn speciální kinosál typu IMAX.

## Co přináší IMAX

Kinosály typu IMAX jsou specifické a v mnohém se od klasických kin liší. Jednou z nosných myšlenek společnosti IMAX Corporation přitom je, aby měl každý divák v sále zajištěny velmi kvalitní podmínky, ať bude sedět na jakémkoliv místě v sále, lhostejno, zda bude v páté či desáté řadě sedadel. Prostory kina jsou řešeny tak, že pohodlné sedačky nabízejí značný komfort. Řady jsou ve svislém směru od sebe výrazně posunuty, tudíž každý divák uvidí celou plochu plátna, i když v řadě před ním bude sedět i výrazně vyšší člověk. Strmost umístění sedadel je např. v OskarIMAX v Praze realizována pod úhlem 23 stupňů, a ve světě je to v rozmezí 19 až 25 stupňů.

## Velký obraz

Pohodlí je však jen začátek toho, co systém IMAX nabízí. Hlavním tahákem je bezesporu obrovská projekční plocha, mnohdy systém 3D projekce a také kvalitní ozvučení. Projekční plátno v kině IMAX v Praze dosahuje výšky dvaceti metrů a šířky rovných pětadvaceti metrů. Je možno pozna-

menat, že tyto rozměry nejsou v kinech IMAX ještě zdaleka těmi největšími. Zřejmě největší projekční plochou disponuje kino Panasonic IMAX, které se nachází v australském městě Sydney. Výška projekční plochy je 29,5 metru a šířka 36 metrů. Divák při návštěvě takovýchto kin žasne a mnohdy je zatažen do děje daleko více než při sledování filmu na plátně, které plně nezabírá jeho celý výhled. Vzhledem k tomu, že se pro záznam i projekci obrazu používá velkorozměrový film 70 mm, navíc ve speciálním režimu, nabízí kino obraz v řádově vyšším rozlišení než běžná kina s obrazovým formátem 35 mm.

## 3D stereo vjem

Druhým velkým přínosem mnoha IMAX kin je systém umožňující sledovat 3D stereoskopickou projekci. To znamená, že v kině je možné promítat nejen klasické 2D filmy, ale i stereoskopicky zaznamenané snímky. Divák při vstupu do sálu dostane 3D brýle a s nimi sleduje film. O celém 3D systému si povíme více později, nicméně je pravdou, že 3D filmy jsou zajímavé a pokud je snímek natočen dobře, dokáže být vjem velmi živý.

## Kvalitní audio

V neposlední řadě je dobré zmínit i ozvučení, které se v kinech IMAX používá. Každý člověk vnímá zvuk velmi dobře a výsledný efekt z projekce musí být podtržen kvalitním zvukovým doprovodem. V kině IMAX je proto speciální systém řízený počítačem, přičemž originální zvukové stopy nejsou uloženy na filmovém pásu spolu s obrazem, ale odděleně na nosičích CD nebo nejnověji na DVD. Ozvučení v sále je samozřejmě prostorové, nikoliv pouze stereofonní. Dnešní IMAX kina s označením IMAX Experience jsou vybavena šestikanálovým systémem a zvukovou aparaturou o výkonu cca 12 000 wattů.

## Speciální kina

Pokud bychom se zabývali pouze jediným kinosálem IMAX v České republice, který je umístěn v Praze přímo vedle stanice metra Flora, asi bychom se mohli domnívat, že všechny kinosály IMAX jsou shodné. Pravdou je ovšem opak a to-



## Trocha zajímavé historie

Nebude jistě na škodu říci si něco málo z historie. Zajímavé totiž je, že systém IMAX, i když je v naší republice ještě relativně žhavou novinkou, není žádný převratný objev posledních let. Jeho historie sahá až do roku 1967, kdy se v kanadském Montrealu uskutečnila výstava EXPO '67. Velkým hitem se tehdy stala velkorozměrná projekce filmů. Nicméně projekce byla generována s pomocí více jednotlivých projektorů, což způsobovalo značné technické problémy. Malá skupina filmových odborníků však tento problém začala řešit. Byli to Graeme Ferguson, Roman Kroitor a Robert Kerr, kteří stáli u zrodu nového projektu s označením IMAX.

Premiéra se uskutečnila v pavilonu Fuji v japonském městě Osaka na výstavě EXPO '70 a zjevně byla úspěšná, neboť inspirovala tvůrce, aby o rok později (1971) zřídili první stále kino IMAX. To otevřela kanadská společnost IMAX Corporation přímo ve městě Toronto.

V roce 1973 měl pro změnu premiéru první projekční systém OMNIMAX, dnes označovaný jako IMAX DOME.

Vývoj se však u IMAX Corporation nezastavil a pokračoval s dalšími objevy a inovacemi. Pod označením OMNIMAX 3D byl v Japonsku na EXPO '85 představen trojrozměrný

systém pro IMAX DOME a na EXPO '86 konaném ve Vancouveru dnes klasický IMAX 3D. Tedy principiálně shodné kino, jaké známe v Praze v podobě OskarIMAX.

Systémy Magický koberec (IMAX Magic Carpet) a IMAX Solido měly své první představení v japonské Osace při příležitosti konání výstavy EXPO '90.

Zatím poslední přírůstek do rodiny IMAX představuje IMAX HD. Premiéru měl v Kanadě v roce 1992, jak jinak než na EXPO '92.

O tom, že se společnost IMAX Corporation snaží zvyšovat komfort diváků ve svých kinosálech a pracuje na stále nových objevech, svědčí nejen velké množství technologií, které IMAX vyvinul, ale také řada ocenění. Mezi nejprestižnější patří například cena Oscar. Tu v roce 1997 obdržela IMAX Corporation za vědecký a technický vývoj (Scientific and Technical Achievement) v oblasti vývoje technologií, týkajících se velkorozměrových filmů, jejich tvorby a projekce. Mezi dalšími oceněními nechybí ani ceny v rámci výstav EXPO a řada dalších, např. od Academy of Motion Picture Arts and Sciences nebo Canadian Government's Department of Communications a mnohé další.

to tvrzení se netýká zdaleka jen rozměrů plátna, ale všech součástí, jež se v kině nacházejí. Dokonce existují i konstrukčně odlišné kinosály, které také spadají pod označení IMAX. Mezi nimi lze nalézt hned několik speciálních variant.

## IMAX a IMAX 3D

Nejdříve je nutné uvést na pravou míru skutečnost, že každé kino IMAX nemusí obsahovat vybavení pro projekci ve 3D. Na světě existuje cca 228 kin IMAX ve třiceti zemích světa, z čehož je ovšem necelá polovina vybavena (většinou pouze ty modernější) 3D technologií. Při sledování sním-

ků musí být divák vybaven polarizačními (pasivními) brýlemi. Zajímavé také je, že původní systém IMAX se 3D stereoskopickým zobrazováním vůbec nezabýval a objevil se teprve asi patnáct let po uvedení prvního IMAX kina do provozu. Až v roce 1986 byl představena první 3D IMAX projekce. Bylo to na světové výstavě ve Vancouveru.

## IMAX DOME

První specialitou IMAXU byl systém DOME, označovaný v první variantě jako OMNIMAX. Jedná se o speciální kino, v němž se nepromítá na klasickou rovnou projekční plochu, ale na plochu polokulovou. S podobným systémem se lze setkat



## Jak si stojí IMAX v současnosti

Aktuálně se může mnoha čtenářům zdát, že IMAX musí být pro ostatní kina velkou hrozbou, nicméně nedá se to takto přímo říci. Výroba 3D filmů je za současných podmínek velmi nákladná. Zajímavé kupříkladu je, že jeden trojrozměrný 40–45 minutový snímek vyjde zhruba na 15–20 milionů dolarů. To je cena srovnatelná s cenou běžného celovečerního filmu. Bohužel trh pro IMAX filmy je značně omezený. Z těchto ekonomických důvodů si jednotlivá kina IMAX kopie filmů k produkci nepůjčují, ale musejí si je zakoupit. To také vysvětluje, proč se nebudeme setkávat v Oskar

ově kině každý týden s novým 3D filmem. Společnost se snaží co nejvíce využít stávajících nakoupených filmů, a teprve pak bude dokupovat další. Druhým nápadem, jak využít IMAX, je již zmíněný řádově levnější přepis dvojrozměrných hitů z formátu 35 mm na 70 mm IMAX formát s pomocí technologie DMR, která by měla zajistit vyšší kvalitu a lepší zážitek pro diváky. V každém případě není situace úplně jednoduchá a IMAX není extrémně výdělečným projektem, jak by se na první pohled mohlo zdát. To dosvědčuje i nedávný ekonomický krach dvou IMAX kin v Německu.

například v planetářiích. Snímek musí být již při natáčení snímán speciálním širokouhlým objektivem typu rybí oko. Tento systém snímání zajišťuje, že je výsledná projekce v kopuli v pořádku a bez geometrických deformací. Výhodou je, že divák je zcela obklopen obrazem, který se táhne od spodního okraje projekční plochy až za něj. Úhel projekce obsáhne neuvěřitelných 180 stupňů horizontálně a 110 stupňů vertikálně. Diváci z tohoto důvodu ve sklopených sedačkách téměř leží a přes celé jejich zorné pole se táhne kopulovitá projekce. Zážitek v těchto kinech je bezesporu velký. Nevýhodou však je minimální počet snímků, které jsou přímo pro IMAX DOME natočeny. S pomocí optického konvertoru lze však též na kulovou plochu (údajně bezproblémově) promítat i klasické IMAX filmy.

### IMAX MAGIC CARPET

Pod označením Kouzelný koberec (Magic Carpet) se ukrývá další varianta obří projekce. V tomto případě se jedná o speciální kino, v němž se projekce generuje pomocí dvojice projektorů. Jeden se stará o čelní projekci, a druhý je směřován tak, že generuje obraz pod sedadly diváků. Aby svět projektoru nebyl směřován přímo do diváků, využívá se zpětná projekce, tudíž je i příslušný projektor umístěn pod podlahou kina a diváci mohou libovolně sledovat obraz jak před sebou, tak i pod sebou. Je jasné, že i pro tento typ kina musí být snímky připraveny speciálně. Výsledný

vjem je poměrně neobvyklý, diváci si připadají, že jsou na kouzelném koberci (odtud název) a mohou se ve filmu například vznášet v oblacích a ležet celým světem.

### IMAX HD

To, že klasický IMAX využívá běžné snímkové frekvence 24 obrázků za sekundu, přišlo zřejmě některým vývojářům málo. Proto se rozhodli zvýšit kvalitu a plynulost obrazu. Vznikl tak unikátní systém IMAX HD, který disponuje dvojnásobnou projekční rychlostí. Speciálně zkonstruovaný projektor pracuje se 70milimetrovým filmem se snímkovou rychlostí 48 okének za minutu. Nároky na promítačku jsou ještě o tu vyšší, že každý IMAX film využívá ukládání snímků horizontálně souběžně s osou posuvu, nikoliv vertikálně, jako běžné filmy 35 mm a 70 mm. Kvalita projekce by měla být vlivem většího počtu obrázků za vteřinu o poznání vyšší a obraz by měl být pro diváka stabilnější a bez jakéhokoliv náznaku chvění nebo blikání. Jistotu nevýhodou systému je, že náklady na filmový materiál jsou dvojnásobně vyšší než u klasického IMAX filmu.

### IMAX SOLIDO

Kino s názvem IMAX SOLIDO je vlastně speciální modifikací trojrozměrného systému IMAX 3D, přičemž se využívá rychloběžné promítačky (podobné jako IMAX HD). Výhodou je, že pro generování trojrozměrného obrazu stačí jediný projek



▲ Dvojice projektorů s polarizačními filtry před objektivem. Ke sledování 3D snímku je třeba mít polarizační brýle.

tor a není potřebná synchronizovaná dvojice projektorů (nebo speciálního dvojprojektoru s dvojicí objektivů a dvojicí filmových kotoučů). Běžný dvojrozměrný film lze samozřejmě také promítat. V režimu 3D se pak využívá nikoliv polarizačních brýlí, ale elektronických, které mají vlastní baterii a LCD zatemňovací filtry v očních. Takové brýle označuje IMAX jako E3D brýle. Zda je tento 3D systém výhodnější ve srovnání s klasickým IMAX 3D či nikoliv, si povíme později, nicméně zajímavé je, že systém elektronických brýlí přivedl společnost Sonics na myšlenku, že když už musí mít divák při 3D projekci na hlavě aktivní brýle, mohou do nich pro zlepšení zážitku navíc integrovat i přídavná sluchátka. Ta umožňují zvýšit komfort diváka tím, že neslyší pouze zvuk v kině, ale navíc i zvuk z osobních sluchátek, který kvalitně podtrhává celou atmosféru a také může částečně eliminovat ruchy z kinosálu.

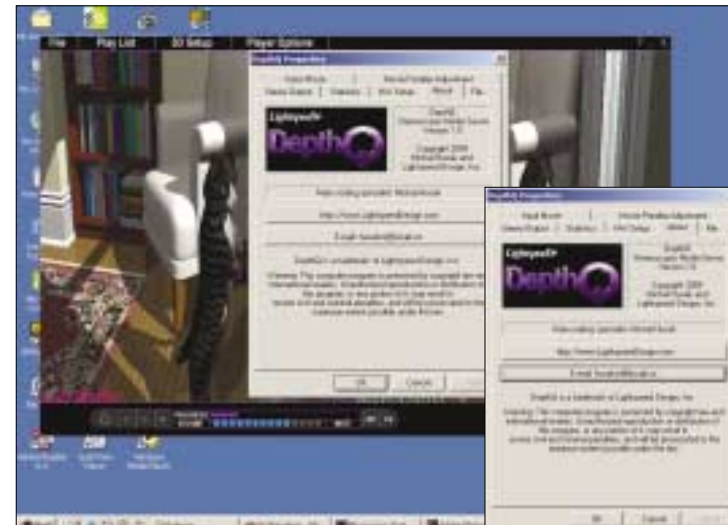
## Jak funguje 3D stereoskopické zobrazení

Po výletu do historie nastal čas podívat se také přímo na nejzajímavější technologii, kterou IMAX využívá. Představuje jí 3D stereosystém, jenž doposud dokázal nalákat do kina neuvěřitelná kvanta diváků. Všichni totiž chtějí zažít trojrozměrnou podívanou na vlastní kůži a vidět ji na vlastní oči.

### 3D stereoskopie v IMAX 3D

Je mnoho věcí, které se dnes lákavě označují termínem 3D. Mnohdy jde však o blud a reklamní trik. V případě kin IMAX 3D se však skutečně jedná o 3D projekci, respektive o stereoskopickou 3D projekci, což je jedna z technologií, která se 3D problematikou zabývá.

Pod obecným označením 3D se totiž neskrývá konkrétní technologie, termín pouze napoví



▲ DepthQ nabízí profesionální možnosti přehrávání 3D stereoskopického záznamu. Zde je vidět, že každá 3D scéna se skládá ze dvou samostatných obrazů.

dá, že konkrétní problematika se řeší nikoliv v rámci dvou rozměrů (tedy s výškou a šířkou) – např. u klasických filmů, které je vidět v běžném kině. Při práci s 3D prostorem, tedy v kině IMAX 3D, se počítá i s třetím rozměrem, s hloubkou obrazu. K tomu, aby mohl divák sledovat obraz skutečně včetně hloubky, se u IMAX 3D kin využívá stereoskopické vizualizace. Systém kina nepromítá pouze jeden obraz, který divák sleduje oběma očima zároveň, ale promítají se dva oddělené obrazy. Přitom je ovšem nutné dodržet několik zásad. Zdrojový film musí být natočen dvěma kamerami, jejichž vzdálenost simuluje rozteč lidských očí. To znamená, že dvojice obrazů je obdobná, jako kdyby se na scénu díval člověk vlastníma očima. Snímky se při projekci musejí dodat k divákovi tak, aby levé oko vidělo pouze záběr levé kamery projekce a pravé oko zase pouze záběr pravé kamery. Mozek pak vyhodnotí obraz opravdu prostorově a trojrozměrně.

### Projekce s pasivními brýlemi

Teoreticky popsaná metoda vypadá celkem jednoduše, nicméně praktické řešení má nemalé úskalí. Klasické kino IMAX 3D řeší tuto problematiku pomocí polarizačních pasivních brýlí. Každý divák dostane při vstupu do kina brýle, kde má jedna oči polarizační filtr orientovaný tak, že propouští pouze světlo kmitající v horizontální rovině. Druhá oči obsahuje stejný o devadesát stupňů otočený filtr. Tedy takový, že propouští pouze světlo kmitající ve vertikální rovině. Dva obrazy se promítají na jednu projekční plochu, přičemž před každým projektorem je upevněn taktéž polarizační filtr. Nastavení filtrů na projektoru koresponduje s nastavením filtrů na brýlích. Dvojice obrazů (pro pravé a levé oko) se následně promítá na jednu projekční plochu, která je vyrobena ze speciálního materiálu a opatřena povrchem, jenž zachová polarizaci dopadajícího světla. Obrazy odražené od projekční plochy se dostávají k divákovi, nicméně do každého oka pronikne (díky polarizačním filtrům v očních) pouze příslušný obraz. Ostatně pokud navštívíte kino OskarIMAX, můžete se o pravdivosti výše

vedených skutečností přesvědčit sami. Stačí ,pokud nakloníte hlavu o více než 10 stupňů (jednoduše řečeno pravým či levým uchem směrem k zemi), a 3D stereoeffekt se poruší. Namísto pěkné trojrozměrné scény uvidíte dva překrývající se obrazy, se kterými si váš mozek nebude umět poradit a nebude schopen je převést do správné prostorové scény.

Pokud byste si polarizační brýle nasadili obráceně (pootočené o 180 stupňů kolem horizontální osy, otvorem pro nos vzhůru), dostávalo by dokonce vaše levé oko obraz pro pravé oko a naopak. Výsledný obraz je nereálný – hory v dálce by vystupovaly z plátna a lidé v popředí by byli někde v dálce. Mozek si ovšem s takovými informacemi nedokáže valně poradit a divák vnímá obraz velmi špatně.



### Projekce s aktivními brýlemi

Kromě popsané technologie, která využívá 3D pasivní (polarizační) brýle, existuje i druhý způsob, jak zajistit, aby pozorovatel obdržel do každého oka příslušný snímek. Diváci sledují obraz, který se promítá na plátno s dvojnásobnou snímkovou frekvencí, přičemž na filmovém pásu jsou střídavě proloženy obrazy pro levé a pravé oko. Elektronické brýle diváka se dálkově synchronizují s projekcí a střídavě zatmívají levé nebo pravé oko. Výsledkem je, že každý lichý snímek vidí návštěvník kinosálu jedním okem a každý sudý okem druhým. Tímto systémem se sice snížila frekvence promítaných obrazů na každé oko na polovinu, nicméně každé oko návštěvníka kina do

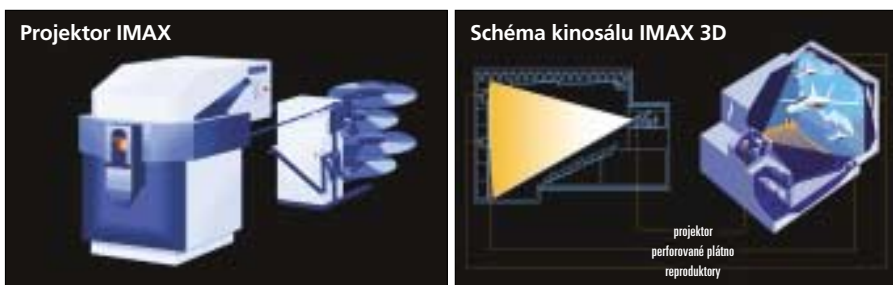
stává pouze svůj obraz. Z dvojice oddělených snímků náš mozek následně skládá skutečnou trojrozměrnou scénu. Takový systém využívá například IMAX SOLIDO, který je často i obohacen zvukovým systémem IMAX PSE (přídavné osobní reproduktory v 3D brýlích).

### Filmy ve velkém formátu

Hlavním trhákem společnosti IMAX je bezesporu obří plátno. K tomu, aby mohl být obraz kvalitní, již nedostačuje obyčejný záznamový materiál, na který se natáčeji běžné filmy. V klasickém kině stačí filmový pás s šířkou 35 mm. Obraz na plátně je zobrazen v rozměrech, kdy je podívaná stále kvalitní. Nicméně při obřích rozměrech plátna v kinech IMAX bylo zapotřebí (pro udržení či navýšení kvality) zvětšit i filmové okénko. Tvůrci využili již zavedených 70mm filmových pásů, ovšem s tím rozdílem, že na pás začali ukládat jednotlivá políčka otočená o 90 stupňů. Tak dosáhli toho, že na film o šíři 70 milimetrů dokázali zaznamenat filmové okénko velikosti téměř malé fotografie (22,1 × 48,5 mm). To je ve srovnání s plochou 35mm filmu solidní desetinásobek. Pokud poměříme klasický 70mm film, u kterého se využívá normálního ukládání snímků, tedy příčného k posuvu směru filmového pásu, disponuje IMAX formát pro uložení každého obrázku třikrát větší plochou. Protože jsou snímky uloženy podélně, znamená to, že 70 mm tvoří pouze kratší stranu okénka a nikoliv delší, jako u klasického 70mm filmu. Počet perforací na jeden snímek (děrování, které pomáhá zajistit přesný posuv snímku uvnitř promítačky) je také významně vyšší. Klasický 35mm film disponuje čtyřmi dírkami na snímek, 70mm film pěti a formáty IMAX a IMAX DOME rovnými patnácti. To je ostatně nutné, protože perforace pomáhají rozložit velké mechanické namáhání, kterému je film během produkce vystaven.

### Monstrózní promítačky

Uvnitř promítačky IMAXU se nachází speciální strhovací systém (Rolling Loop System), který se musí čtyřicetkrát za sekundu prudce posunout



▲ Schématické znázornění kina IMAX. Vše je uzpůsobeno tak, aby každý divák pohodlně viděl celé plátno. Čím dále od plátna sedíte, tím je efekt působivější.



## Přehled velikostí filmových okének

◀ **Filmové okénko klasického 16mm filmu**



◀ **Filmové okénko klasického 35mm filmu**

▶ **Filmové okénko klasického 70mm filmu pro kino IMAX, snímek je uložen podélně, nikoli napříč jako u obyčejného filmu**



Šířka filmového pásu	Počet perforací na filmové okénko	Rozměry filmového okénka	Plocha filmového okénka
běžný 16mm film	1	7,21 mm × 9,65 mm	69,5 mm <sup>2</sup>
běžný 35mm film	4	21 mm × 15,2 mm	319 mm <sup>2</sup>
běžný 70mm film	5	22,1 mm × 48,5 mm	1 072 mm <sup>2</sup>
IMAX 70mm film	15	48,5 mm × 69,6 mm	3 376 mm <sup>2</sup>
IMAX DOME 70mm film	15	50,29 mm × 69,6 mm	2 665 mm <sup>2</sup>

a zastavit aktuální okénko filmu před objektivem, aby byl dojem obrazu plynulý. U systémů IMAX HD je rychlost dokonce dvojnásobná, tedy 48 políček za každou sekundu. Materiál rozměrného filmu je vzhledem k velikosti okének a k celkové transportní rychlosti filmu namáhán velmi výrazně, a proto musí být vyroben z extrémně odolného materiálu. Podle společnosti IMAX Corporation lze na filmovém pásu za jistých okolností utáhnout i nákladní automobil. Nicméně přesto je potřeba, aby se projekční zařízení k filmu chovalo co nejšetrněji. Promítačky IMAX tuto záležitost řeší již zmíněným systémem Rolling Loop a vakuovým přísaváním běžícího filmu ke skleněné ploše objektivu. Tak jsou zajištěny podmínky pro co možná nejmenší namáhání filmového materiálu a zároveň i pro kvalitní projekci.

V dnešní době se u kin IMAX využívá především dvou promítacích systémů, větší nese označení IMAX GT a v roce 1997 přibyl i projektor či promítačka, chcete-li, určená pro menší sály s označením IMAX SR. Ta se s úspěchem využívá např. pokud je kino IMAX integrováno v multiplexu více kin.

### Speciální plátno a světelný výkon

Vzhledem k tomu, že většina IMAX 3D kin je vybavena systémem s polarizačními brýlemi, musí být i plátno speciální. Takové, které nezmění po-

larizaci světelného toku z obou projektorů. Jedně tak se k divákovi dostanou odražené obrazy a jeho brýlemi se ke každému oku dostane pouze správný obraz. Zajímavé při tom všem je, že světelný výkon projektorů musí být velmi silný, neboť velká část výkonu se ztratí hned, jak projektor poprvé polarizuje světlo, a další významná část při průchodu polarizačním filtrem v očních 3D brýlích. Dalším důvodem pro velký světelný výkon jsou některé fyziologické aspekty spojené se stereoskopickým 3D vnímáním – jednoduše řečeno, velice jasný stereoskopický obraz vnímá mozek lépe. Požadavek na vysokou hladinu světelného toku se řeší extrémně silnou projekční lampou. Ta je xenonová a je chlazená kapalinou. Výkon dosahuje úctyhodné hodnoty 15 000 W. Při těchto nestandardních požadavcích je ještě s podivem, že vývojáři dokázali vytvořit kvalitní projekční plochu a navíc ji opatřili i mikroperforací, aby mohl zvuk z reproduktorů, které se nacházejí za promítací plochou, dobře a kvalitně procházet přímo k divákům.

### Audiosystém

Za celým audiosystémem, který se v IMAX kinech využívá, stojí společnost Sonics (Sonic Associates). Kina používají šesti oddělených zvukových stop, přičemž je obsažen i subwoofer (basový kanál). Promyšlená technologie Sonics Pro-

portional Point Source řeší rozložení prostorového zvuku tak, aby se ke každému divákovi dostával co možná nejvyšší kvalita zvuku a co nejméně deformovaný umístěním sedačky návštěvníka v rámci celého hlediště. Nicméně i přesto existují kina IMAX, kde se uplatňuje i další audio-technologie. Je to systém IMAX PSE.

### Zvukové hrátky s IMAX PSE

Jak již bylo naznačeno u systému IMAX SOLIDO, napadlo některé moudré hlavy integrovat do aktivní verze 3D brýlí i předávané osobní reproduktorky. Za tímto systémem stojí společnost Sonics a technologie nese označení IMAX PSE (IMAX Personal Sound Environment). Představuje pomocí dvou miniaturních reproduktorků v brýlích předávané ozvučení, které doplňuje standardní reprodukci kina. Pomocí sluchátek se např. eliminuje rozdíl mezi tím, zda sedíte v první či poslední řadě kina a podobně. Technologie IMAX PSE je tak zajímavá, že vznikly i varianty tohoto systému pro klasický IMAX 3D nebo i pouze pro IMAX. V posledních případech jsou z brýlí vyjmuty odnímatelné očníce (pro IMAX jsou zbytečné) a nasazovací systém na hlavu představuje vlastně jen futuristická sluchátka bez brýlí. V některých kinech se tedy se systémem PSE setkat můžete, jinde ne, například v pražském kině IMAX jej nenaleznete.

### Výroba 3D filmů

Je patrné, že když musí každý divák sledovat ne pouze jeden snímek, ale v podstatě dva, musejí i filmaři natáčet na dva filmové pásy. To se v praxi řeší buď speciální kamerou, která obsahuje dva objektivy a dva bubny na filmové kotouče, nebo skutečně dvojicí kamer, jejichž práce se ovšem musí synchronizovat (genlockovat). Specializované kamery jsou samozřejmě neuvěřitelně drahé, tudíž je IMAX natáčecím společenstvem pronajímá. Aktuálně je na trhu asi 23 kamer, které natáčeji na velkorozměrové filmové pásy, tedy v kvalitě přímo pro IMAX. Dvě z nich jsou určeny pro natáčení 3D snímků a jsou vybavené dvojitým strhovacím systémem. Tři další kamery typu IMAX MARK II představují speciální odlehčené IMAX kamery, které lze využívat se systémem Steadycam. Dvacet kilogramů těžkou kameru je pak možné dokonce i nosit. V každém případě je výroba i střih IMAX snímků (a IMAX 3D snímků zvlášť), nesnadná a nákladná záležitost a vyžaduje od tvůrců mnoho odvahy a umu.

Alternativní variantou pro natáčení dvěma kamerami je kompletní generování pohledů na scénu metodami počítačové grafiky. Tento postup je poměrně levný, ale hodí se pouze pro animované filmy. Tímto způsobem byly vytvořeny například filmy Cyberworld 3D nebo Santa Claus versus Sněhulák. Bohužel se asi nikdy nedočkáme 3D stereoverze populárních animovaných filmů jako je třeba Shrek nebo Hledá se Nemo. Přestože oba filmy byly vytvořeny metodami 3D počítačové grafiky a převod na IMAX stereoverzi je v principu možný, nevypadá to z ekonomických

## Vývoj a trend

V globálních měřítcích lze i přes některé technické svízele hovořit o velkém úspěchu systému IMAX. Jeho přínos je nemalý, ovšem na druhou stranu je také pravda, že vývoj a veškeré moderní technologie stojí mnoho peněz. Ostatně již jen filmový materiál speciálního 70mm filmu a agenda kolem něj jsou samy o sobě extrémně drahé. Aby se vše proměnilo v zisk, není zapotřebí pouze nových technologií, ale i obchodního ducha. Kina IMAX se proto snaží zaujmout nejen trh běžných diváků, ale oslovují i školství, připravují výukové programy a podobně. Také to vypadá, že s příchodem digitálních technologií a s rostoucím vývojem početního výkonu v IT se bude IMAX snažit řešit mnoho úkonů spojených se zobrazováním a s přípravou projekcí i touto cestou. Jedním z kroků je například i převod běžných snímků uložených na 35mm filmech pomocí digitální technologie DMR do velkorozměrového formátu IMAX 70 mm. Zatím není technicky možné řešit obří projekci filmů IMAX plně digitálně, např. z diskového pole. Stále je nutné používat klasický (a velmi drahý) filmový materiál. Hlavním důvodem je extrémně vysoké rozlišení promítaných filmů, ke kterému se zatím digitální projekce jenom těžko přiblížují. Nicméně je jasné, že IMAX Corporation se bude vývojem digitálního zpracování svých IMAX filmů a popřípadě i digitální projekcí v budoucnu intenzivně zabývat. S touto myšlenkou souhlasí i Dr. Ing. Michal Hušák, který se zúčastnil odborné diskuse na dané téma v rámci konference Stereoscopic Displays and Applications XV (San Jose 2004). Podle jeho názoru časem digitální projekce zcela nahradí filmové pásy. Problém s rozlišením obrazu bude možné řešit použitím většího počtu levných synchronizovaných datových projektorů.

Digitálně synchronizovaný obraz, rozdělený do více projekčních kanálů, by mohl kvali-

důvodů. Mnoho efektů ve filmech je totiž tvořeno až ve 2D vrstvách tak, že jejich převod do 3D by nutil animátory rekonstruovat je znovu zcela odlišnými metodami.

### Filmy v režimu DMR

Moderní technologie umožňují mnohé. Společnost IMAX Corporation to chápe, a proto se snaží s jejich pomocí najít další cesty, jak přinést divákům nové zážitky, a přitom se finančně nezrušovat. Jednou ze zajímavých technologií je systém DMR. Jedná se vlastně o to, že se vezme klasicky natočený film, který jde do běžných kin, a pomocí digitální úpravy a s využitím speciálních filtrů se převede do formátu IMAX 70 mm. Tato cesta je výrazně levnější, než nechat vyrá-



▶ **Po směru hodinových ručiček (zleva z dálky): Rieko Fukushima (Toshiba), Jason Goodman (21st Century 3D), Max Penner (Paradise FX), Samuel Zhou (IMAX), Lew Stelmach (CRC Canada), Enrique Criado (Enxembre), Michal Hušák (Lightspeed Design/ /Chemicko-technologická fakulta v Praze), Chris Ward (Lightspeed Design).**

tu kina IMAX i překonat. Michal Hušák se nyní snaží ve spolupráci s americkou společností LightSpeed Design realizovat tuto myšlenku v praxi. Že by Česká republika přispěla k pokroku v této oblasti?

Podle všech dostupných informací bude směr vývoje 3D stereoskopie postupovat nejen v úzké oblasti kinosálů, jako je IMAX 3D, ale trend bude směřovat i do oblasti menších firem a také do domácího segmentu. Dokonce už i IMAX Corporation vydala několik svých velmi úspěšných 3D filmů ve speciálním 3D formátu na stereo DVD, které jsou určené pro domácnost. Na internetu je dokonce možné již dnes kupovat i další 3D filmy na DVD a některé z nich jsou i velmi zajímavé, např. Ultimate G's, Encounter in the Third Dimension, SOS Planet, Alien Adventure a další.

Je pravděpodobné, že nové 3D technologie v oblasti stereoskopie budou v budoucnu cenově dostupnější a začneme se s nimi setkávat nejen v kinech typu IMAX 3D, ale i v domácím prostředí, ať již to bude v oblasti počítačových her, aplikací či filmů. Slibná budoucnost ve znamení 3D je bezesporu před námi a my se můžeme jen těšit.



ROUTE 66 - to je podrobný digitální atlas, zobrazovaný v programu pro PC či Pocket PC, který patří mezi nejlepší a nejpřehlednější vyhledávače a plánovače tras na evropském trhu.

- přední digitální mapy vhodné i do mobilních navigací
- data k celé síti silnic ve 22 zemích spadn. Brojpa 66 ČR, 54.000.000 popisných adres domů a přes 700.000 důležitých míst ve 13 kategoriích (hotely, restaurace, dopravní stanice, letiště, nádraží, kulturní památky, apod.)
- přesné zobrazení aktuální polohy přes GPS
- grafická a hlasová navigace do cílového bodu
- vyhledávání a plánování cest: vyhledávání mubaz připojeného GPS
- přidávání vlastních míst domovy i m poriz de tabeize kontaktní v MS Outlooku
- automa tická přepočítávání trasy podle aktuální polohy
- možnost vyhledat teplotním cestám a trajek tům
- zobrazování aktuálních dopravních informací přes internet ve vybraných zemích (Německo, Francie, Itálie, Velká Británie a Nizozemsko)

Na cestách s ROUTE 66 rozhodně neztratíte

tel./fax 585 227 272

Digital Media s.r.o.,  
Hameršká 7, 779 00 Olomouc  
email: obchod@digitalmedia.cz

4 0423/BAM/3