

## Technický popis předmětu plnění

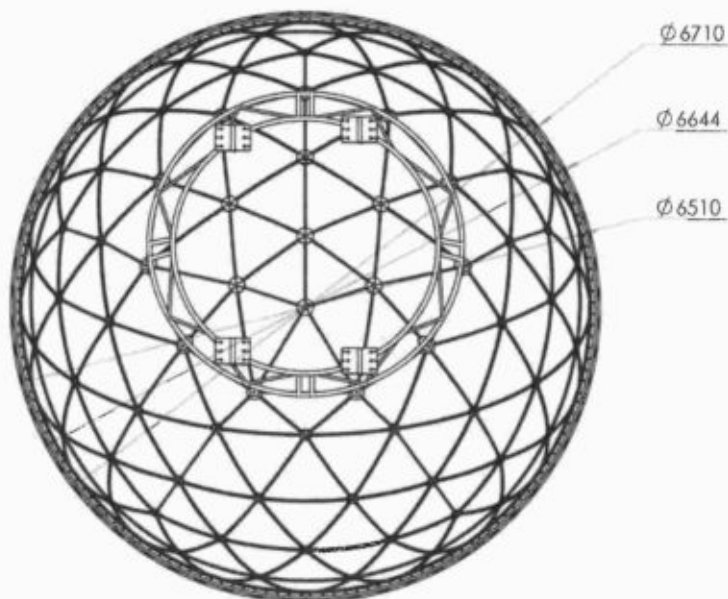
### I. TECHNOLOGIE PLANETARIA

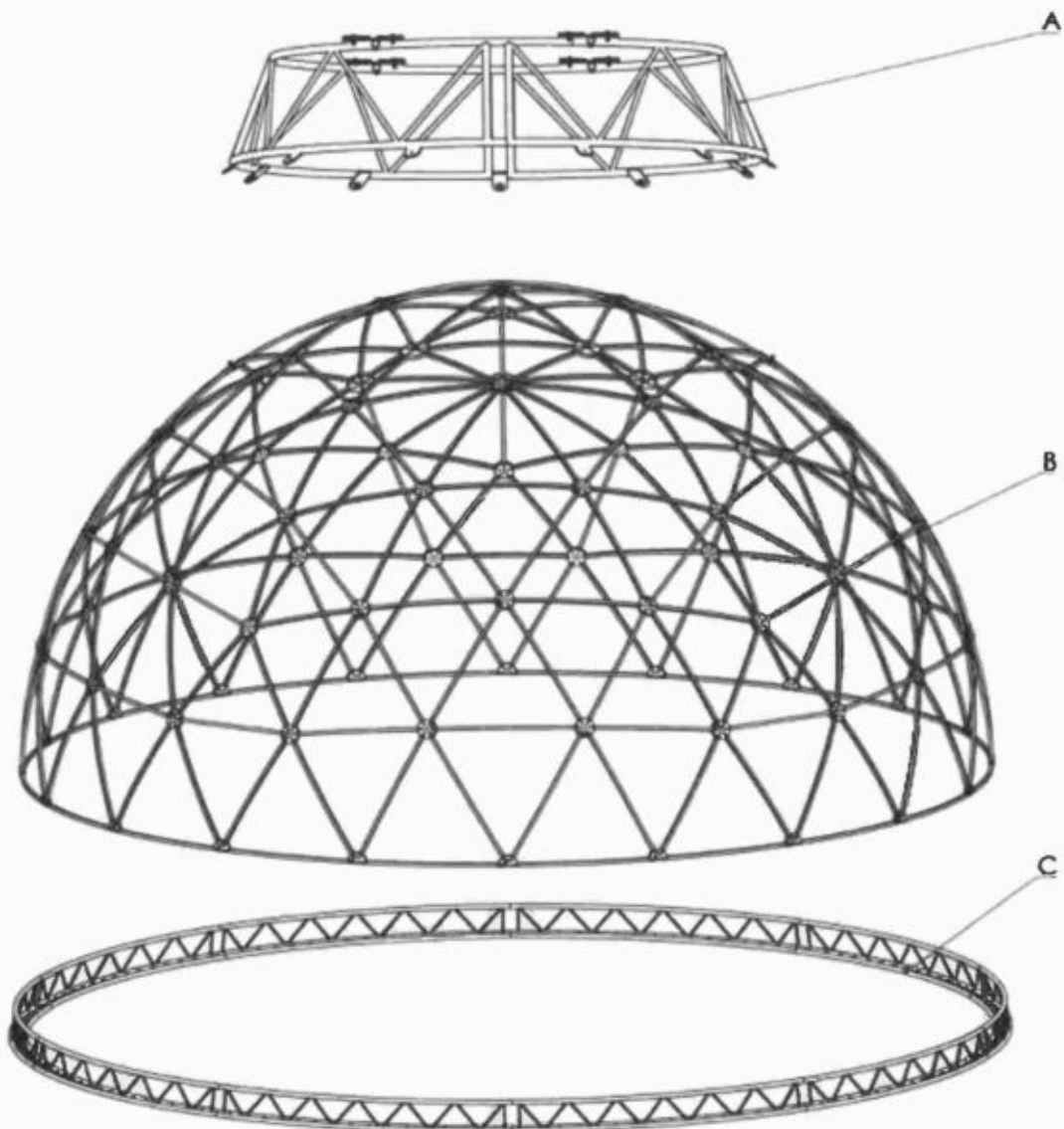
#### A. Projekční kopule

Bude dodána jedna projekční kopule vyrobená ukrajinskou firmou FRONT PICTURES, splňující tyto požadavky:

- Kupolovitá projekční plocha (dále jen „projekční plocha“) o průměru 6,5 m a o maximální hmotnosti do 300 kg, určená pro projekci projekčního systému digitálního planetária, bude zavěšena ze stropu.
- Projekční plocha bude ukotvena na hliníkovém nosném prstenci a zavěšena v prostoru o náklonu 15°.
- Na prstenci budou rovněž uchyceny další technologie – projekce, ozvučení, osvětlení.
- Projekční plocha (vnitřní strana) bude vyrobená z textilie (s certifikátem nehořlavosti) se speciální povrchovou úpravou. Projekční plocha bude využívat technologii podtlaku (n-pressure dome), kdy trubcový ventilátor vysává vzduch mezi interním a externím opláštěním kopule. Toto vytváří podtlak a umožňuje vnitřnímu projekčnímu plátnu, aby bylo perfektně vypnuto v konstrukci kopule.
- Bude dodán speciální trubcový ventilátor S&P TD 1000/200 Silent s možností jemné regulace otáček a hlučností pod 22dbA.
- Projekční plocha bude mít matný, difúzně odrážející, barevně neutrální (tj. bílý nebo šedý) povrch, který bude odrážet dopadající světlo ve velmi širokém horizontálním i vertikálním úhlu tak, aby byla zajištěna homogennost pozorovaného obrazu promítaného projektorem ve všech místech určených k sezení, a současně musí projekční plocha řešit rozptyl parazitního světla tak, aby nevyvolával pozorovatelné zhoršení obrazu.
- Poloměr zakřivení bude konstantní a stejný po celé ploše z důvodu zachování co nejvyšší kvality projekce.
- Kopule bude dodána v několika dílech tak, aby je bylo možné bezpečně dopravit interiérem budovy až na místo instalace, které jsou následně sestaveny na místě.

Rozměry dodávané kopule:

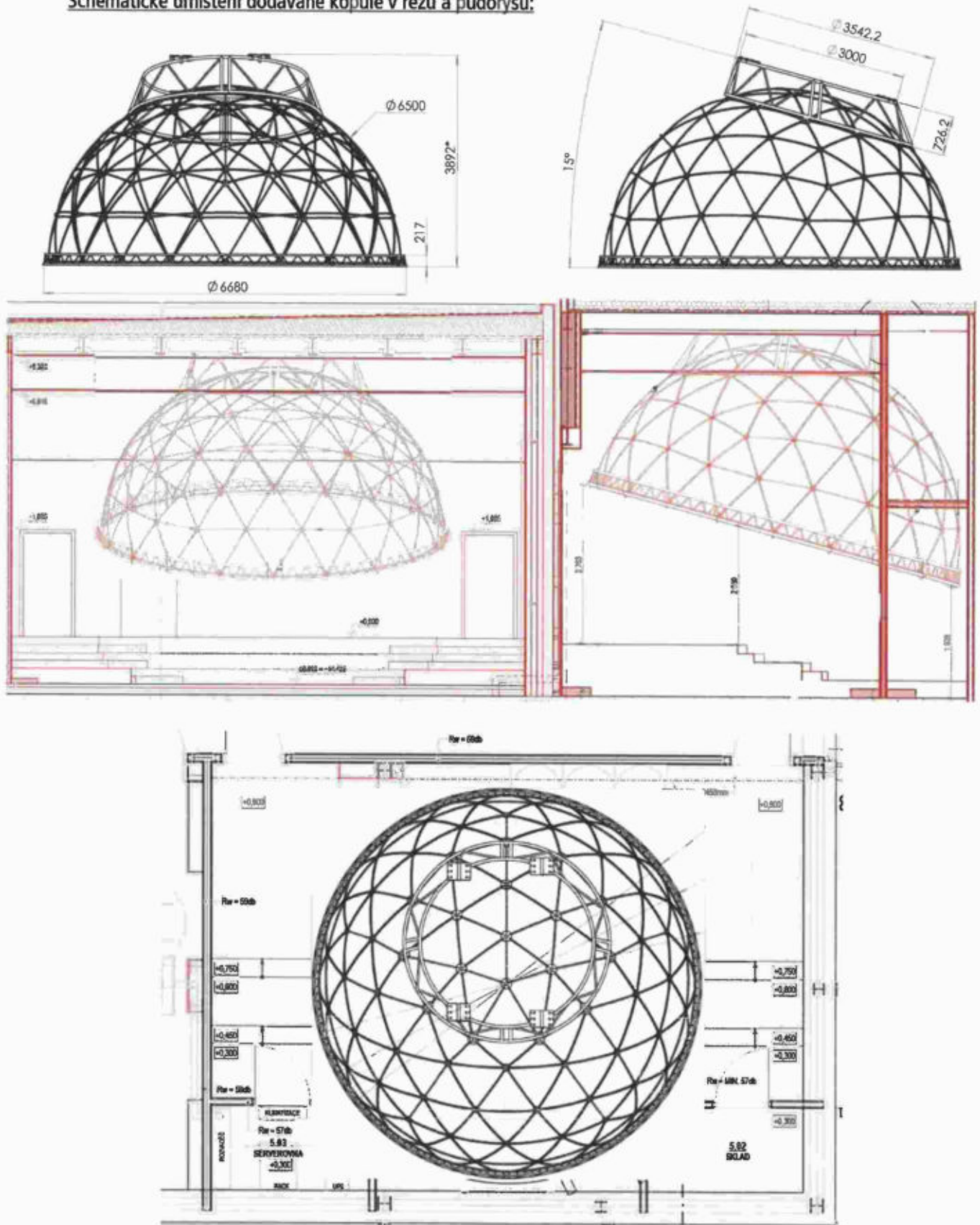




- A) Závěsná struktura uchycená k nosným prvkům efektivně roznese váhu struktury kopule.
- B) Struktura kopule je pečlivě vyvážená ve vztahu k její integritě a co nejnižší váze. Jednotlivé příčnický ve struktuře kopule v místě jejího zavěšení drží příčnický v dalších místech konstrukce. Pozice závěsné konstrukce nabízí vyvážené rozložení váhy celé struktury kopule.
- C) Hliníkový TRIO-TRUSS ve tvaru L nabízí nejlepší poměr mezi váhou a schopností na horizontu udržet tvar kruhu strmě nakloněné kopule.



**Schématické umístění dodávané kopule v řezu a půdorysu:**



## B. Projekční systém

### Projektory

Do sálu planetária bude dodán systém digitálních profesionálních projektorů umožňující promítání v reálném čase anebo v režimu „pre-rendered full dome show“ (tzv. předpřipravených pořadů pro celoblohou projekci) na instalovanou projekční plochu v rozmezí 360° v horizontálním směru a 180° ve vertikálním směru v režimu 2D. Obraz z projektorů pokryje 100% projekční plochy.

Projekční systém digitálního planetária bude sestávat ze 2 digitálních projektorů BARCO F35 WQXGA postavených na technologii 1 čip DLP o nativním rozlišení WQXGA 2560 x 1600 obrazových bodů. Oba projektory budou umístěny po obvodu sálu, proti sobě, v konfiguraci Sever – Jih a budou připevněny k nosné konstrukci projekční kopule.

Projektory jsou certifikovány pro provoz 24/7.

Provoz každého projektoru bude kontrolovatelný pomocí dodaného SW a HW a být integrovaný do řídicího systému digitálního planetária.



- technické vlastnosti jednoho každého z datových projektorů Barco F35 WQXGA:
  - technologie 1-chip DLP® projektor LVDS DMD™ s DarkChip3™
  - nativní rozlišení 2560 x 1600 obrazových bodů
  - ovládání objektivu: motorizovaný zoom, focus, shift, iris a mechanická clona
  - světelný výkon až 7500 lumenů
  - kontrast až 8000:1
  - 2x 300W UHP lampa
  - Zobrazení barev: 30bit RGB
- kombinace softwarového a hardwarového řešení datových projektorů digitálního planetária poskytne:
  - interaktivní, dostatečně kvalitní geometrické zakřivení obrazu na polokulovitou projekční plochu, který bude ostrý v celé ploše (tzv. image warping)
  - rovnoměrný jas nejvýše s 1% odchylkou výsledného obrazu na celé projekční ploše
  - tolerance chyby překryvů sesazeného obrazu maximálně 1 pixel

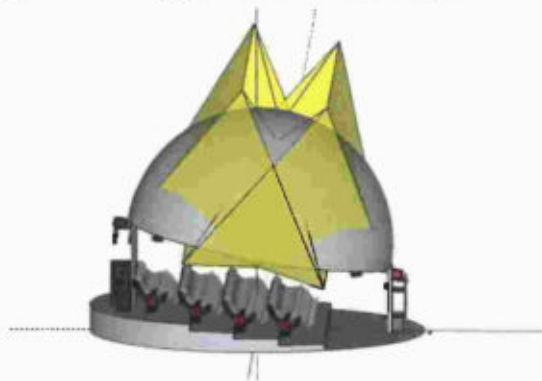
Součástí dodávky budou veškeré držáky, úchyty, stojany, aretace apod., potřebné k instalaci od podlahy až k projektoru a veškerá datová, řídicí a napájecí kabeláž.



## Sférické objektivy

S projektory budou dodány speciální sférické objektivy Navitar HM117, určené pro full dome projekci v planetáriích. Díky těmto objektivům bude každý projektor promítat správný obraz na svoji polovinu polokoule včetně oblasti potřebné pro tzv. soft-edge blending – bezešvé spojení obrazu bez viditelných přechodů.

Spojení obrazů v překryvných zónách bude realizováno pomocí hardwarových masek. Optické soft-edge masky budou nainstalovány v objektivu a budou nastaveny (tvar a pozice) naším certifikovaným technikem během instalace, aby bylo dosaženo co nejlepšího výsledku.



## C. Kalkulace počtů obrazových bodů

### Simulace promítnutých obrazů na kopuli planetária

Tato simulace byla provedena pomocí programu Projection Designer, simulačním softwarem ve vlastnictví RSA Cosmos.

Projection Designer umožňuje simulovat pozici projektorů tak, aby byl optimalizovaný tzv. „blending“ (přechodové zóny jednotlivých obrazů) mezi projektory.

Úkolem je potvrdit, že přechodové zóny jsou dostatečné, aby byl obraz na kopuli uniformní po provedení kalibrace (geometrie) a blendingu (jas a barvy).

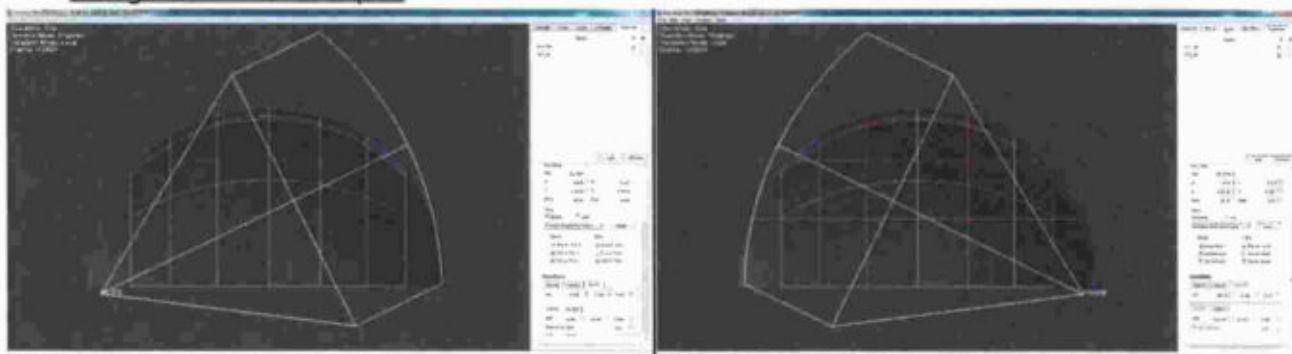
Projection Designer bere v úvahu veškeré parametry projektorů (rozlišení, jas, kontrast, atp.), optické parametry (vlastnosti objektivů) a parametry přechodových zón (blendovací masky).

Provedená simulace v Projection Designer potvrzuje, že projekci nebrání žádné mechanické zábrany s přihlédnutím k pozici projektorů.

Námi navržené řešení potvrzuje:

- Všechny projektory se mechanicky vejdou do sálu planetária, bez nutnosti jeho modifikace
- „Full dome“ (celooblohový) obraz bude uniformní, co se týká rozlišení, jasu, barev a přechodových zón (blending)

### Konfigurace obrazů na kopuli:

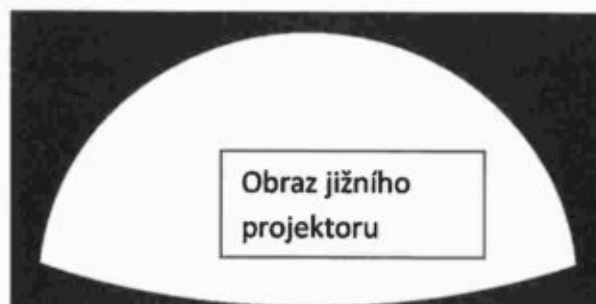
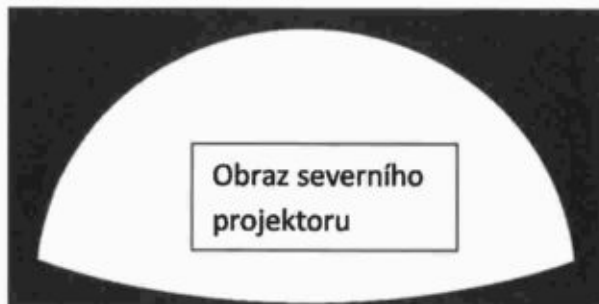


## Simulace jednotlivých kanálů

Ve chvíli, kdy je projekční systém navržený podle popisu výše, známe charakteristiku každého projekčního kanálu.

Tedy kanál po kanálu můžeme simulovat přesný obraz, který bude promítán na kopuli planetária a získat přesný výstup pro každý projektor.

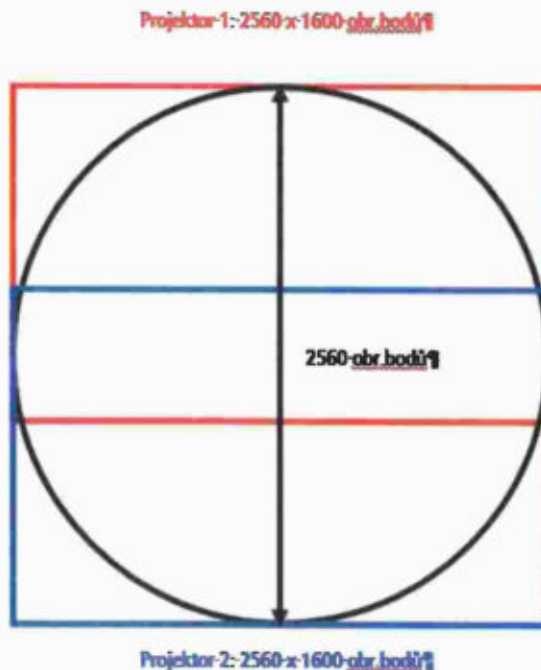
Výstup každého projektoru je mapou černé a bílé, ukazující efektivní pixely (bílá) oproti nepoužitým pixelům (černá) – viz simulace níže.



Potom Projection Designer software je schopný nadefinovat efektivní rozlišení, jak pro každý projekční kanál, tak pro celý obraz (Fulldome) na projekční kopuli.

## Výsledek:

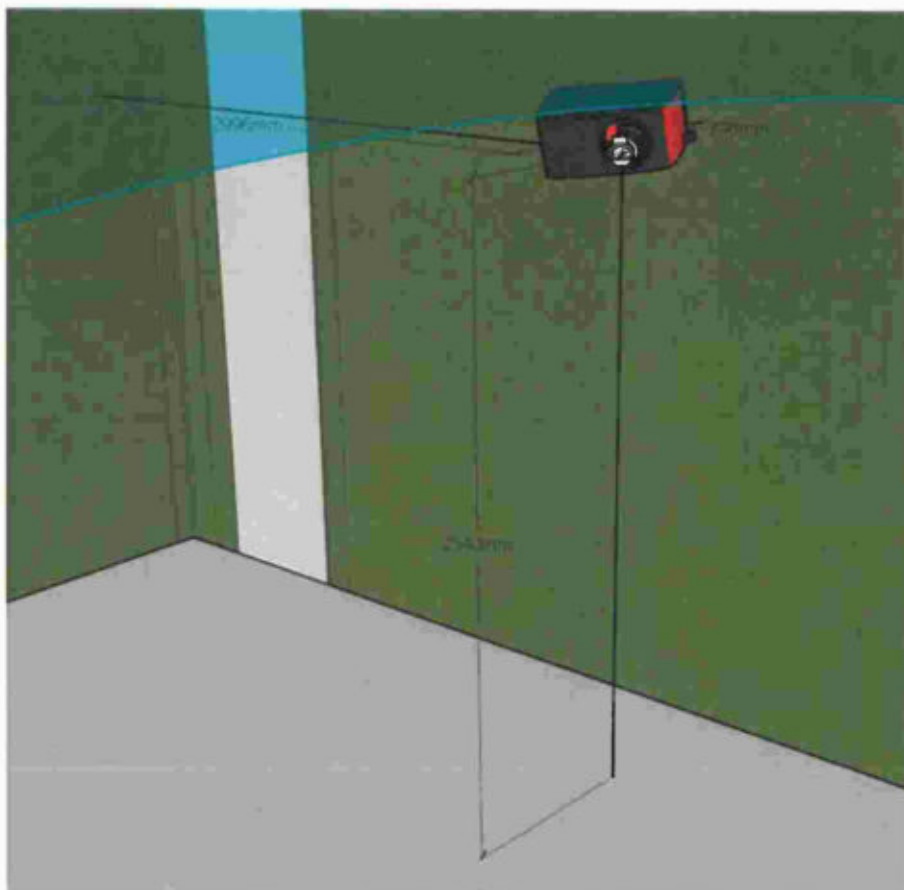
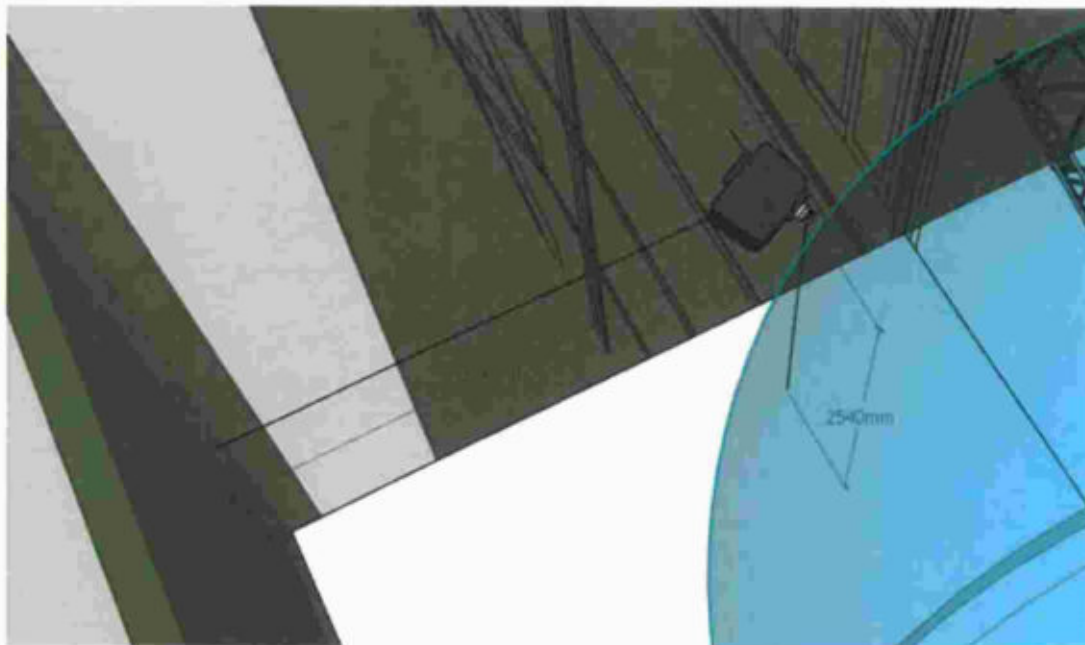
Toto řešení nabízí efektivní rozlišení 5 147 184 obrazových bodů (pixelů) na ploše projekční kopule, což znamená 2560 obr.bodů na libovolném poledníku.



*Vzorec pro výpočet efektivního rozlišení:  $(PI \times R^2)$ :  $1280 \times 1280 \times PI = 5\,147\,184$  obrazových bodů*

**D. Schématické zakreslení pozice jednotlivých projektorů v sále planetária:**

**Severní projektor:**



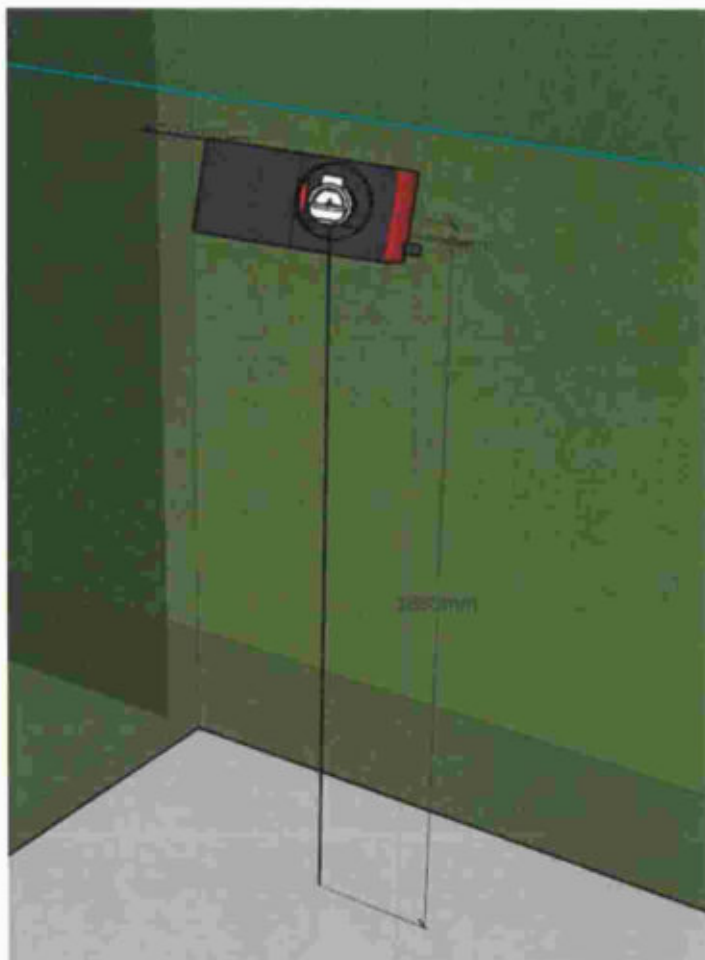
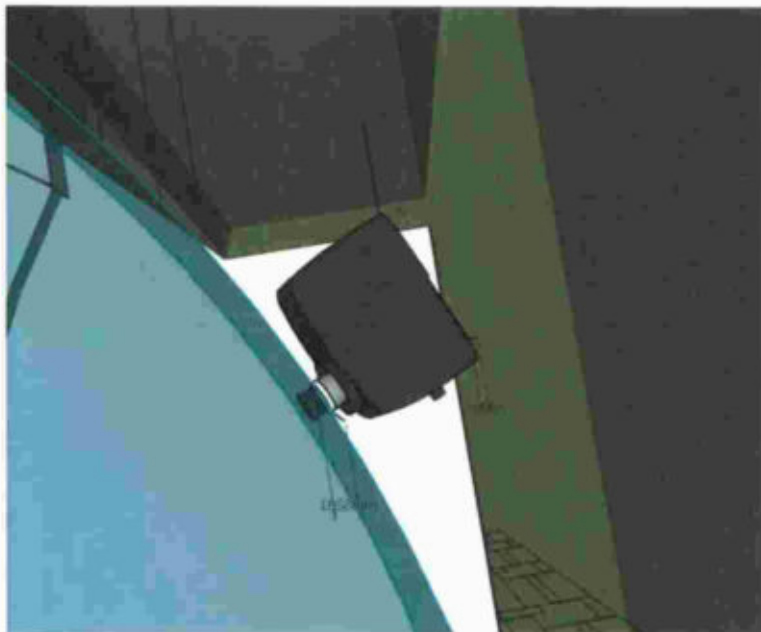
## Nowatron Elektronik, spol. s r. o.

Na Radosti 298/4, 155 21 Praha 5  
tel.: 251 614 073, 251 615 925  
fax: 251 615 957  
e-mail: praha@nowatron.cz

Hněvkovského 153/75, 617 00 Brno  
tel.: 515 915 031, 515 915 032  
fax: 515 915 044  
e-mail: brno@nowatron.cz

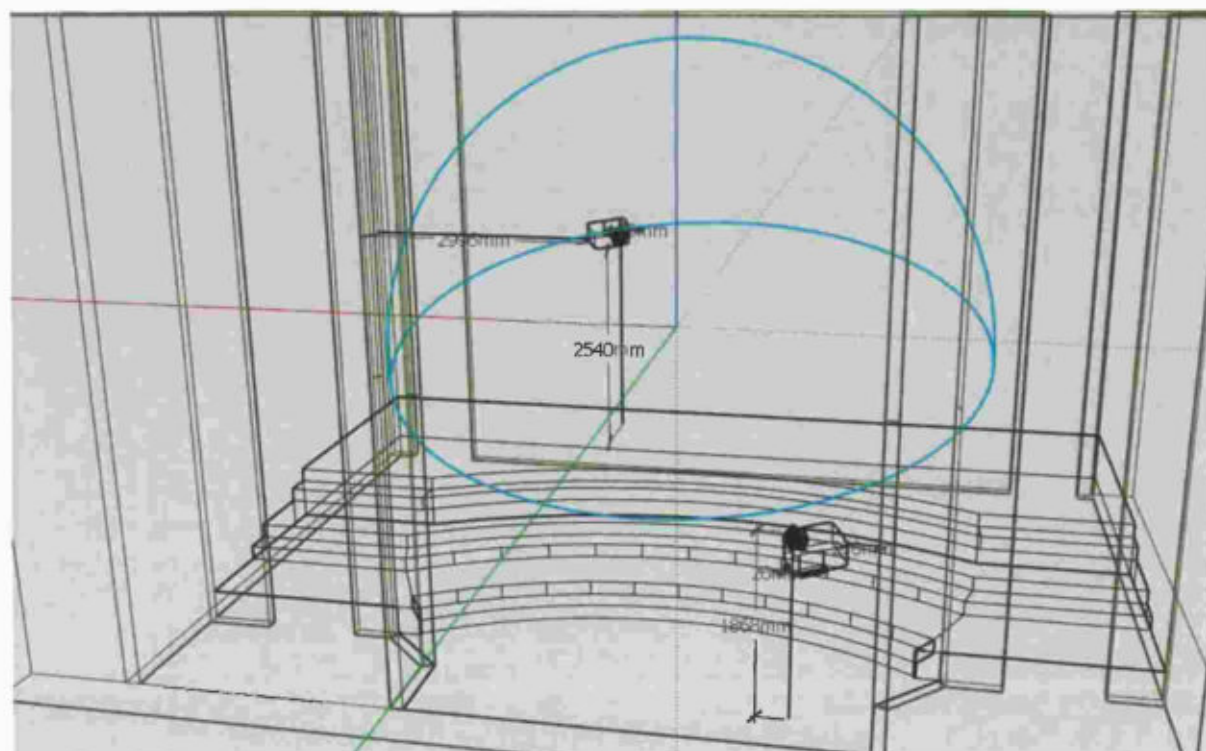
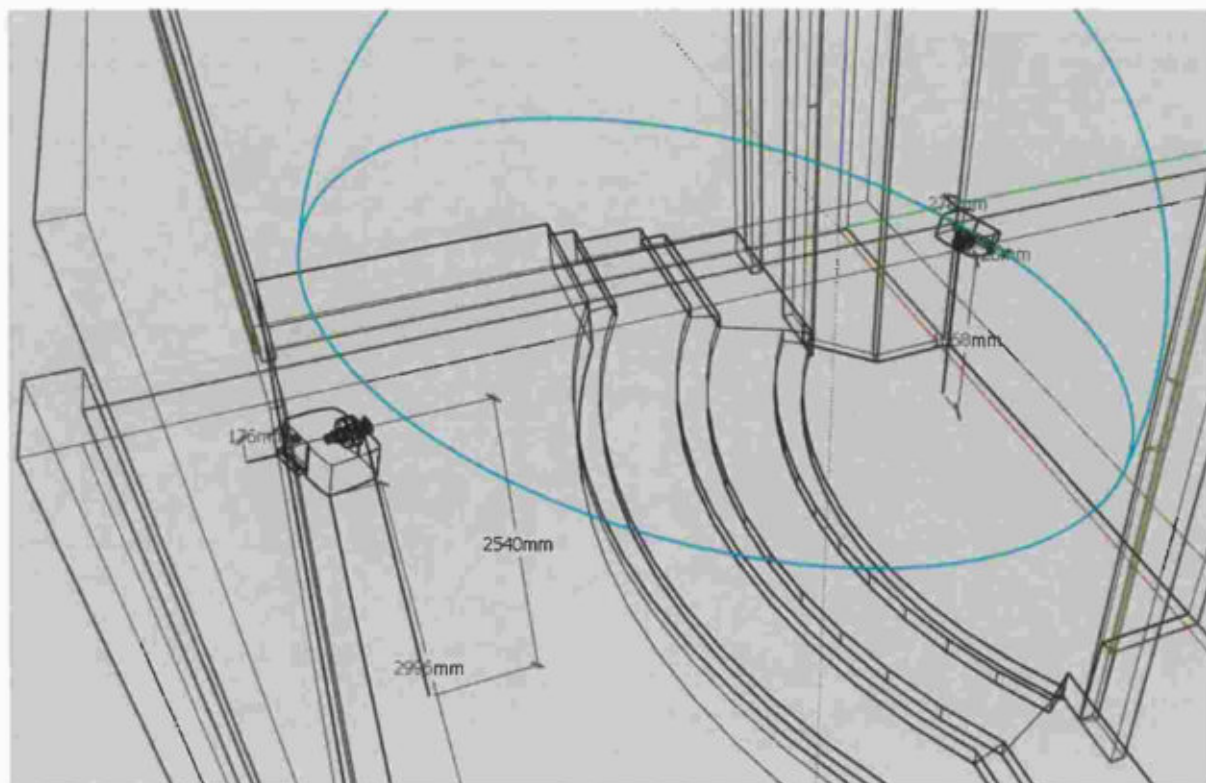


### Jižní projektor:





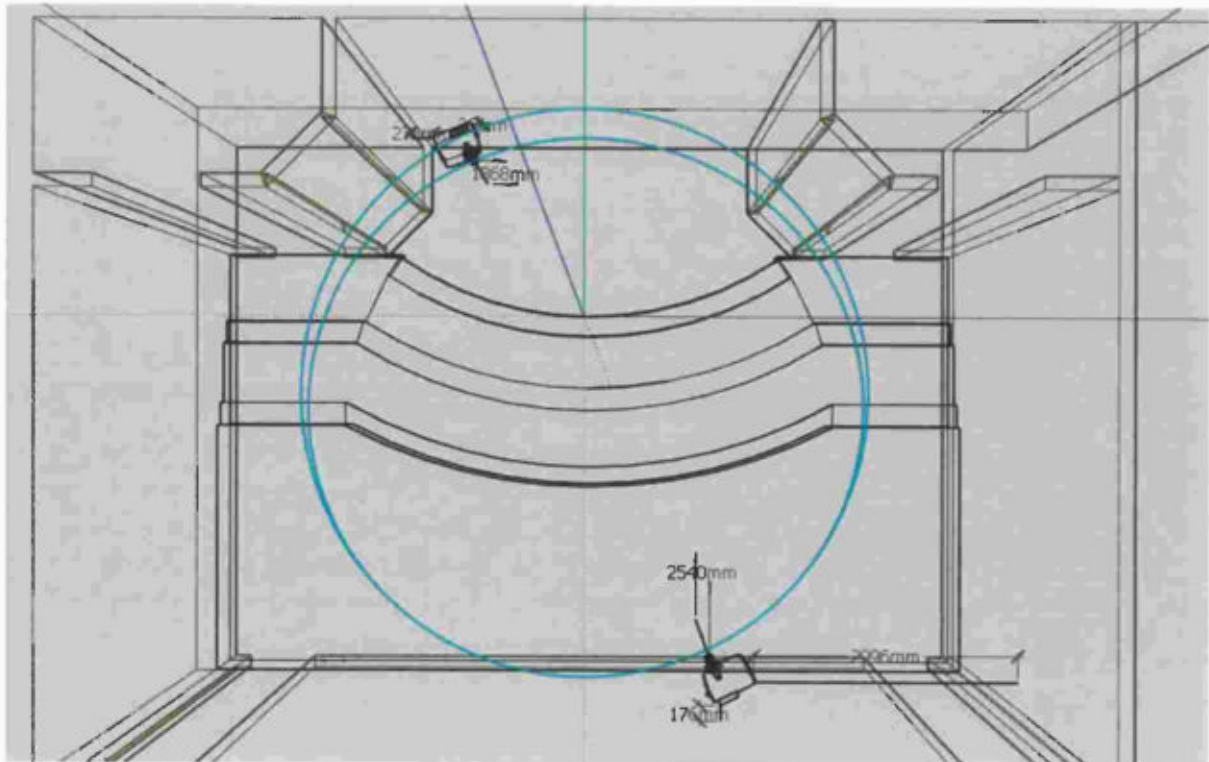
Celkový pohled na pozice projektorů:



## Nowatron Elektronik, spol. s r. o.

Na Radosti 298/4, 155 21 Praha 5  
tel.: 251 614 073, 251 615 925  
fax: 251 615 957  
e-mail: praha@nowatron.cz

Hněvkovského 153/75, 617 00 Brno  
tel.: 515 915 031, 515 915 032  
fax: 515 915 044  
e-mail: brno@nowatron.cz



## E. Řídicí systém

Řídicí systém digitálního planetária je tvořen kombinací technického vybavení a programového vybavení, která umožní centralizované a efektivní ovládání všech zařízení planetária, včetně jejich vzájemné synchronizace. Výsledkem činnosti řídicího systému je promítnutí statického obrazu i dynamického obrazu (video) bez viditelných a rušivých artefaktů („trhání“ obrazu, „zamrzání“ obrazu, postupné generování celistvého obrazu apod.), a to po celé projekční ploše.

Řídicí systém bude umožňovat:

- naprostou, nepřetržitou kontrolu a synchronizaci v reálném čase celého projekčního systému, vč. všech periferií
- tvorbu astronomických vizualizací generovaných v reálném čase (tzv. real-time)
- přehrávání „pre-rendered fulldome show“ (tzv. předpřipravených pořadů pro celooblohou projekci) s plným rozlišením nabízeným datovými projektory digitálního planetária
- synchronizovanou reprodukci zvuku 5.1 a řízení světelného parku
- softwarovou justaci geometrie výsledného obrazu, barevných rozdílů v RGB barvách jednotlivých datových projektorů s různě „opotřebovanými“ zdroji světla
- individuální přizpůsobení (tzv. customizace) pro obsluhu digitálního planetária
- součástí řídicího systému bude přenosný tablet se standardními parametry a funkcemi, který umožní plně funkční dálkové ovládání systému digitálního planetária v prostoru celého sálu planetária.
- řídicí systém bude disponovat možností připojení a ovládání dalších periferních zařízení standardními způsoby (tj. RS232/485, Ethernet, DMX, WiFi)
- řídicí systém bude schopen pracovat v režimu off-line (bez připojení k Internetu)
- řídicí systém bude mít možnost kompletní zálohy celého systému, vč. všech přednastavených parametrů
- součástí řídicího systému budou všechny nezbytné monitory se standardními parametry a funkcemi (z pohledu naplnění účelu, ke kterému mají sloužit), klávesnice, počítačové myši, kabely a propojky
- součástí dodávky řídicího systému bude pult režie pro umístění monitorů a nezbytného softwaru a hardwaru přímo v sále planetária. Jeho konečná podoba a umístění bude konzultována s objednatelem.
- součástí dodávky bude jednotka UPS APC Easy UPS 3S 15kVA 400V 3:3 schopná zajistit spolehlivé ochlazení a bezpečné vypnutí celého systému za plného provozu, a zajistit překlenutí výpadku napájení z elektrické sítě při plném provozu technologie planetária min. po dobu 180 s, aniž dojde k jakémukoliv přerušování tohoto provozu, a po této době pak zajištění napájení pro řízené ukončení provozu technologie planetária včetně požadovaného ochlazení světelných zdrojů dataprojektorů.

### Řídicí jednotka digitálního planetária

SkyExplorer 4 Studio software je řídicí software vyvinutý společností RSA Cosmos pro systémy InSpace používané v digitálních planetáriích. Tento software je GUI nástroj, a byl vyvinut právě pro tvorbu živých pořadů. Se softwarem SkyExplorer 4 Studio je možné naživo řídit jakékoliv zařízení v sále, pomocí příslušného tlačítka nebo pomocí přeprogramovaného skriptu, který lze kdykoliv modifikovat. Úprava ovládacího skriptu je jednoduchá a provádí se pomocí specifického grafického editoru.



Systém planetária bude také možné ovládat bezdrátově pomocí dodaného WiFi tabletu Apple Ipad Air 32GB vybaveného patřičným softwarem.

SkyExplorer 4 Studio běží na řídicím počítači pod OS WINDOWS. S řídicím PC budou dále dodány dva 21,5" LCD monitory SAMSUNG S22E450F, klávesnice a myš.

Na pultu režie bude rovněž nainstalována konzola DMX a audio mixážní pult.

Díky KVM přepínači, bude možné z řídicího pultu dále ovládat jakýkoliv počítač v systému – zvláště toto se pak využije pro údržbu a nastavení systému.

## F. Počítače

Všechny počítače budou umístěny v jedné 42U 19" zamykatelné kovové počítačové skříni, která bude umístěna v serverovně.

Dodávané Generátory obrazu běží pod OS LINUX a jsou vybaveny profesionálními grafickými kartami, zaručujícími, že generování obrazu v reálném čase nebo zobrazení statického i dynamického video obrazu, bude absolutně perfektní, bez viditelných, rušivých artefaktů.

Specifikace počítačů:

řídicí počítač		počet
šasi	Computer Case SUPERMICRO 4U SC743TQ-865B-SQK	1
zákl.deska	Motherboard ASUS X299 Tuf MARK 1	1
CPU	Processor INTEL Core i7 i7-7800X Socket 2066	1
paměť	Memory CRUCIAL 32 GB (4 x 8 GB) - DDR4 SDRAM - 2400 MHz	1
GPU	Graphic Board NVIDIA GTX 1080OC A8G 11GBPS	1
HDD	Hard Drive SEAGATE Barracuda ST2000DM006 2 TB - 3.5"	3
DVD	DVD Player ASUS DRW-24D5MT	1
OS	Operating System MICROSOFT Windows 10 Pro (FQC-08929)	1

generátor obrazu		počet
šasi	Computer Case SUPERMICRO 4U SC743TQ-865B-SQK	1
rack kit	Rack Kit SUPERMICRO SC742's, SC743's, SC745's (CSE-PT26L)	1
zákl.deska	Motherboard ASUS X299 Tuf MARK 1	1
CPU	Processor INTEL Core i7 i7-7800X Socket 2066	1
CPU	CPU Fan THERMAL SOLUTION INTEL SKT2011 & SKT2011-V3	1
paměť	Memory CRUCIAL 32 GB (4 x 8 GB) - DDR4 SDRAM - 2400 MHz	1
GPU	Graphic Board NVIDIA GTX 1080OC A8G 11GBPS	1
HDD	Hard Drive SEAGATE Barracuda ST2000DM006 2 TB - 3.5"	3
DVD	DVD Player ASUS DRW-24D5MT	1

Součástí dodávky bude veškerá napájecí a datová kabeláž, propojky, síťové prvky, konektory, atp.

## G. Odborný obsah planetária

Software pro simulaci hvězdné oblohy v reálném čase musí být plně integrován do řídicího systému, umožňující prohlížení a prezentaci sluneční soustavy. Uživatelské rozhraní mezi simulátorem a obsluhou musí být uzpůsobeno tak, aby i laická obsluha jednoduše zvládla ovládání simulací a prezentací astronomických jevů a mohla se tak plně soustředit na výklad.

Jako neoddělitelnou součást digitálního planetária bude zhotoviteli dodána poslední nejaktuálnější verze simulátoru hvězdné oblohy SkyExplorer 4 EDUCATION - viz samostatný dokument.

## H. Audiosystém

Součástí dodávky bude profesionální audio systém s příslušenstvím umožňující standardní reprodukci zvuku v režimu 5.1 surround s reproduktory, instalovány po obvodu prstence projekční plochy v sále planetária.

Planetárium bude nazvučeno pěti dvoupásmovými kompaktními boxy s 5,25" basovým repro a dvěma 8" subwoofery. Reprosoustavy budou napájeny trojicí výkonových zesilovačů umístěných v rackovém stojanu společně s technologií planetária. Jádrem systému bude DSP matice 12x8, která se stará o distribuci a ovládání všech signálů. Ovládání probíhá z dedikovaného ovládacího panelu.

Pro převod multikanálového signálu z PC bude použita osmikanálová USB zvuková karta ASUS XONAR U7.

### Soupis audio vybavení pro planetárium:

Výrobce a typ	specifikace	množství
JBL Control 25-1L	dvoupás. box 5.25" LF+ 3/4" HF, 100°x100°, 200W, 8 Ohmů, frekvenční charakt. 60 Hz do 20 kHz, SPL 110dB, černý, vč. kloubového držáku, rozměry 245 x 190 x 150 mm	5
JBL MTC-25UB-1	závěs tvaru U pro repro, černý	5
JBL Control 50 S/T	subwoofer, 8", 200W/300W, 8ohm/70V/100V, SPL 115dB, frekvenční char. 35 Hz – 200 Hz, včetně držáku na zeď, rozměry 360 x 400 x 210 mm, hmotnost 10kg	2
BSS BLU100	digitální DSP procesor, 12 analog MIC/line Input, 8 analog Output, open architektura, plně programovatelný, 256ti kanálová digitální sběrnice, řídicí a kontrolní I/O	1
BSS AC-V-BLK-EU	analogový ovládací panel pro vestavbu, hlasitost, v černé barvě	1
Crown XLS1002	Zesilovač-spínaný, 2x350W/40hm, DSP, Crossover, Limiter, displej, indikátory vybuzení LED, hmotnost 4kg, 2RU	3

Součástí dodávky bude veškerá kabeláž, sestavení, montáž, zprovoznění všech funkcí a implementace do systému technologie planetária.



## I. Osvětlení projekční plochy

Budou dodány 4kusy LED RGB reflektorů American DJ Dotz Par, rozmístěné po obvodu (horizontu) projekční plochy, zajišťující osvětlení prostoru z vnitřní strany. Osvětlení bude ovládáno s konzole American DJ RGBW4C IR umístěné na řídicím pultu a bude řízeno pomocí protokolu DMX. DMX konzole bude součástí dodávky.

Součástí dodávky je veškerá kabeláž, sestavení, montáž, zprovoznění všech funkcí.

## J. Pořady pro planetárium

- Součástí odborného obsahu planetária bude minimálně 9 animovaných pořadů „full dome“ ve formátu 2D s astronomickou nebo přírodovědnou tematikou. Pořady budou dodány s nevýhradní, neomezenou licencí pro užití v prostorách uživatele.
- Jedná se o ucelená filmová díla, nikoli o záznamy pořadů z datasetů planetária.
- Pořady budou poskytnuty v českém znění nadabované profesionálními herci.

### Seznam dodaných pořadů:

#### 4 Seasonal Shows 3D (4 x 12 min)

Producent: RSA Cosmos

Čtvero ročních období je pořad, který je rozdělen do 4 částí – jaro, léto, podzim a zima. Jednotlivé sekvence nám popisují průběh celého roku na obloze. S přicházející nocí obloha tmavne, postupně se objevují hvězdy a nebeská klenba se jimi celá rozzáří...

**Jaro:** Noc začíná, jakmile se na obloze objeví snadno rozeznatelná skupina hvězd, Velký vůz. Při představování jarní oblohy se setkáte se např. se souhvězdím Panny, Lva a nebo Raka. Jak plynou týdny, jarní souhvězdí postupně ustupují a dělají místo těm letním.

**Léto:** První letní den je zároveň nejdelším dnem v roce. A je to také den, kdy je polední Slunce nejvýše na obloze. V tuto roční dobu můžeme pozorovat souhvězdí Štíra, Střelce, Lvy, Labutě nebo Herkula. Letní nebe nám někdy přichystá i jiná překvapení! Například každý rok okolo 12. srpna můžeme běžně pozorovat padající hvězdy. Jak plynou týdny, letní souhvězdí postupně ustupují a dělají místo těm podzimmím.

**Podzim:** Podzim začíná podzimní rovnodenností, která na severní polokouli nastává okolo 21. září. Jelikož s ubíhajícími dny Slunce vychází později a zapadá dříve, je pro toto období typické zkracování dne. Na podzimní obloze můžeme pozorovat souhvězdí Pegasův čtverec, Kasiopea (královna sedící na židli ve tvaru W), Andromedy, Trojúhelníku, Sochaře... Jak plynou týdny, podzimní souhvězdí postupně ustupují a dělají místo těm zimním.

**Zima:** Nejchladnější část roku se nám přihlásí zimním slunovratem, který na severní polokouli nastává okolo 21. prosince. Je to zároveň nejkratší den v roce a také den, kdy je polední Slunce nejnižší na obloze. A nad jakými souhvězdími můžeme tentokrát zatajovat dech? Orion, Velký pes, Malý pes, Blíženců, Vozky, Býka... Jak plynou týdny, zimní souhvězdí postupně ustupují a dělají místo těm jarním. Každé roční období má svá vlastní souhvězdí!



### **Solar System Adventure 3D (12 min)**

Producent: RSA Cosmos

Sluneční soustava je planetární systém hvězdy pojmenované Slunce, ve které se nachází i naše domovská planeta Země. Vstupte do světa, který nás stále překvapuje a poodhalte roušku tajemství, jež jsou spojená nejen s naší Zemí, ale také s ostatními planetami. Důležitými složkami sluneční soustavy jsou také planety tzv. hlavního pásu na drahách mezi Marsem a Jupiterem. Úplný okraj naší soustavy pak tvoří obrovská zásobárna kometárních jader tzv. Oortův oblak.

### **Rosetta (23 min)**

Producent: Fulldome Film Society

Přistáňte na kometě! Staňte se součástí příběhu, který před několika desetiletími začal vyprávět Klím Churyumov a Svetlana Gerasimenko. Příběh o původu Sluneční soustavy a života na Zemi. Sledujte desetiletou výpravu meziplanetární laboratoře Rosetta spolu s přistávacím pouzdem Philae a virtuálně přistáňte na povrchu jádra komety Churyumov-Gerasimenko. Vydejme se na procházku po povrchu skutečné komety, nejkrásnějším objektům Sluneční soustavy.

### **Polaris, the space submarine and the mystery of the polar night (29 min)**

Producent: Saint-Etienne Planetarium Production

Příběh pro malé děti vyprávějící o veselém a dobrodružném putování tučňáka s medvědem. Oba cestovatelé chtějí přijít na kloub složitým záhadám. Co jsou zač ty podivné hvězdy na obloze a jak to na nich vypadá? Proč se střídají roční doby? A konečně, co skutečně stojí za tajemstvím polární noci? Představení vhodné pro děti, které ještě navštěvují mateřské školy nebo první stupeň základních škol.

### **Neuvěřitelné Slunce (12 min)**

Producent: Hvězdárna a planetárium Brno

Jedenáctiminutový film Neuvěřitelné Slunce ukazuje naši denní hvězdu očima té nejdokonalejší sluneční observatoře, jakou má lidstvo momentálně k dispozici, totiž očima sondy Solar Dynamics Observatory. Ta sleduje Slunce nepřetržitě od roku 2010. Z jejího rozsáhlého archivu byly vybrány ty nejzajímavější záběry a poskládány do sekvence, která nejen vyrazí dech, ale hlavně velmi názorně ukáže, co se vlastně odehrává na zdánlivě klidném slunečním povrchu a v jeho nejbližším okolí.

### **Back to the Moon (25 min)**

Producent: Google Lunar XPRIZE, NSC Creative

Ponořte se do závodů na Měsíc 40 po přistání posádek Apolla. Pořad ukazuje historii zkoumání Měsíce, bohatství jeho surovin a ukazuje, jak může vypadat budoucnost lidstva na této družici Země.

### **From Earth to the Universe (31:40 min)**

Producent: Theofanis Matsopoulos & European Southern Observatory (ESO)

Touha porozumět vesmíru začala snad kdysi dávno u táborových ohňů, odkud naši předkové s úžasem a bázní vzhlíželi k noční obloze. Kam od té doby dospělo naše poznání? V pořadu Ze Země do vesmíru projdeme dlouhou cestu zkoumání vesmíru, na které uvidíme planety, hvězdy, Slunce, Měsíc, galaxie, mlhoviny a další dílky obrovské kosmické mozaiky, která je naším domovem. Pořad je vhodný jako úvodní seznámení s vesmírem.

## Nowatron Elektronik, spol. s r. o.

Na Radosti 298/4, 155 21 Praha 5  
tel.: 251 614 073, 251 615 925  
fax: 251 615 957  
e-mail: praha@nowatron.cz

Hněvkovského 153/75, 617 00 Brno  
tel.: 515 915 031, 515 915 032  
fax: 515 915 044  
e-mail: brno@nowatron.cz



### Two Small Pieces of Glass (22 min)

Producent: Carnegie Science Center

Galileova teleskopická pozorování započali revoluci – změnili náš pohled na vesmír a naše místo v něm. Tato revoluce stále pokračuje. Pořad Dva malé kousky skla vás zavede mezi moderní amatérské pozorovatele hvězd objevovat věci, které odhalí i amatérský teleskop a také vám představí vědce, díky kterým jsou tato pozorování možná.

### Losing the dark (6:25 min)

Producent: Loch Ness Productions

Obloha plná hvězd je pomalu mizející poklad, protože světelné znečištění nám zabraňuje vidět krásu vesmírné oblohy. To ohrožuje nejen samotnou astronomii, nýbrž to má také dopad i na volně žijící živočichy a stejně tak na lidské zdraví. Žlutá záře nad městy a vesnicemi – jasně viditelné z vesmíru - je důkazem nehorázného plýtvání energií a vysokého světelného znečištění.

Dokumentární pořad „Losing The Dark“ vysílaný v rámci planetárií je "oznamovací službou pro veřejnost" (nástrojem), která vznikla ve spolupráci Loch Ness Productions a Mezinárodní asociace Dark-Sky pro širokou veřejnost. Tento krátký výukový dokument poukazuje a ilustruje některé z otázek týkajících se světelného znečištění a zároveň navrhuje tři možnosti, jak sami lidé mohou být v této oblasti nápomocní a více zodpovědní při využívání osvětlení.

## II. 3D kino – multifunkční učebna

Učebna, místnost 5.04 bude vybavena profesionální audio vizuální technikou odpovídajícím standardů DCI tak, aby byla schopná přehrát filmový obsah v co nejvyšší možné dostupné kvalitě.

V zadní části sálu umístěn projektor BARCO DP2K-8SLP o vysokém rozlišení 2K (2048x1080 obrazových bodů), který bude nainstalovaný ve speciálním akustickém boxu, aby jeho provoz nerušil projekci. Akustický box bude umístěn v provozní poloze těsně pod stropem. U projektoru bude zapotřebí zajistit odtah odpadního vzduchu.

Projektor BARCO DP2K-8SLP bude postaven na technologii 3 čip DLP TI a bude vybaven laser-fosforovým světelným zdrojem o světelném výkonu 7000 lumenů, kontrastním poměru minimálně 2000:1 a životností svět. zdroje minimálně 30000 provozních hodin. Uvedená technologie zaručí nízké provozní náklady, bezúdržbový provoz, vysokou kvalitu podání barev a špičkový obraz a dlouhou životnost zařízení.

Projektor bude dále vybaven integrovaným media serverem (ICMP) BARCO ALCHEMY s kapacitou 3,9 TB, ale také externě připojeným NAS serverem (umístěným v serverovně s ostatními komponenty) s další úložnou kapacitou 16TB (s možností později dále rozšiřovat). Toto datové pole dostatečně pokryje potřeby učebny.

ICMP bude schopný přehrát filmové kopie ve formátu DCP (licencovaný kino obsah, viz : [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Cinema\\_Package](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Cinema_Package)), ale také jakýkoliv alternativní obsah z počítače: videa, fotografie, prezentace, stream; DVD, Blu-Ray, herní konzole, atp.



Samozřejmostí celého projekčního systému bude možnost přehrávat 2D či 3D obsah.

Pro 3D stereoskopický obsah budou dodány aktivní LCD brýle XPAND X103 s veškerým potřebným příslušenstvím.





Ovládání projekčního systému bude zajištěno od katedry z dodaného multimediálního počítače, nebo vzdáleně po síti či přes tablet nebo chytrý telefon. Přístup k ovládacímu rozhraní bude chráněn heslem.

#### Specifikace počítače:

RACK case 480mm hloubka
ATX 500W zdroj ultra tichý
Základní deska chipset B360 pro processory Coffe Lake s optickým výstupem
Intel Core i5-8500 6-Core, 3.0GHz (65W), Turboboost 4.1GHz, 9MB L3 Cache LGA1151
Vodní chlazení CPU 2x ventilátor pro LGA1151
2x4GB DDR4 2400MHz CL15
Grafická karta 4GB DDR5 PCIE
SSD 480GB + 2TB 3,5" HDD
DVD mechanika
Windows 10 PRO 64bit CZ + Linux Ubuntu 18.04
Monitor Samsung 21,5" VGA + HDMI
Bezdrátová klávesnice a myš Logitech

#### Interaktivní displej

Do učebny bude dodán jeden profesionální interaktivní displej (bez TV tuneru) SHARP PN-80SC5 BIG PAD s uhlopříčkou 80", nativní full HD 1920 x 1080 px.

#### Specifikace:

- krycí sklo nalepené na LCD panelu přímo bez vzduchové mezery,
- 10 dotyková technologie,
- 3x HDMI vstup
- svítivost min. 350 Cd/m<sup>2</sup>
- vestavěné reproduktory
- řídicí systém pro ovládání hlasitosti displeje,
- přepínání vstupu a jeho zapínání/vypínání
- VGA-HDMI převodník
- Polička na DO, mazací houbu a pero
- Certifikaci výrobce na provoz 16/7 7.2.

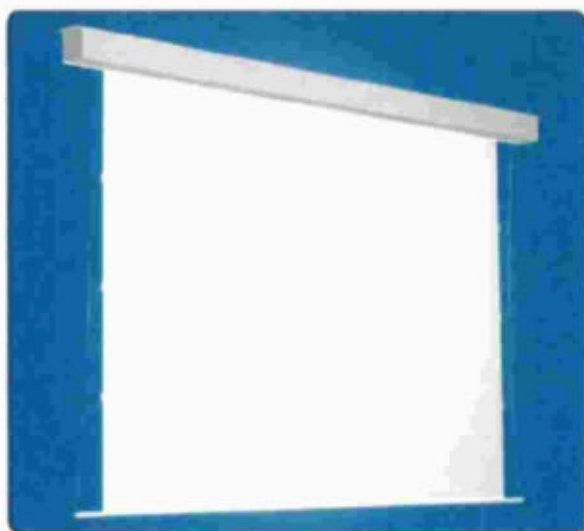


Displej bude propojený s řídicím počítačem tak, aby mohl být sdílený obsah z počítače na ploše displeje. Instalace displeje (jeho venkovní rozměry) nebudou kolidovat s plně rozvinutým projekčním plátnem.

Obraz z projektoru DCI bude promítán na průzvučné stahovací motoricky ovládané promítací plátno o aktivní projekční ploše 500 cm x 271 cm. Promítací plátno bude umístěné v podhledu tak, že v zataženém stavu nebude viditelné - trapézová zatěžovací tyč uzavírá při plném navinutí plochy celou štěrbinu tubusu. Aby byla u projekčního plátna zajištěna co nejvyšší rovinnost, bude na bocích vypnuto speciálním vypínacím mechanismem. Ovládání plátna bude zajištěno vypínačem na čelní stěně nebo pomocí počítače na katedře.

Plátno bude od čelní stěny odsazené cca 300 mm z důvodu umístění reprosoustavy (L, C, R) na čelní stěně. Z tohoto důvodu bude plátno také průzvučné. Tímto krokem se docílí co nejvyšší kvality poslechu audio přednesu.

## Maxxscreen 20 TabTension



### Popis výrobku

- velkoformátové motorové promítací plátno pro kongresové účely a výstavy
- postranní vypínací mechanismus zaručuje dokonalou rovinnost promítací plochy
- vysoce kvalitní matt white nástřík zaručuje rovnoměrný obraz v celé ploše a neviditelnost svárů při projekci
- ocelový čtvercový tubus bílé barvy dle RAL 9003, průřez tubusu 20x20 cm
- standardně upraveno pro montáž na strop
- otáčivý vypínač pod omítku s kombinací nahoru / stát / dolů
- možnost plynulého nastavení výšky obrazu
- automatické koncové spínače zajišťují bezpečnou obsluhu
- možnost vestavby do stropu pomocí instalačního rámu

### Projekční plocha

- Typ D - matné bílá, na foliové bázi, neperforovaná/perforovaná, zadní strana bílá



detail tubusu



postranní vypínací systém



zatěžovací tyč

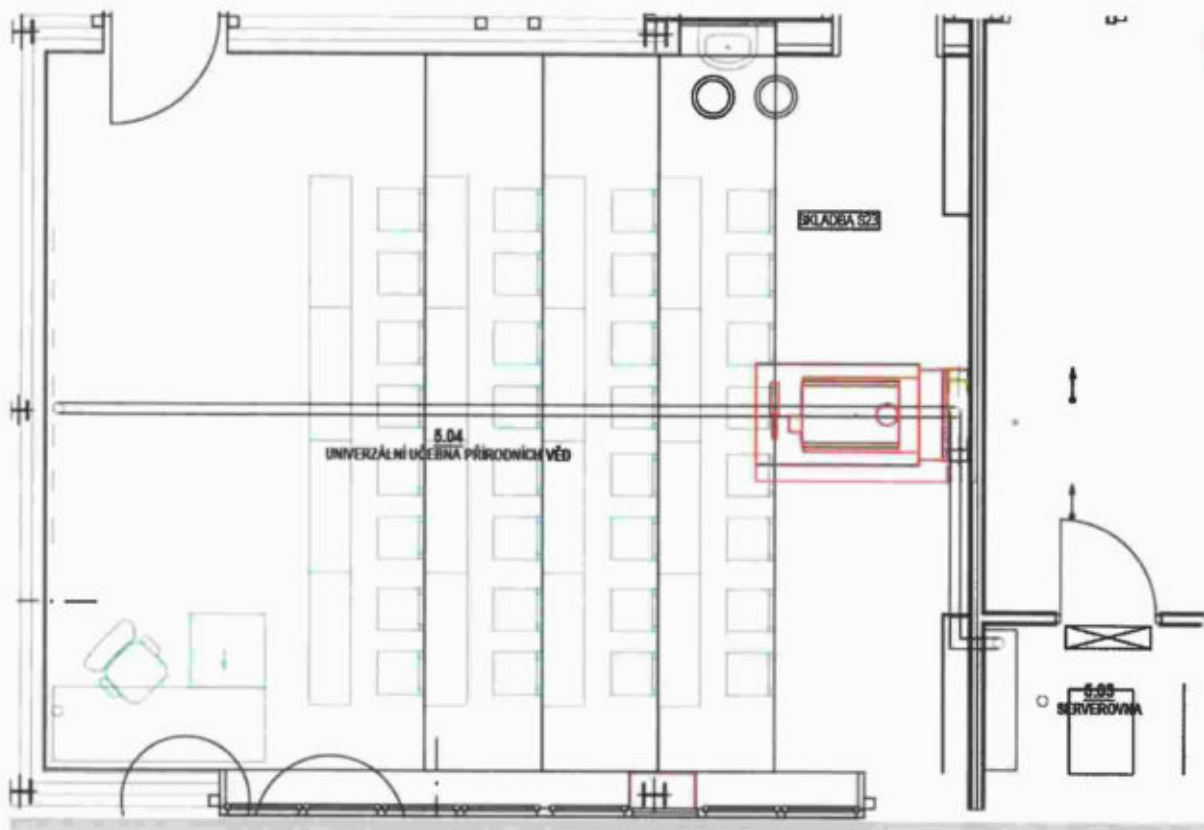
Ozvučení učebny je koncipováno jako prostorové ve formátu 5.1. Hlavní reprosoustavy jsou umístěny na čelní stěně (L, C, R). Jsou použity kompaktní dvoupásmové reprosoustavy s 8" basovým měničem na pevném úchytu tvaru U. Subbasové boxy jsou dva, každý s jedním 12" basovým reproduktorem. Surroundové boxy jsou v uspořádání 2+2+1+1 a jsou použity dvoupásmové kompaktní boxy s 5,25" basovými měniči opět na pevném úchytu tvaru U. Ke každému reproboxu vede reproduktorový kabel, který je veden do místnosti 5.03 do racku s výkonovými zesilovači.

#### Soupis audio vybavení pro učebnu:

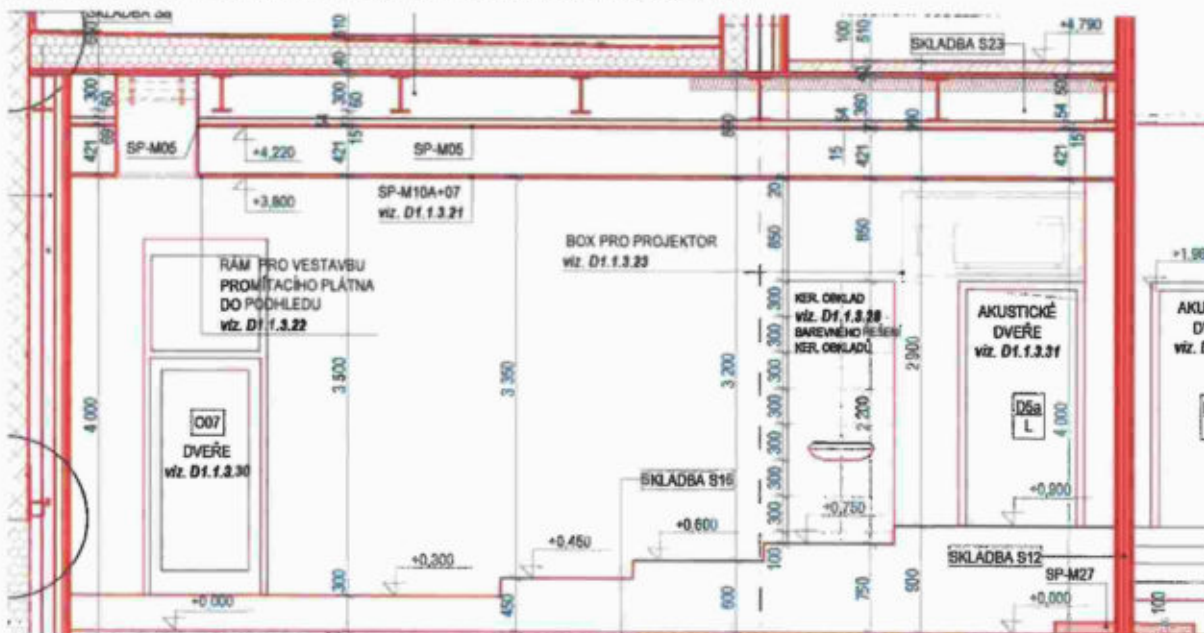
Výrobce a typ	specifikace	množství
JBL AC18/95	dvoupás. inst. box 8" LF, 1" HF tlakový driver, otočná horna, 250W/500W, 90°x50°, 8 Ohm, maxSPL alespoň 116dB, frekvenční rozsah (-10dB) alespoň 55Hz-20kHz, překližková ozvučnice, rozměry 479 x 240 x 260 mm, hmotnost 13kg	3
JBL MTU-18	montážní úchyt tvar U pro L,C,R v černé barvě	3
JBL ASB6112	subbasový box, 1x12", neodymový magnet, 1000W/4000W, 8 ohm, frekvenční rozsah (-10dB) alespoň 35Hz-1kHz, maxSPL alespoň 125dB, překližková ozvučnice, rozměry 410 x 370 x 485 mm	2
JBL AC15	dvoupás. inst. box 5.25" LF+ 1" HF, 150W/300W, 90°x90°, 16 Ohm, frekvenční rozsah alespoň 80 Hz -20 kHz (-10 dB), překližková ozvučnice, rozměry 243 x 153 x 180 mm, hmotnost 5kg	6
JBL MTU-15	montážní úchyt tvar U pro surroundy, v černé barvě	6
Crown CDi4/300	digitální zesilovač 4x300W/4ohm/8ohm/70V/100V, DSP, barevné LCD, network controll, GPIO/Aux, 2U	1
Crown CDi2/1200	digitální zesilovač 2x1200W/4ohm/8ohm/70V/100V, DSP, barevné LCD, network controll, GPIO/Aux, 2U	1
Crown CDi2/600	digitální zesilovač 2x600W/4ohm/8ohm/70V/100V, DSP, barevné LCD, network controll, GPIO/Aux, 2U	1
Dolby CP750	DCI Dolby surround 7.1 procesor, 8mi kanálový digitální (4xAES/EBU) vstup, 8mi kanálový analogový vstup, digitální vstup AES/EBU, digitální optický vstup toslin, USB a Ethernet konektory pro nastavení a vzdálené ovládání, LCD displej s indikací vybuzení kanálů a systémovými info, otočný ovladač celkové hlasitosti, přepínání vstupů tlačítka na předním panelu, podpora formátů Dolby Surround 7.1 (D-cinema audio), 5.1 digital PCM (D-cinema audio), Dolby Digital Surround EX™ (bitstream), Dolby Digital (bitstream), Dolby Pro Logic® II, and Dolby Pro Logic	1



**Nákres umístění projektoru Barco DP2K-8SLP v akustickém boxu v učebně:**

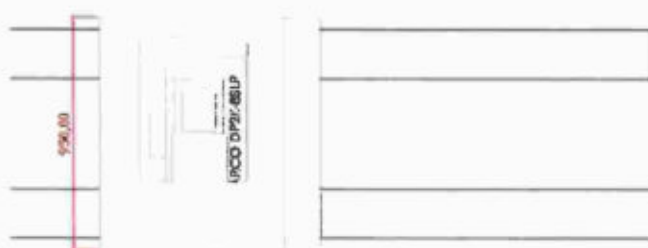
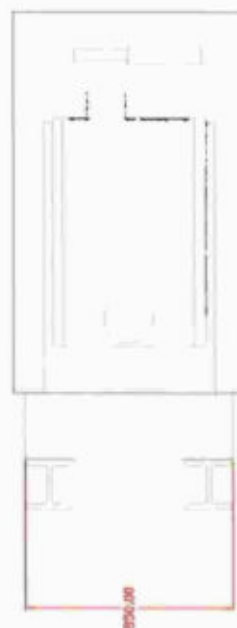
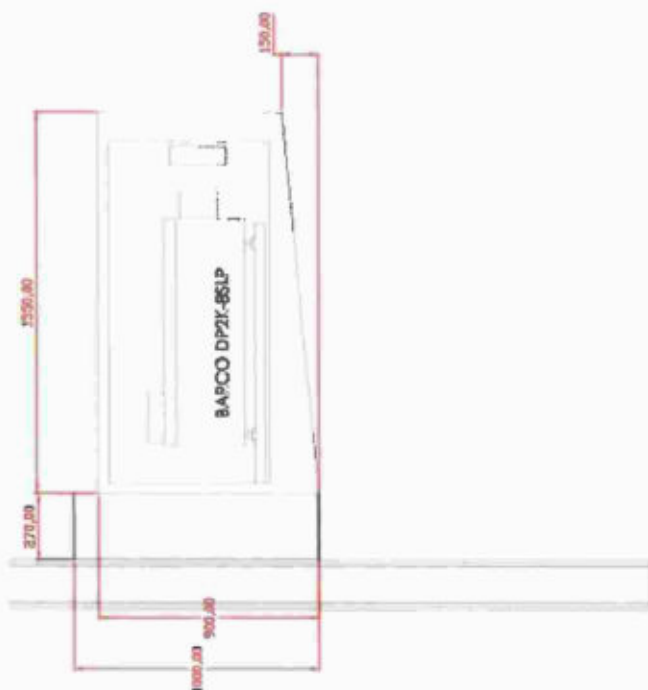
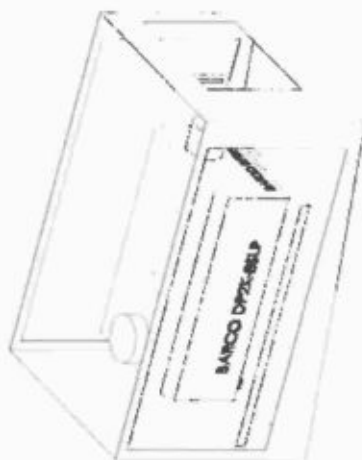


**Potvrzení pozice projektoru a plátna na výkrese v řezu a půdorysu:**





**Rozměry akustického boxu s projektorem Barco:**







# SkyExplorer

Real Time Universe

## EDUCATION<sup>4</sup>

Společnost RSA Cosmos nabízí nejnovější produkty svého vývoje v oblasti astronomického a vědeckého vzdělávání. Nyní přichází se 4. verzí svého softwaru SkyExplorer, který poprvé vydala v roce 2002. Jedná se o zásadní upgrade softwaru s názvem „Od atomu k vesmíru“. Tato verze softwaru obsahuje veškeré klasické funkce planetária, jako je projekce hvězd, souřadnicových sítí, souhvězdí a planet, a zároveň nabízí více databází, větší renderovací kapacitu a větší výkon simulací. Jádro čtvrté verze SkyExploreru bylo vyvinuto s přihlédnutím k 3 konceptům, které umožňují uživateli:

- Velmi snadno cestovat „od angstromu k vesmíru“, plynule přecházet například z vesmíru o šířce  $10e27m$  k částicím vody  $10e-18m$ .
- Využívat „plynulé ovládání pohybu“, kdykoliv přepínat z jedné projekce na druhou bez viditelných přechodů, a to díky přesnému polohování a přesnému provedení astronomických jevů.
- Získat přístup k „přesné organizaci času“, která zaručuje průměrnou přesnost  $1''$  pro  $\pm 4,000$  let od ekvinokcia J2000 díky speciálnímu využití astronomických teorií (např. VSOP87).

Poslední verze softwaru SkyExplorer 4 nabízí následujících 5 hlavních výhod:

<b>UŽIVATELSKY PŘÍVĚTIVÉ ROZHRANÍ</b>	Strana 2
<b>OHROMUJÍCÍ REALISMUS</b>	Strana 9
<b>DALŠÍ VĚDNÍ DISCIPLÍNY</b>	Strana 15
<b>ROZSÁHLÉ DATABÁZE</b>	Strana 17
<b>DIDAKTICKÉ FUNKCE &amp; KLASICKÉ PLANETÁRIUM</b>	Strana 20

## UŽIVATELSKY PŘÍVĚTIVÉ ROZHRAŇÍ

Grafické uživatelné rozhraní (GUI) mohou používat i neoborní moderátoři. Interaktivní zobrazení DomeView umožňuje moderátorům soustředit se pouze na své představení.

- **Správce zdrojů (Resource Manager)**

SkyExplorer Studio umožňuje snadný přístup ke všem zdrojům, které mohou obsahovat data, jako jsou:



- Astronomické objekty SkyExplorera
- Víde / snímky / zvukové záznamy / 3D modely instalované v systému
- Přednastavená data nebo polohy ve vesmíru

Všechny zdroje jsou rozdělené do kategorií označených ikonou, kterou si uživatel může sám zvolit. Systém také nabízí využití vyhledávacího panelu pro vyhledávání všech zdrojů, které odpovídají specifickým požadavkům uživatele.

- **Virtuální pevný disk (Virtual Hard Drive)**



Technologie virtuálního pevného disku umožňuje vyhnout se ztrátám času při reorganizaci zdrojů uložených na všech počítačích, a to z důvodu dlouhé doby kopírování pevného disku.

Všechny zdroje jsou nainstalovány na fyzickém pevném disku na konkrétním místě, které se nebude měnit, ale lze změnit jejich umístění na virtuálním pevném disku SkyExplorera. To umožňuje organizaci zdrojů bez plýtvání časem při čekání na zkopírování fyzického pevného disku.

- **Interaktivní zobrazení projekční plochy (Interactive Dome View)**



SkyExplorer Studio zobrazuje pohled rybího oka na řídicím počítači, který znázorňuje obraz promítaný na projekční plochu planetária.

Zobrazení projekční plochy je interaktivní, což znamená, že umožňuje posun v simulaci pomocí kliknutí a posunutí myši.

Tato uchopovací funkce také umožňuje kliknout na objekt a přes kontextové menu získat přímý a rychlý přístup k některým hlavním akcím spojeným s daným objektem.



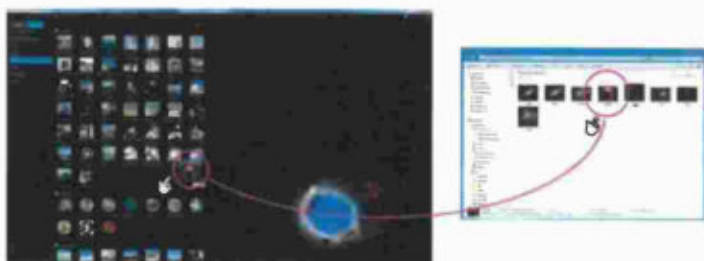
Rozšířená virtuálnost také umožňuje zobrazení interaktivních informací a objektů, které nabízí detailnější ovládání představení, ale obecně je na projekční ploše planetária nevidí.

• **Přetažení a vložení (Drag & Drop)**



Jednotlivé zdroje ze správce zdrojů lze funkcí drag & drop přesunout a vložit na projekční plochu planetária. Podle typu zdroje bude simulace daným způsobem reagovat. Například: Pokud se přetáhne a vloží snímek, zobrazí se na projekční ploše planetária tam, kam byl vložen. Pokud se přetáhne a vloží souhvězdí, objeví se nebo zmizí podle jeho aktuálního stavu.

• **Externí přetažení a vložení ("External" Drag & Drop)**



K dispozici jsou dvě funkce externího přetažení a vložení drag & drop:

- Přetažením a vložním souboru do správce zdrojů se soubor automaticky nainstaluje na jiný počítačový systém a vytvoří se odpovídající zdroj ve správci zdrojů.
- Přetažením a vložním zdroje v editoru pořadí se automaticky vytvoří správná posloupnost příkazů ve skriptu.

• **Přetažení a přiblížení (Drag & Fly)**



Přetažením a vložním planety na projekční plochu planetária funkcí přetažení a přiblížení drag & fly se SkyExplorer automaticky přiblíží k dané planetě, a to hladkým pohybem, který se automaticky přizpůsobí podle stávající pozice ve vesmíru.

• **Uchopení a interaktivita**

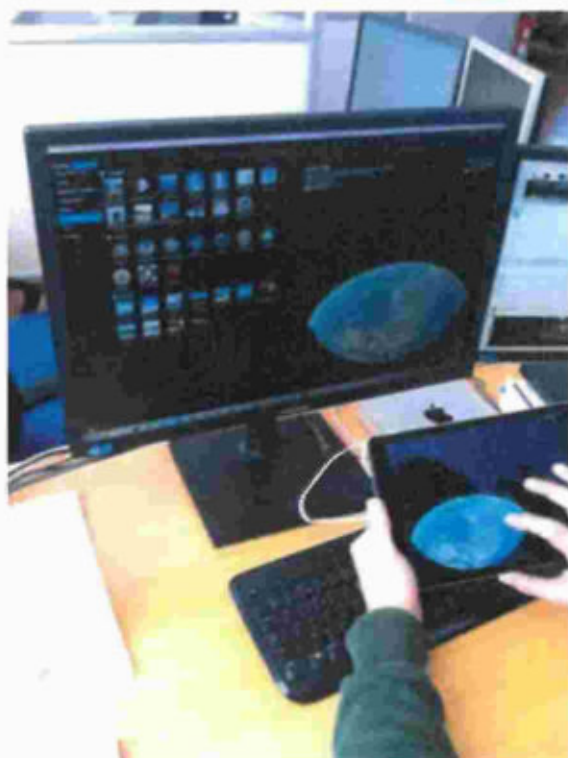
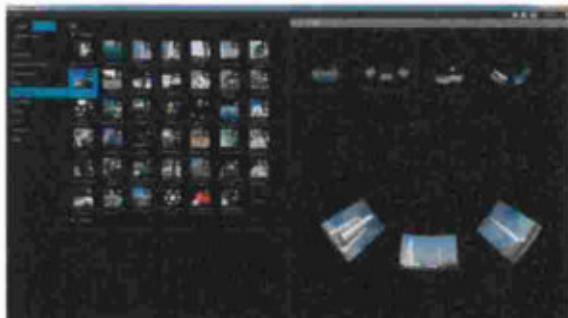
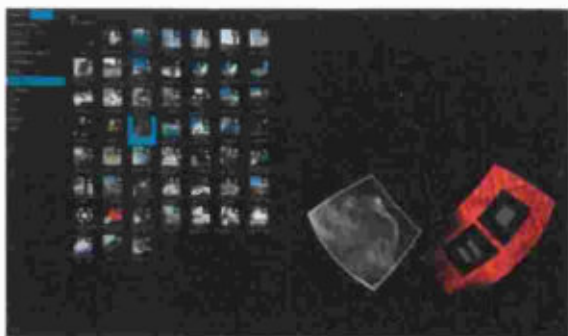


Uchopovací funkce umožňuje přímé kliknutí na objekt v interaktivním zobrazení projekční plochy a přístup ke kontextovému menu objektu. Pokud se v blízkosti kurzoru myši nachází více objektů, zobrazí se seznam nejrelevantnějších objektů.



Funkce také umožňuje přidání interaktivních prvků do představení propojením určité akce s jakýmkoliv objektem na projekční ploše planetária. Při živém představení pak stačí kliknout na objekt v interaktivním zobrazení projekční plochy a daná akce nebo skript se spustí.





- **Nástroje rozšířeného moderování**

Nástroje rozšířeného moderování jsou novým konceptem v oblasti digitálních planetárií.

Tyto nástroje umožňují moderátorovi vizualizaci dodatečných informací na zobrazení projekční plochy. Může se jednat o jednoduché popisky, zvýraznění objektů nebo virtuální ovladače. Tyto informace se nezobrazí na projekční ploše, takže je diváci neuvidí!

Tyto informace mohou být interaktivní a nabízet tak rychlý a snadný přístup k mnoha funkcím.

- **Prezentace (Slideshow)**

Nové rozhraní umožňuje vytvoření a upravování prezentace promítaných snímků v reálném čase, a to přímou grafickou interakcí se snímky. Obsah prezentace se umístí na projekční plochu pomocí funkce drag & drop, přizpůsobí se přechodové animace a výsledek se uloží do souboru, který lze později znovu otevřít pro další úpravu nebo přehrání prezentace.

Přehrání prezentace pro diváky je stejně snadné jako prezentace v PowerPointu a lze ji ovládat i z iPadu!

- **Tabule (Blackboard)**

Kreslení na projekční plochu je stejně snadné jako na papír. Tato funkce je k dispozici na řídicím počítači i na iPadu.

- **Dotyková obrazovka & přenosné rozhraní**

SkyExplorer Studio je výhradně navrženo pro dotykové ovládání a pro použití na jiném počítači nebo iPadu. Tato unikátní funkce umožňuje přístup do stejného rozhraní jako je nainstalované na řídicím počítači planetária, včetně interaktivního zobrazení projekční plochy.

Silnou předností této funkce je přístup ke všem prvkům rozhraní přes iPad nebo vzdálený počítač.

Úžasným prvkem je také možnost před diváky ovládat SkyExplorer na projekční ploše přes interaktivní zobrazení projekční plochy na iPadu.

- **Herní ovladače**



SkyExplorer podporuje herní platformu a obsahuje herní ovladače - Gamepady.

Pohyby a přesuny ve Sluneční soustavě, včetně přeletů nad krajinou, jsou snadnější a přizpůsobené nové generaci moderátorů.

Pomocí ovladačů dokáže kdokoliv proletět prstenci Saturnu nebo kolem 3D volumetrického modelu Mléčné dráhy.

Pro větší interaktivitu mohou ovladač použít i diváci.

- **Tmavý režim a svítlna**



SkyExplorer lze snadno přepnout do tmavého režimu. K dispozici jsou dva tmavé režimy: první pouze mění jas, ale využívá skutečné barvy grafického uživatelského rozhraní, a druhý přidá červený filtr a také umožňuje nastavení jasu.

Spolu s unikátními stmívatelnými monitory umožňuje představení ve tmě řízené moderátorem, aniž by to narušovalo projekci.

- **Specializované widgety**

Multimediální widget poskytuje informace o právě přehrávaném audio a/nebo video souboru a umožňuje interakci v reálném čase:



- Přehrát, pozastavit, hledat, zastavit
- Ovládání hlasitosti, tlačítko vypnutí zvuku
- Tlačítko pro mluvení k přechodnému snížení hlasitost, když mluví moderátor



Widget ovladače světel umožňuje snadné zapnutí a vypnutí světel ovládaných DMX protokolem v projekčním sále.



Widget ovladače času umožňuje manipulaci s časem simulace SkyExplorera:

- Nastavit určité datum a čas
- Zrychlit nebo zpomalit tok času



- Nastavit pohyb v čase: denní, roční, analema, precese

## • Řídící jednotka

Veškerá zařízení se ovládají jedním softwarem: řídící jednotkou, která pracuje pod Microsoft® Windows® 10. Řídící jednotka ovládá:



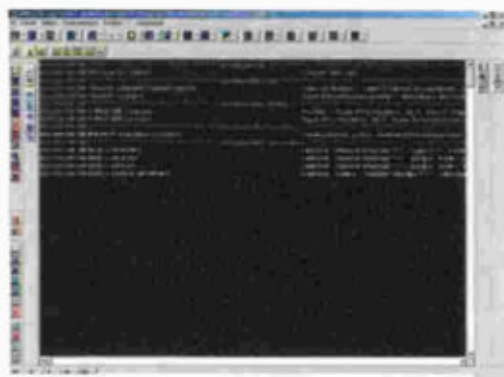
- Astronomické simulace
- HD fulldome video
- Zobrazení 3D objektů
- Virtuální video & diaprojekce
- Zobrazení multimédií (streamované video, PowerPoint...)
- 8stopý audio přehrávač
- Fulldome projekční systém
- Standardní osvětlení.

Tato jednotka je integrována do ovládacího pultu. Řídící jednotka je vybavena softwarem pro dálkovou údržbu, který umožňuje technikům společnosti RSA Cosmos připojit se k planetáriu přes virtuální soukromou síť (VPN) a systém ovládat. Funkce umožňuje technikům provádět diagnostiku, poruchové služby v případě potřeby a aktualizaci softwaru bez přítomnosti v místě systému. Multimediální jednotka bude také nastavena tak, aby zajišťovala dálkovou údržbu v případě selhání řídící jednotky.

## • Editor



*Skupina příkazů objektu v simulátoru*



*Soubor makra a pořadu (skript)*

Editor umožňuje ovládání veškerého zařízení planetária. Umožňuje vytvářet soubory pořadů s posloupností akcí. Například: vypnout světla za 5 sekund, spustit audio stopu za dalších 5 sekund, synchronizovat s videem, zapnout hvězdnou oblohu na konci videa, pak zapnout Zem.

Editor pořadů je grafický editor, který nevyžaduje znalost programovacího jazyka. Pro vytvoření nového příkazu s daným časováním se v menu vybere zařízení (simulátor oblohy, video, audio, světla...), pak se zvolí daný příkaz nebo funkce. Po vybrání se příkaz zobrazí ve skriptu a objeví se okno s parametry pro zadání nebo výběr hodnot jednotlivých parametrů.

Jsou k dispozici všechny funkce editoru pod Windows (kopírovat, vložit, vyjmout, smazat, zrušit...). Lze kopírovat příkazy z jednoho souboru do druhého.





*Úvodní okno funkce nápovědy*

### • Uživatelská konfigurace

Každý uživatel si může přizpůsobit své rozhraní a připravit si vlastní nástroje pro své animace podle druhu obecnosti (děti, veřejnost, školy atd.).

Pro přihlášení vložte uživatelské jméno a heslo, čímž získáte přístup k osobní konfiguraci včetně: jazyka, barev, umístění oken, personalizovaných stránek, konfigurace tlačítek, seznamu objektů vybraných uživatelem (města, souhvězdí, objekty v Messierově katalogu, značky...). Každý uživatel má svou funkci (např. administrátor, moderátor, host...), a jeho práva, které operace může či nemůže provádět, lze přizpůsobit.

Integrovaný editor umožňuje vytváření a upravování personalizovaných stránek. Lze vytvořit tabulku nebo personalizovat tlačítka pomocí názvu, barvy a obrázku na pozadí, a spojit dané tlačítko se souborem pořadu (skript nebo makro).

Pravým kliknutím na tlačítko nebo na posuvník se otevře přístup k několika parametrům, například:



*Example of personalized pages*



*Example of personalized pages*

- Parametry vzletnutí a přistání,
- Parametry meteorického roje,
- Parametry hvězd a Mléčné dráhy,
- Parametry objektů z Messierova katalogu,
- Parametry souhvězdí,
- Parametry astronomického zobrazení,
- Parametry snímků a videí,
- Parametry 3D objektů,
- Seznam měst, ...

### • Manuální režim

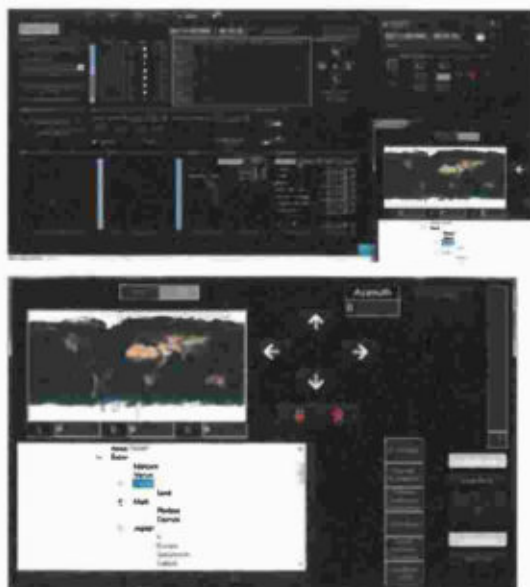
Tento režim je určen k ovládání systému při živých představeních v planetáriu, konferencích nebo při údržbě systému.

### • Režim planetária

Při pořadech v planetáriu je hlavní rozhraní určeno k ovládání astronomického simulátoru. Toto rozhraní je nezbytné, jelikož umožňuje moderátorovi zobrazovat a vysvětlovat astronomické jevy bez použití klávesnice.

Rozhraní bylo vytvořeno a testováno ve spolupráci s uživateli, a to za účelem vytvoření vzdělávacího nástroje. Kliknutím myši může moderátor zobrazit videa a otevřít vlastní stránky... atd. Systém lze kdykoliv pozastavit.

Následující funkce jsou navrženy pro hlavní panel rozhraní:



- Iniciace pozorovacích ploch,
- Zapnutí/vypnutí hvězdné oblohy, Mléčné dráhy, atmosférických jevů, padajících hvězd, objektů z Messierova katalogu, planet a družic, oběžných drah planet nebo družic, linie souhvězdí, jejich grafiky, hranice podle IAU a názvy,
- Zoom objektů, planet a družic z Messierova katalogu,
- Zobrazení snímků s animacemi (zoom, rotate, turn, slip, pitch, roll, head, ...), referenční značky s animacemi, trajektorie
- Spuštění času (denní, roční konstantní sluneční čas, roční konstantní hvězdný čas, precese),
- Spuštění trasovacího režimu
- Změna orientace, pozice
- Vzlétnutí nebo přistání,
- 3D průlet hvězdnou databází.

• **Konferenční režim**



Při konferenci lze:

- Spustit a zastavit veškeré periferie a zařízení,
- Ovládat audio, video i osvětlení.

• **4 vlastnosti, které si u našeho rozhraní oblíbíte:**

**BEZ programovacího KÓDU:** tvorba vlastních skriptů bez znalosti jakéhokoliv kódu.

**Drag & drop:** Rychlé přemísťování objektů z knihovny uživatele do SkyExplorera, jedním tahem.

**Pohled rybího oka:** Zobrazení projekční plochy na vlastním rozhraní usnadňující tvorbu vlastních pořadů.

**Go to:** Postupný a plynulý přesun k astronomickým objektům pro sledování objektů ze správné vzdálenosti.

**Exclusive**



## OHROMUJÍCÍ REALISMUS



- **Úroveň detailu povrchu**

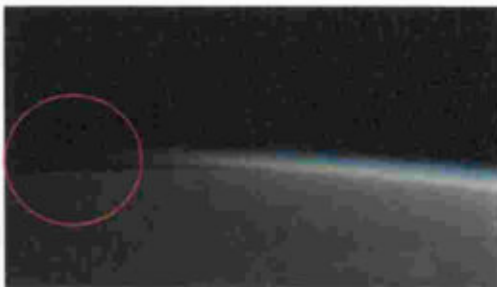
SkyExplorer využívá algoritmus vícenásobného rozlišení pro dosažení různých úrovní detailu povrchu planet a družic, které nabízí realistické zobrazení takové úrovně, jaké dosud planetária nedosahovala. Technologie Proland, která **postupně zlepšuje detail povrchu podle vzdálenosti pozorovatele**, nabízí jemný přechod mezi jednotlivými úrovněmi detailu a zabraňuje jevu vyskakování detailů nad danou úroveň detailu.

- **Procedurální generování detailu povrchu**

**Exclusive**

SkyExplorer rozšiřuje data **vytvářením detailu v místech dat s nedostatečným rozlišením** a tím umožňuje pozorovateli přiblížit se k danému modelu. SkyExplorer dále detekuje vertikální srázy a automaticky přidává do povrchu vhodné barvy, aby srázy vypadaly jako skály.





- **Realistické atmosférické jevy**

*Exclusive*

SkyExplorer věnuje zobrazení atmosféry zvláštní pozornost. Na základě modelu, který počítá s fyzikálními jevy (extinkce, Rayleighův rozptyl, Mieův rozptyl), nabízí toto zobrazení extrémně realistické pohledy na Zemi, Mars a Venuši.

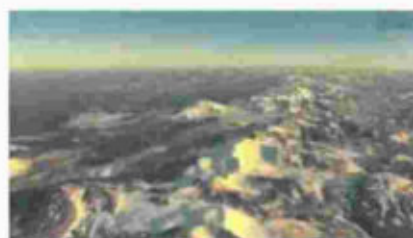
Tento realistický efekt například umožňuje zobrazení atmosférického rozptylu na obzoru a Venušina pásu nebo oblouku protisvětla.

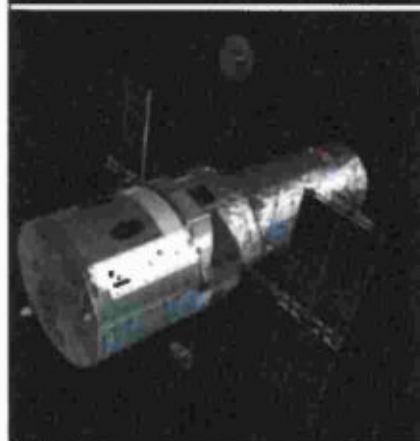
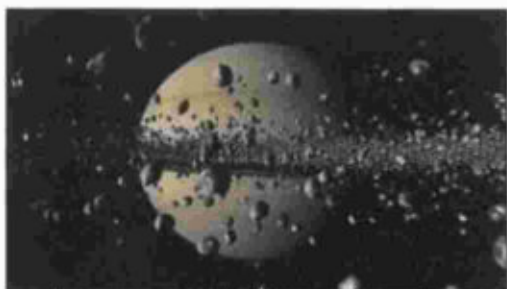
Stejný fyzikální model je použit i pro výpočet, jak můžeme vidět vzdálené objekty skrz atmosféru: zrudnutí Měsíce a Slunce na obzoru, scintilace hvězd v noci, vyoření hvězd a planet za soumraku podle jejich magnitudy.

*Exclusive*

- **Stíny na povrchu v reálném čase**

SkyExplorer nabízí různé úrovně stínů: měsíců na jejich planetách, prstenců na jejich planetách, planet na jejich prstencích, družic na družicích, stíny, které vrhají hory a krátery.





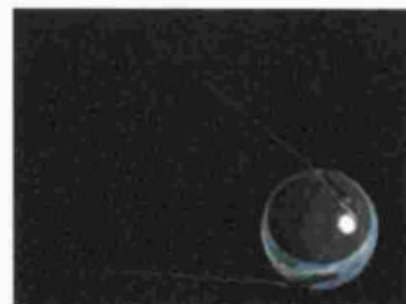
### • Prstence Saturnu

Zobrazení prstenců Saturnu je výsledkem speciálního vývoje, který umožňuje zobrazit snímky prstenců z ptačího pohledu v reálném čase. Model integrovaný do SkyExplorera umožňuje přiblížit se k prstencům a zobrazit jejich složení, nekonečné množství částic ledu a prachu o různé velikosti od několika mikrometrů po několik metrů. Tyto částice obíhají Saturn a při dostatečném přiblížení je nahradí individualizované modely! Osvětlení prstenců se vypočítává v reálném čase. Lze také navštívit a pozorovat velmi pěkné modely pastýřských měsíců: Atlas a Pan.

### • Pokročilé 3D modely sond a kosmických lodí

SkyExplorer obsahuje katalog pokročilých 3D objektů, který zahrnuje:

- Mezinárodní vesmírná stanice
- Družice Iridium
- Družice Bloku II
- Družice Grace
- Družice GPS
- Voyager
- Pioneer
- Hubble
- Sputnik
- Cassini
- Galileo
- Dopravní letadlo Airbus A320
- Juno
- Philae



### • Pokročilá 3D animace modelu Curiosity

**Exclusive**

SkyExplorer nabízí koncovým uživatelům animovaný 3D model robotického vozítka Curiosity, který zahrnuje všechny jeho pohyby při výzkumu na povrchu Marsu.

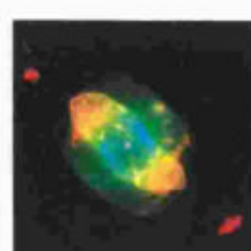
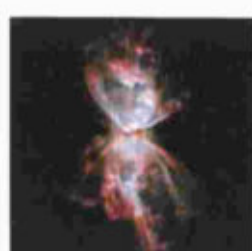
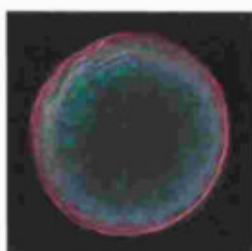
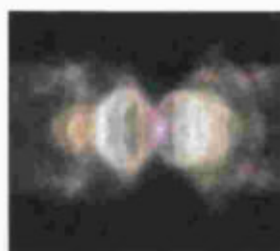
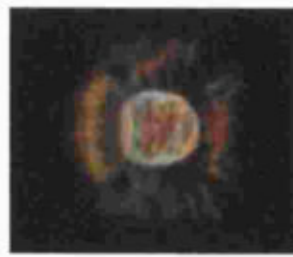
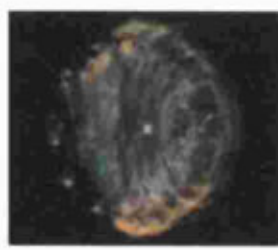
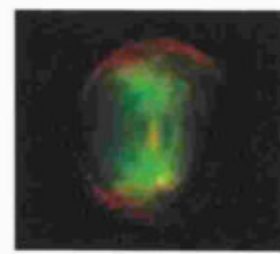
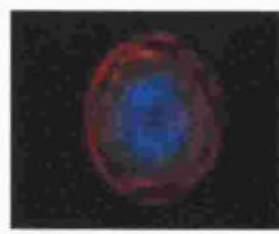
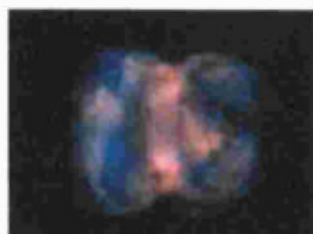
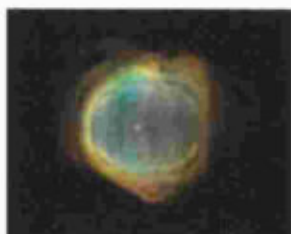
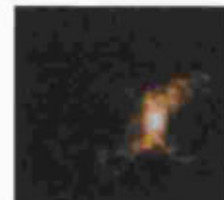
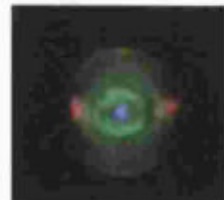
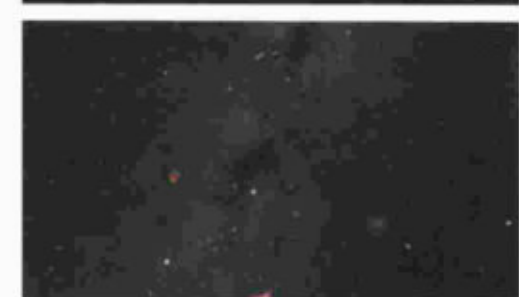
**Exclusive**

• **9 pokročilých 3D modelů mlhovin**

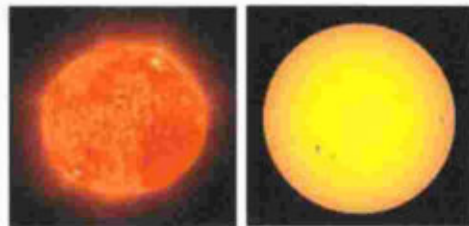
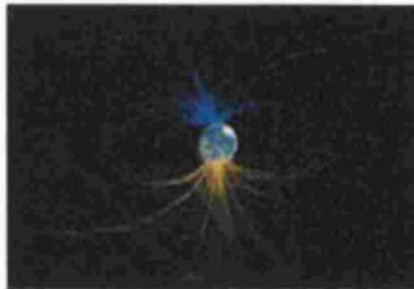
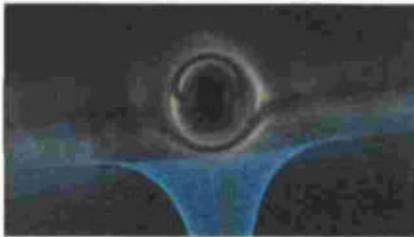
SkyExplorer má nyní ve své databázi 9 3D modelů mlhovin, vytvořených ve spolupráci s Dr. Stephanem Wengerem z Univerzity v Brunšviku:



- Mlhovina Helix
- Zkažené vajíčko nebo tykev (OH231)
- Kočičí oko (NGC6543)
- Planetární mlhovina ve Štíru (NGC6302)
- Mlhovina Saturn (NGC7009)
- Motýlí mlhovina Minkowski (M2-9)
- Mlhovina Červený obdélník (HD44179)
- Mravenčí mlhovina (Mz3)
- Difúzní mlhovina (SNR0509-067.5)





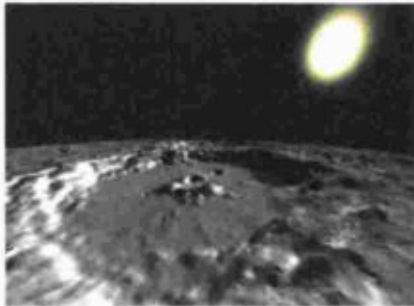
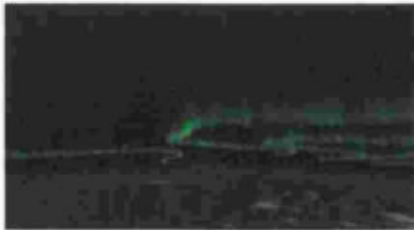


- **Dynamická 3D magnetosféra**

SkyExplorer umožňuje zobrazení dynamického 3D znázornění zemské magnetosféry. Na základě výpočtů Tsyganenka dokázali naši vývojáři interpolovat jeho výpočty a zobrazit pohyb magnetosféry během 12 měsíců.

- **Animovaný 3D model našeho Slunce**

Při přiblížení ke Slunci lze využít 3D model SkyExploreru, který znázorňuje variace slunečního povrchu (hélium ionizované ultrafialovým paprskem 30.4 nm). Zpracovali jsme také animovaný povrch Slunce ve viditelném spektru.



- **Polární záře**

SkyExplorer dokáže zobrazit polární záře na Zemi na základě prací Dr. Lea Laura. Toto 3D zobrazení oblouku polární záře je animováno v závislosti na fázích Země a lze jej pozorovat nepřetržitě od zemského povrchu do vesmíru.

- **Modely povrchů objektů Sluneční soustavy**

**Merkur:** Messenger (fotografie, terén)

**Venuše:** Magellan (barevné & hd SAR FMAP, terén)

**Země:** BMNG, SRTM/Viewfinder terén

**Měsíc:** LROC & Clementine, SLDEM terén

**Mars:** THEMIS & Viking MDIM & MOC, MOLA terén

**Jupiterovy měsíce:** Galileo (bez terénu)

**Saturnovy měsíce:** Cassini (bez terénu)

**Ceres a Vesta:** DAWN (fotografie, terén)

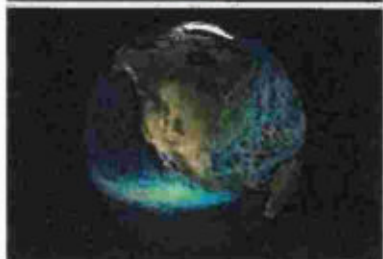
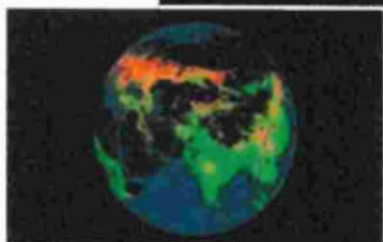
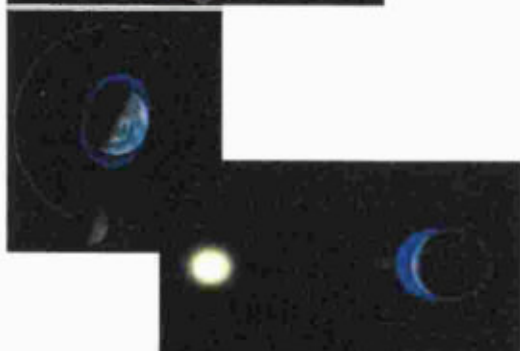
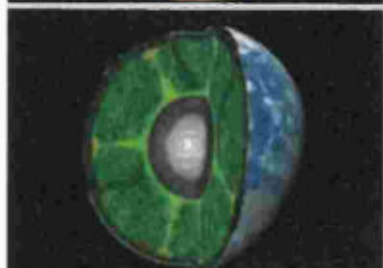
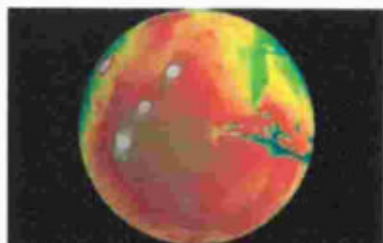
**Pluto a Charon:** New Horizons (fotografie, terén)

- **Odras vodní hladiny / lidské osvětlení / vrstva mraků**

Na Zemi se **odraz Slunce a Měsíce na vodní hladině** vypočítává v reálném čase. Osvětlení produkované civilizací je viditelné **na noční straně** planety.

## DALŠÍ VĚDNÍ DISCIPLÍNY

*Exclusive*



- **Topografie**

Na základě skutečných terénních map nabízí SkyExplorer použití falešných barev podle vlastního výběru pro zvýraznění terénu. Tím je umožněno znázornění těles s terénními mapami (Merkur, Venuše, Země, Měsíc, Mars, Ceres, Vesta, Pluto, Charon) a zvýraznění jejich topografie.

- **Vnitřní struktura planet, družic a Slunce**

Lze zobrazit speciální modely výřezů planet, družic a Slunce. Pro všechny tyto objekty jsou k dispozici dva modely, skutečný a didaktický. Tyto modely vznikly ve spolupráci s Dr. Pierrem Thomasem z Lyonské univerzity pro simulování různých vrstev vnitřní struktury objektů.

- **Simulátor slapových jevů**

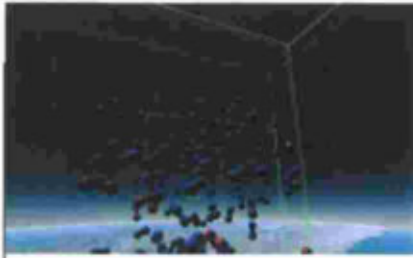
Nyní lze vysvětlit vývoj slapových jevů na Zemi, to znamená vodního „obalu“ Země. Tvar tohoto obalu se deformuje s využitím statické teorie slapových jevů v závislosti na postavení Měsíce a Slunce. Lze také nezávisle na sobě odstranit přitažlivost Slunce a Měsíce.

- **NOAA Science on a Sphere**

Díky projektu Science on a Sphere® (projektu Národního úřadu pro oceán a atmosféru - NOAA), lze ve SkyExploreru zobrazit planetární data na Zemi. Animované snímky atmosférických bouří, klimatických změn a teploty oceánů lze zobrazit na Zemi pro vysvětlení někdy komplexních environmentálních procesů, a to způsobem, který je intuitivní a zároveň podmanivý.

*Exclusive*





- **Modely molekul**

*Exclusive*

SkyExplorer umožňuje přiblížení až do molekulárního měřítka. Lze například zobrazit molekuly atmosféry na Zemi a Marsu a srovnat jejich složení a poměry.

- **Soubory dat s krátery, sopkami a zemětřesením**

SkyExplorer zahrnuje soubory dat s krátery, sopkami a zemětřesením, a umožňuje prezentaci geologických a tektonických dat.

- **Databáze planetárií**

*Exclusive*

Díky spolupráci s asociací APLF lze nyní zobrazit na projekční plochu databázi všech planetárií na celém světě.

- **Textury ročních období na Zemi**

Uživatel si může zvolit zobrazení Země v různém ročním období, nebo může urychlit čas a zobrazit jak se Země rok po roce mění.

## ROZSÁHLÉ DATABÁZE

Díky integrované správě databází může SkyExplorer operovat s kvazi-nekonečným počtem objektů. Například lze zobrazit celou databázi známých planetek a v reálném čase tyto objekty animovat podle jejich orbitálních parametrů.

- **Volná data**

Není-li uvedeno jinak, jsou databáze použité ve SkyExploreru zcela zdarma. Databáze zahrnuté do SkyExploreru vychází z projektu „OpenCosmos“ vytvořeného pro Mezinárodní rok astronomie 2009, a databází původně vyvinutých společnostmi RSA Cosmos ve spolupráci s různými vědci, především ve spolupráci s Pařížskou observatoří, a jsou vědecky ověřené.



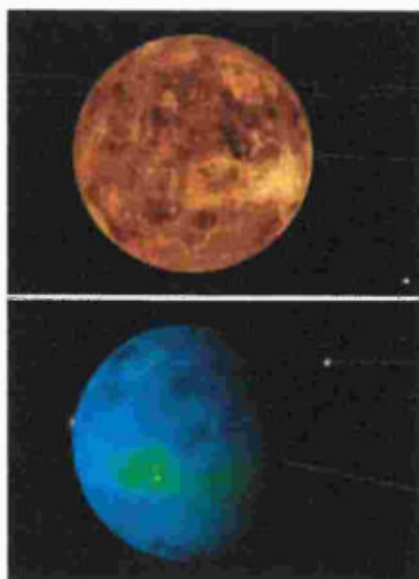
- **Zpracování vzdělávacích dat**

*Exclusive*

SkyExplorer umožňuje zpracování zobrazených dat, například přidělení barevného kódu pro označení specifické skupiny planetek nebo pro odlišení umělých družic a kosmického smetí na oběžné dráze Země.

- **Snadná aktualizace dat**

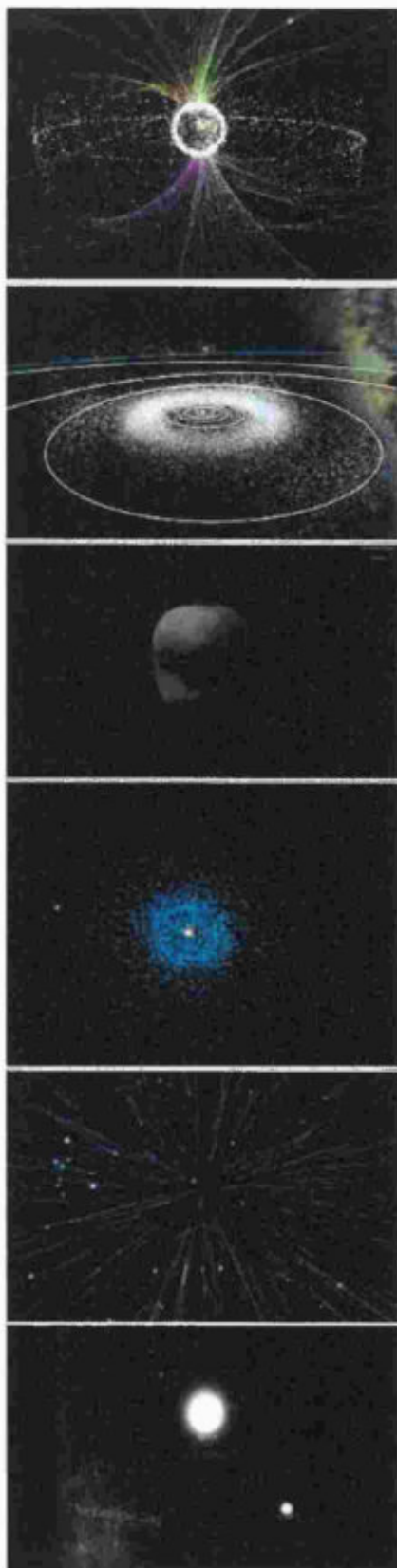
Protože databáze pochází z projektu OpenCosmos, je velmi snadné aktualizovat jakýkoliv katalog dat ve SkyExploreru. Software zajišťuje kompatibilitu mezi planetárii, a skript využívající specifická data jednoho planetária lze použít i v jiném planetáriu, aniž by vznikly problémy s kompatibilitou nebo došlo ke ztrátám při používání dosavadního skriptu v novém planetáriu.



- **Databáze planet, přirozených družic a trpasličích planet**

SkyExplorer simuluje 8 planet Sluneční soustavy a jejich přirozené družice. Obsahuje také zobrazení všech současných trpasličích planet: Ceres, Eris, Pluto, Makemake, Haumea.

Všechny planety mají základní zobrazení – koule s texturou, kterou uživatel může měnit. Navíc mají různé planety a družice modely povrchů objektů ve vysokém rozlišení. Seznam těchto modelů najdete výše v odstavci „Modely povrchů objektů Sluneční soustavy“.



- **Databáze umělých družic Země**

Celou databázi Spacetrack lze zobrazit a animovat v reálném čase a obsahuje více než 13.000 objektů. Oběžné dráhy družic se vypočítávají s využitím algoritmu teorie SGP4.

- **Databáze planetek**

Celou databázi Astrob lze zobrazit a animovat v reálném čase a obsahuje více než 400.000 objektů.

- **Databáze komet**

Nejznámější kometry z databáze vytvořené laboratoří NASA Jet Propulsion Laboratory lze zobrazit a animovat v reálném čase. Tato databáze obsahuje více než 3.000.

- **Databáze Oortova oblaku**

Protože neexistují žádné snímky Oortova oblaku, neexistuje ani žádná databáze, podle které lze oblak vymodelovat. 3D model vychází z teoretické simulace oblaku japonské observatoře NAOJ a zobrazuje jeho formu a masu okolo Sluneční soustavy.

- **Databáze hvězd**

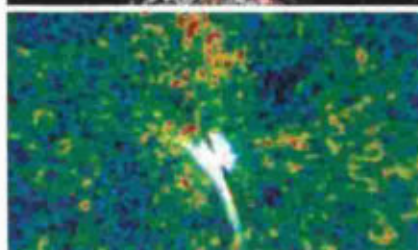
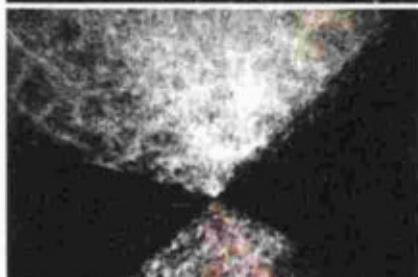
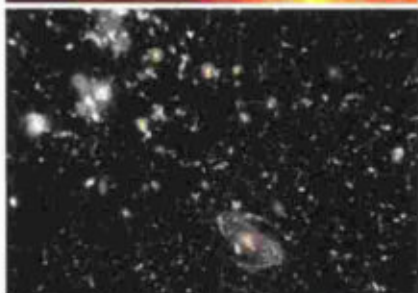
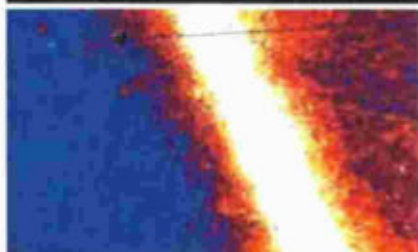
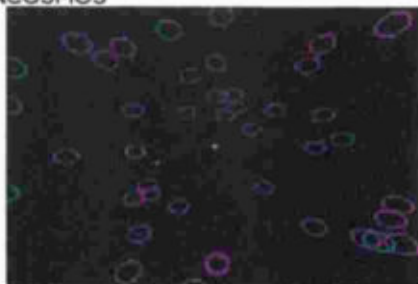
SkyExplorer nabízí přístup do celého Katalogu Hipparcos. Jedná se o kompilace více než 100.000 hvězd, z nichž každá má několik označení (IAU běžný název, číslo v Katalogu Hipparcos, Bayer-Flamsteedovo označení).

Každá hvězda má svou barvu podle indexu v Hertzsprungově-Russellově diagramu, v závislosti na její absolutní magnitudě. Lze upravit její násobky pro zvýšení sytosti barev.

Každá hvězda je umístěna do 3D a řádně animována podle svého pohybu.

Jednotlivě lze navštívit více než 2.000 hvězd pro zobrazení jejich 3D vzhledu nebo průzkum jejich exoplanetárních systémů.





- **Databáze exoplanet**

SkyExplorer zahrnuje databázi více než 2.000 exoplanet. Je vybaven značkami pro identifikaci 400 systémů s exoplanetami. Barvy označení každého systému odpovídá počtu objevených exoplanet v systému.

- **Databáze objektů z Messierova katalogu**

110 objektů z Messierova katalogu se zobrazuje formou snímků umístěných v 3D modelu vesmíru ve velikosti odpovídající přesné úhlové velikosti objektů, jak jsou vidět ze Země.

- **Snímky Mléčné dráhy**

Při pohledu ze Sluneční soustavy se Mléčná dráha zobrazuje formou snímků s vysokým rozlišením, které lze zvolit ze seznamu snímků (např. snímky od Serge Bruniera, FERMI, IRAS a COBE znázorňující hustotu prachu).

- **Databáze V8K Tully**

Lze pozorovat 400.000 galaxií v reálném čase. Tuto databázi lze zobrazit bez barev, zbarvenou podle vzdálenosti od naší galaxie nebo zbarvenou podle typu galaxií.

- **Databáze 2DF**

SkyExplorer zahrnuje Přehled galaktických rudých posuvů 2DF, databázi s přibližně 250.000 astronomických objektů, většinou galaxií a kvasarů (vzdálené, velmi jasné galaxie).

Oblast, kterou tento katalog pokrývá, se rozprostírá v směru dvou galaktických pólů a poloha galaxií se vypočítala prostřednictvím metody „rudého posuvu“.

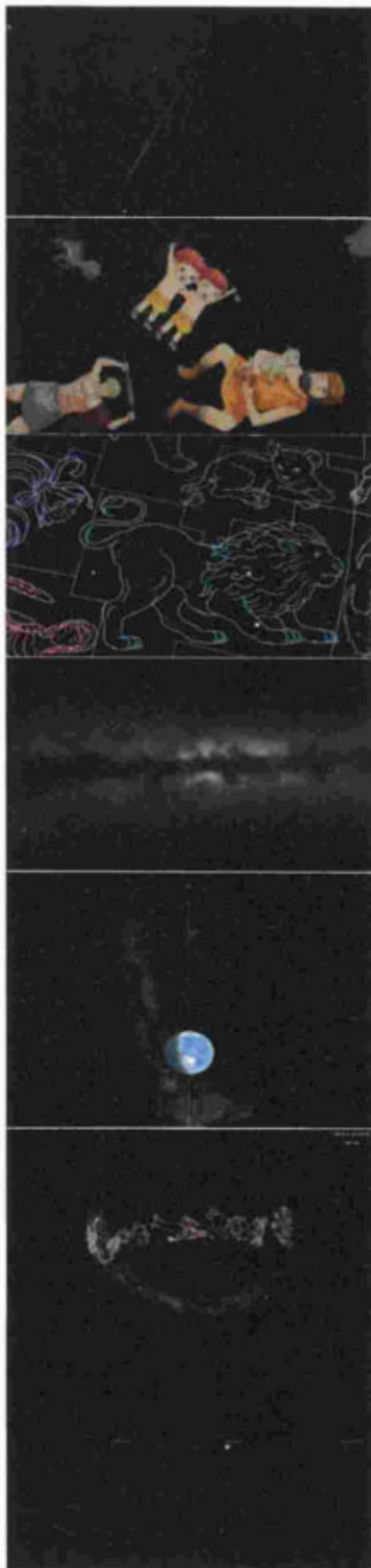
- **Databáze SDSS**

SDSS je přehlídka oblohy zaměřená na zmapování více než 25% oblohy. SkyExplorer zobrazuje více než 700.000 objektů (včetně většiny galaxií a kvasarů), které se v rámci projektu změřily.

- **Databáze WMAP**

SkyExplorer zobrazuje snímek reliktního záření (CMB).

## DIDAKTICKÉ FUNKCE & KLASICKÉ PLANETÁRIUM



- **Efekt padajících hvězd**

Efekt padajících hvězd umožňuje zobrazení jednotlivých meteorů nebo celého meteorického roje. Lze nastavit zobrazení meteorů (jas, stopa, bod), rychlost, počet meteorů v roji za jednu minutu & začátek a konec dráhy meteorů.

- **Obrázky souhvězdí, hranice podle IAU a videa**

**Exclusive**

SkyExplorer umožňuje zobrazení 88 souhvězdí: asterismy souhvězdí (3D), grafické znázornění, hranice souhvězdí podle IAU a názvy souhvězdí. Lze také zobrazit krátká videa určená pro dětské diváky.

- **Mléčná dráha**

Ze Sluneční soustavy je Mléčná dráha zobrazena s využitím 2D snímku s vysokým rozlišením. Když se pozorovatel od Sluneční soustavy vzdálí, snímek Mléčné dráhy se plynule změní v 3D model v reálném čase, který vychází z volumetrické technologie zobrazení hvězd, supernov, morfologie naší galaxie, pohaslé oblasti.

- **Astronomické zobrazení**

SkyExplorer zahrnuje několik astronomických zobrazení pro každý objekt. Tato zobrazení lze přizpůsobit tak, aby znázorňovaly stupnice, text nebo linie.

Lze zobrazit:

Linie zemského rovníku, pól, pás, mřížka v hvězdném poli

Linie ekliptiky Země, pól, pás, mřížka v hvězdném poli

Zemský rovník na planetě

Ekliptika Země na planetě

Poloha zemských pólů v hvězdném poli

Linie zemských pólů

Kruh precese zemské osy

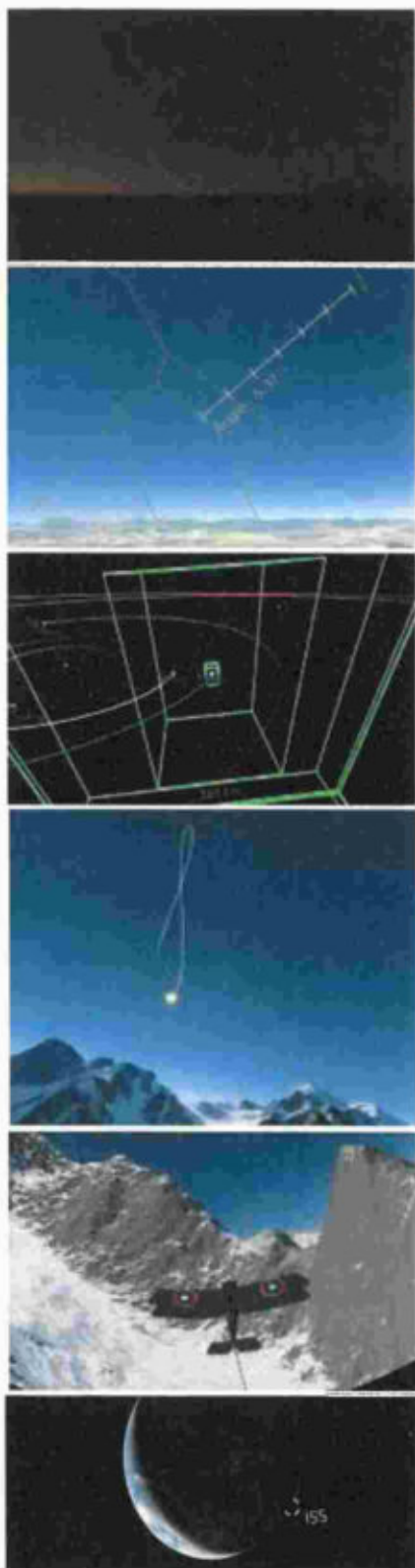
Horizontální mřížky (světové strany, azimut, poledník...)

- **Dynamické zobrazení ekliptiky**

**Exclusive**

SkyExplorer zobrazuje odstupňovanou linii ekliptiky s jednotlivými stupni, které se dynamicky mění podle roku. Díky tomuto zobrazení ekliptiky lze přecíst přesný datum na ekliptice jakéhokoliv roku simulace.





- **Dynamický cirkumpolární kruh**

*Exclusive*

SkyExplorer zobrazuje cirkumpolární kruh. Velikost kruhu se dynamicky přizpůsobuje podle polohy pozorovatele na planetě.

- **Spojovací čáry**

*Exclusive*

Nyní lze pomocí simulátoru nakreslit čáru mezi dvěma objekty. Čáru lze nakreslit na zobrazovacím zařízení projekční plochy nebo v 3D simulaci. Čára může být odstupňovaná a lze ji také protáhnout až za cílový objekt.

- **Silové krychle a astronomické azimuty**

*Exclusive*

Azimuty „silových krychlí“ lze vystředit na jakýkoliv objekt.

Vedle předdefinovaných astronomických zobrazení nabízí SkyExplorer možnost vytvořit si vlastní azimut definováním tvaru, a například počtu poledníků a rovnoběžek. Další nastavitelné parametry jsou: intenzita, barva, tloušťka čar a použitý font a jazyk.

- **Komplexní trajektorie**

Tato funkce je určena pro zobrazení pohybů objektu z pohledu pozorovatele. Je užitečná zejména při zobrazování retrográdního pohybu planet nebo sluneční analem.

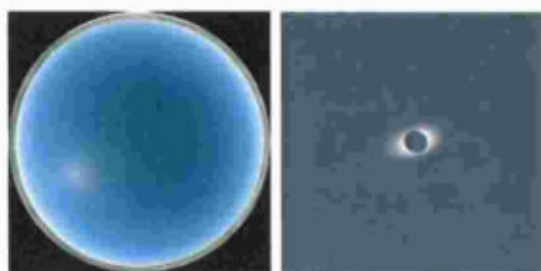
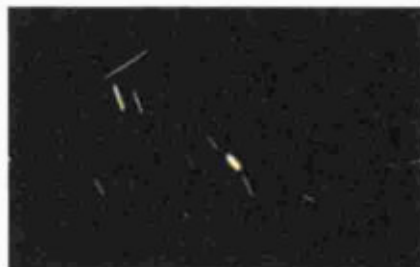
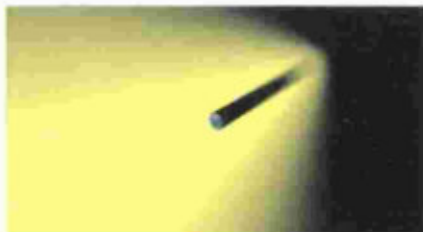
- **3D a oběžné dráhy**

*Exclusive*

S použitím časovaných kláves 3D pozice a orientace lze vytvořit komplexní trajektorii pro 3D objekty a pro pozorovatele. Existující dráhy lze importovat, aby přesně sledovaly trajektorie prostorových sond.

Podobně lze umístit objekty na libovolné oběžné dráhy definováním orbitálních prvků. Tyto parametry lze zadávat ručně nebo, pro objekty obíhající kolem Země jako je ISS, importovat z TLE (dvouřádkové elementy dráhy).





- **Stínové kužely**

Pro vysvětlení zatmění objektů nyní SkyExplorer nabízí novou funkci schematického zobrazení stínu vrženého jakýmkoliv planetárním tělesem. K dispozici jsou různá zobrazení, která lze dále přizpůsobit:

3D kužely stínů a polostíků (umbra a penumbra)

2D kužely s hraničními čarami

2D kužely znázorňující množství zastíněného světla

Výběr kuželů

Projekce zatmění na povrch zastíněného tělesa

- **Internacionalizace**

Všechny texty, které lze ve SkyExploreru zobrazit, jsou přeloženy do: francouzštiny, angličtiny, latiny, němčiny, vlámstiny, rumunštiny, ukrajinštiny, ruštiny, španělštiny, italštiny, portugalštiny, řečtiny, arabštiny, korejštiny, japonštiny, čínštiny a **češtiny**.

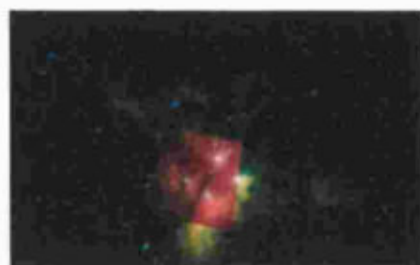
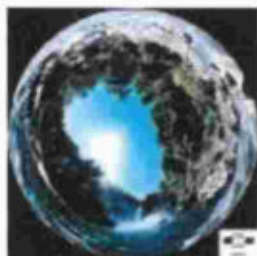
Navíc lze přepnout jednotky mezi metrickou/SI a angloamerickou měrnou soustavou.

- **Trasovací režim**

Spustit tento režim je jako vyfotit snímek a nechat otevřenou uzávěrku. Tento model lze například využít pro zobrazení tras, po kterých putují hvězdy během den, nebo pro sledování umělých družic na obloze.

- **Zoom**

Lze virtuálně měnit zorné pole projekční plochy pomocí přiblížení k objektu (nebo oddálení od objektu) nebo bodu na projekční ploše. Tato funkce například umožňuje zobrazení větší oblasti povrchu objektu kolem celého obzoru, nebo přiblížení zatmění tělesa, jak bychom mohli pozorovat skrz dalekohled.



- **Přehrávač fulldome filmů**

SkyExplorer zahrnuje přehrávač fulldome filmů, který přehrává nativní video formáty **4K @ 60 FPS**. SkyExplorer podporuje 3D projekci při 120 FPS.

SkyExplorer podporuje AFDI a je schopen přehrávat šifrovaná videa.

SkyExplorer přehrává soubory mp4 nebo avi s využitím MPEG-4 kodeků (XVID-H.263, AVC-H.264, HEVC-H.265).

- **Vkládání obrázků a videí**

SkyExplorer umožňuje vkládání obrázků nebo videí do simulací, a to ve třech typech zobrazovacího média: „standardní“ (obdélník), „panoramatické“ (válcový) nebo „sférické“. Obrázky nebo videa lze vkládat na projekční plochu nebo do 3D scény, a tím vytvářet spoustu různých efektů a pro moderátora rozšířit možnosti při vysvětlování různých jevů.

Lze změnit neprůhlednost, intenzitu, pozici, orientaci, umístění. Lze také použít barevné filtry, včetně klíčové barvy s tolerancí. Parametr klíčové barvy se využívá pro definování barvy obrázku nebo videa, který bude při projekci ve SkyExploreru průhledný.

Tyto parametry lze použít při vytváření animací, jako jsou efekty vyořování, pohybu, mizení, postupného prolínání atd.

Pro videa je dostupné přehrávání, smyčkové přehrávání, přerušení, zastavení atd.

- **AVM – Astronomy Visualization Metadata**

AVM je soubor metadat, který umožňuje, aby SkyExplorer automaticky umístil obrázky do simulace s využitím metadat vložených do obrázků.

Například jakýkoliv astronomický snímek, který obsahuje metadata, se automaticky umístí do správné pozice.

Tato funkce je velmi užitečná při stahování obrázků z různých zdrojových serverů jako ESO a dalších.





- **Vkládání 3D objektů**

SkyExplorer umožňuje vložit do simulace vlastní 3D objekty s podporou následujících formátů: 3DS, X, OBJ, LWO, LWS, CMOD, OSG, IVE, DXF, FLT, STL, 3DC, AC3D, PLY.

3D objekty lze použít pro zobrazení prvků v simulaci jako je zobrazení pulsarů pro výukové účely, zobrazení účinků vyvolaných černými děrami, městy, prostředím...

- **Vkládání textů**

SkyExplorer umožňuje zobrazení textů. Texty lze umístit na projekční plochu nebo do 3D scény, přičemž si uživatel může vybrat:

Umístění v reálném 3D

Umístění v 3D projekci na projekční ploše

Typ hostitelské geometrie (plocha nebo koule)

Obsah (např. lze zobrazit datum)

**Exclusive**

- **Titulky**

SkyExplorer umožňuje vložení titulků do předem renderovaných relací. Titulky sledují zakřivení projekční plochy planetária, zachovávají si stejnou velikost textu a postavení rovnoběžné s obzorem.

- **Popisky**

SkyExplorer umožňuje zobrazení popisků pro všechny zobrazené objekty (Slunce, planety, trpasličí planety, družice, hvězdy z Katalogu Hipparcos, Mléčná dráha, objekty z Messierova katalogu atd.).

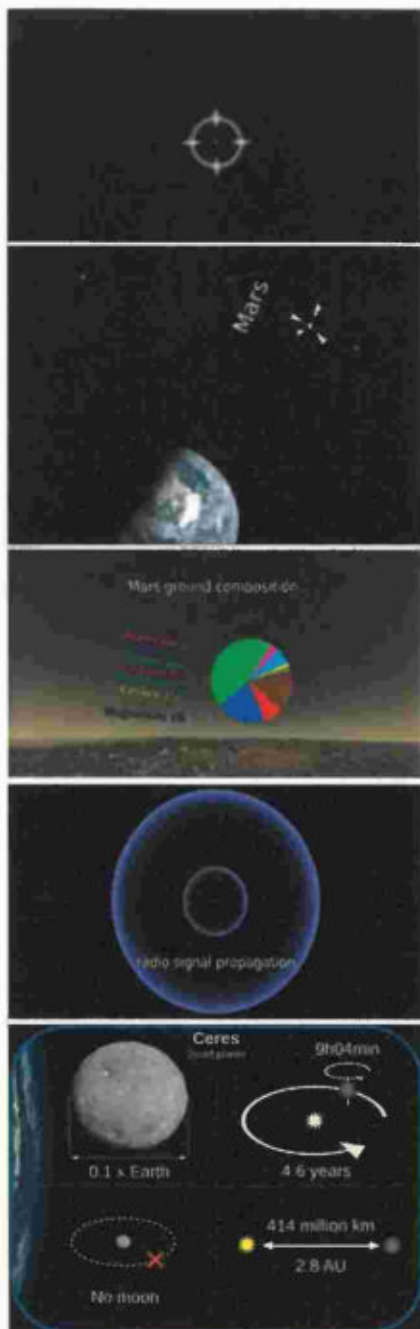
SkyExplorer automaticky přizpůsobuje velikost a počet zobrazených popisků, aby zobrazené popisky byly stále viditelné a udržovaly si správnou velikost.

Popisky lze jednoduše zapnout nebo vypnout, nebo lze přizpůsobit použitím mnoha pokročilých funkcí.

- **Změnění astronomických parametrů**

SkyExplorer umožňuje individuální ovládání parametrů každého objektu: velikost, poměr vzdálenosti mezi družicí a jeho planetou, násobky oběhů planety okolo své hvězdy, násobky otáčení planety kolem své osy, násobky oběhů družic kolem svých planet, násobky otáčení družic kolem své osy.





- **2D lokalizátor na projekční ploše**

Nyní lze zobrazit na projekční ploše lokalizátor specifické polohy.

- **2D nebo 3D lokalizátory objektů**

U všech astronomických objektů (hvězdy, planety, družice, komety, planety, exoplanety atd.) lze nyní zobrazit 2D nebo 3D lokalizátory znázorňující jejich polohu. 2D a 3D lokalizátor lze vybrat ze seznamu obrázků.

- **Grafy**

SkyExplorer umožňuje přidání sloupcových nebo koláčových grafů. Popisky, barvy a obsah grafu lze přizpůsobit i animovat.

- **Šíření radiových vln**

K dispozici je animovaný 3D model šíření radiových vln ve tvaru koule, která rychlostí světla roste ze zvolené pozice a data.

- **Listy specifikací objektů**

K dispozici je 39 listů specifikací objektů Sluneční soustavy. Tyto listy obsahují důležité informace o jednotlivých tělesech ve formě textů a obrázků.

# KRYCÍ LIST SOUPISU PRACÍ

Stavba: Základní škola Nuselská - přírodovědné centrum - 3. Technologie planetária, 3D kina

**Objekt: 3. Technologie planetária, 3D kina**

KSO:

Místo: Havlíčkův Brod

Zadavatel:

Město Havlíčkův Brod

Uchazeč:

NOWATRON ELEKTRONIK, spol. s r.o.

Projektant:

PROJEKT efekt s.r.o.

Poznámka:

CC-CZ:

Datum: 19.12.2018

IČ:

00267449

DIČ:

CZ00267449

IČ:

45270007

DIČ:

CZ45270007

IČ:

27517721

DIČ:

CZ27517721

**Cena bez DPH**

**7 527 830,00**

DPH základní	21,00%	ze	7 527 830,00	1 580 844,30
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00

**Cena s DPH**

**v CZK**

**9 108 674,30**





SOUHRN PRACÍ - TECHNOLOGIE PLANETÁRIA

kapitola	položka	výrobce / model	jedn.	reálná pokrytá množství	nákladů mín.	zvozek	cena celkem za uveřejněné množství a dodávky v jednotlivých oddělech
2	<b>projektory kopírovací</b>						
2.1.	6.5 m (vnitřní projektor) projektor kopírovací na vertikální hlazí s technologií podtlaku (In-pressure design, náhon 15° - max. ořezová hloubka: do 300 kg (běžné mechanicky a závaží), projekční plocha z vnější strany bez vnitřních spojů, speciální povrch pro multi-projekci - maliny, difuzně odrazivý, barevné nastavení (R, G nebo každý povrch)	Front Pictures In-Pressure design 6.5m (customized solution)	ks	1			
2.4.	extra tlačí odlehlová turbína s možností jemné regulace útlaku, velmi tichý provoz do 22dB	S&P TD 1000/200 Silent	ks	1			
2.	klínkový nosný povrch	Front Pictures, Aluminium alloy 6063/SOUZ	ks	1			
2.	mechanika na zavěšení kopírovací	Nowatron Elektronik	ks	1			
6.1.	<b>LED RGB reflektor kopírovací</b>	American DJ Docu Pix	ks	4		1+1+1+1	
6.1.	LED RGB reflektor kopírovací: technologie 1 chip 35W COB 1181 LED diod (RGB: 3 v 1, jmenovitá životnost min 45000 hod.); min. 5 provozních režimů: automatický režim, režim Sound Active, barevné nastavení, stmívač a režim DMX ovládací (min 4 režimy DMX kanálů: 3, 4, 5 nebo 9 kanálů); možnost elektronického stmívače: 0 - 100 % s možností 50 vnitřních stmívačů křivek; min úhel vyzářování: 60 stupňů.	DURATRUSS DJ Mini 360 American DJ RGBWAC IR	ks	4		1+1+1+1	18 370 Kč
6.2.	držák reflektoru	ELATION DM-2512R DMX Mergler	ks	1			
6.3.	ovládací pult osvětlení: minimálně 32 kanálový DMX-512 ovládací pro RGB, RGBW a RGBA LED řádky, který dokáže ovládat až 8 řádků nebo skupin řádků. Dále umožňuje i min 3 programovatelných barevných nastavení. bude mít tlačítka pro přímý přístup pro 9 barevných přednastavených sekvencí. Také umožňuje režim přehrávání barevných maker, režim manuálního ovládací intenzity RGBW, RGB a automatický režim módu.		ks	1			
4.7.	DMX senzor - slouží ke dvě DMX linky do jedné. Funkce Merge, HTP a Back-up: rack mount		ks	1			
6.4., 6.5.	DMX tlačítko	standardní drem kabele	m	294		21*14	
4	<b>rozšířené parametry</b>						
4.10.	řidič počítač - viz specifikace	RSA Cosmos - viz technická nabídka	ks	1			
5.	5.1 Audio karta: Interní, 8 výstupů, vsazeni rozhraní PCI-E, odstup signálům 116 dB, maximální vzorkovací frekvence 192 KHz, DD, DSD GX 2.0, VocalFX, 24bitový přehodby	ASUS XONAR U7	ks	1			
4.	USB/DMX konverter	Ernter DMX USB PRO	ks	1			
4.11.	21,5" LCD Monitor - min. specifikace rozlišení: 1920 x 1080, formát 16:9, pozorovací úhly: 170°/160° (vertikální, horizontální), jas: 250 cd/m2, možnost vypnutí ztlumení jsou (že řidič externím HW), neníi podkládat při nízkých hodnotách jsou.	Samsung SZ22E50F + RSA Cosmos Dimmer	ks	2		1+1	908 300 Kč
4.	Klíčovnice s regulovatelným podsvětlením	Connect IT	ks	1			
4.	počítačová optická drátová myš s vysokým rozlišením	Logitech	ks	1			
4.	KVM extender	Adder X50	ks	1			
4.	HDMI Extender	Altimium 1770P	ks	1			
4.	řidič software - viz specifikace	RSA COSMOS SysExplorer - viz tech.nabídka	licence	1			
4.3.	<b>rozšířené parametry</b>						
4.	tablet - min dotkový 9,7" LED displej, rozlišení 2048x1536, 16GB, WiFi	Apple iPad 32GB	ks	1			
4.	WiFi Switch	Qlink DAP-1865	ks	1			
4.	řidič software pro tablet - viz specifikace	RSA COSMOS SysExplorer - viz tech.nabídka	licence	1			82 820 Kč
4.4.	<b>specifické údaje</b>						
4.	generátor obrátu - viz specifikace	RSA Cosmos - viz technická nabídka	ks	2		2*1	
4.	Síťový Switch min 8 portů	TP-LINK TL-SG108	ks	1			
4.	KVM převodník min 8 portů	Ayen CS-1708A	ks	1			
4.	aktovní převodník DVI / optické výstupu	OPTICS MI-382V-DUF	ks	2			
4.	páté optická drátová kabele LC/LC Multimoda 50/75 μm, délka 50 m	Nowatron Elektronik	ks	2			
4.	ethernetová kabele	CMS	m	280		35*8	1 112 430 Kč
4.	nápadkové kabele 230V	Nowatron Elektronik	ks	8		1*8	
4.	42U 19" podlahový rack s příslušenstvím	RSA Cosmos	ks	1			
7.	astronomický software (licence) - viz specifikace	RSA COSMOS SysExplorer - viz tech.nabídka	licence	2		1+1	



7.4.2.	Přilehli pro malé děti vyprávějí o vesmíru a dobrodružném putování buďšaka s medvědem. Obje objevování chybí přijít na klub složitým zábavám. Co jsou zač? Vyprávějí hvězdy na obloze a jak to na nich vypadá? Proč se stávají roční doby? A konečně, co stavební stroj za tajemstvem polární noci? Představení vhodné pro děti, které ještě navštěvují mateřské školy nebo první stupeň základních škol.	min. 28 minut	licence	1			105 170 Kč	
7.4.2.	Popad představuje a ukazuje naši domů hvězdu odina tě najdukonalejší sluneční observatoře, jakou má lidstvo momentálně k dispozici, totiž očima sondy Solar Dynamics Observatory. Ta sleduje Slunce nepřetržitě od roku 2010. Z jejího rozsáhlého archivu byly vybrány ty nejzajímavější záběry a poskládány do sekvence, která nejen vypráví děch, ale hlavně velmi názorně ukáže, co se vlastně odehrává na zdnělně klidném slunečním povrchu a v jeho nejbližším okolí.	min. 11 minut	licence	1			3 300 Kč	
7.4.2.	Pomozte se do zřevodi na Měsíc: 40 po přistání posádky Apollo. Popad ukazuje historii zbcování Měsíce, boblašství jeho surovní a ukazuje, jak máda vypadat budoucnost lidstva na této družici Země.	min. 24 minut	licence	1			7 200 Kč	
7.4.2.	Toulka pozorovat ve vesmíru začala snad kdysi dříve u škorových obřů, obřud naši předkové s úžasem a hrani voličili k noci obloze. Kam od tě doby dospělo naše poznání? V pořadí Ze Země do vesmíru proběhla dlouhou cestu zbcování vesmíru, na které uvídlíme planety, hvězdy, Slunce, Měsíc, galaxie, mlhoviny a další dily obrovské kosmické mozaiky, která je našim domovem.	min. 31 minut	licence	1			9 300 Kč	
7.4.2.	Galileova teleskopická pozorování započali revolud – změnilí náš pohled na vesmír a naše místo v něm. Tato revoluce stále pokračuje. Popad Dva malé kouzly stla vás zavde mezi moderní amatérské pozorovatele hvěz odjevovat věd, které odliší i amatérský teleskop a také vám představí vědce, dily kterými jsou tato pozorování možná.	min. 22 minut	licence	1			6 600 Kč	
7.4.2.	Obloha před hvězd je pomale mizující poklad, protože světelní znečššení nám zabraňuje vidět krásu vesmírné oblohy. To obnovuje nejen samotnou astronomii, nýbrž to má také dopad i na volní život švedů a stejně tak, na lidké zdraví. Znať záře nad městy a vesnicemi – jasně viditelné z vesmíru - je důkazem nehorázného přivření energií a vysokého světelného znečššení.	min. 6 minut	licence	1			1 800 Kč	
cena Technologie planetária celkem v Kč bez DPH								5 158 610 Kč