Příloha č. 1 smlouvy o dílo

Specifikace předmětu plnění :

Minimální technické požadavky na předmět plnění veřejné zakázky

Příloha: TECHNICKÁ NABÍDKA, ref. B/NAB/2018-0042

Níže zadavatel uvádí seznam minimálních technických požadavků, které musí dodavatel ve své nabídce respektovat.

1. Obecné podmínky na dodávku
   1. Z důvodu přehlednosti rozdělujeme instalaci na několik částí.
      1. Základem dodávky je audiovizuální řetězec, který umožní promítání v reálném čase a v režimu „pre-rendered fulldome show" (tzv. předpřipravených filmů pro celooblohovou projekci) na instalovanou projekční plochu v sále planetária, který sestává z komponent:

* **hardware projekčního systému** (kapitola 3),
* **software projekčního systému** (kapitola 4),
* audio systém (kapitola 5),
* **světelný park** (kapitola 6).
  + 1. Astronomický software (kapitola 7) je nezbytné softwarové vybavení, které bude součástí jak projekčního systému v sále planetária, tak produkčního studia. Software zajišťuje vlastní projekci, ale disponuje též databázemi objektů i vybranými „pre-rendered fulldome show"

(tzv. předpřipravených filmů pro celooblohovou projekci).

* + 1. Produkční studio (kapitola 8) slouží zadavateli k tvorbě vlastních pořadů následně promítaných v sále planetária (anebo v jiném digitálním planetáriu) v podobě skriptů pro promítání v reálném čase nebo v režimu „pre-rendered fulldome show" (tzv. předpřipravených filmů pro celooblohovou projekci).
  1. Zadavatel již nyní v sále planetária provozuje vlastní projekční systém (viz popis "Současný systém v sále planetária". Tento systém bude demontován a přesunut dodavatelem v rámci místa plnění (nemusí být znovu zprovozněn).

Pouze některé části - specifikované v kapitole 2.2 - musí být integrovány do nově instalovaného systému.

* 1. Veškeré dodávané projektory a počítače musí být zcela nové, nepoužité a v originálním balení.
  2. Není-li uvedeno jinak, veškerá popisovaná zařízení, komponenty nezbytné k jejich instalaci i provozu, veškerý software i licencovaný obsah, školení, projekční práce apod. jsou součástí nabídky a jsou součástí nabídkové ceny.
  3. Všechna zařízení musí splňovat veškeré české/evropské technické normy, které na předmět plnění dopadají.
  4. Jakékoli zásahy do nosných konstrukcí budovy sálu planetária (vč. projekční plochy) jsou nepřípustné.
  5. Datové projektory, počítače a jakékoli další dodávané komponenty musí využívat stávající klimatizační systém objektu zadavatele bez konstrukčních změn; jakékoli zásahy mohou být provedeny pouze s výslovným souhlasem zadavatele a náklady ponese dodavatel (tj. budou součástí nabídkové ceny).
  6. Všechna zařízení musí zahrnovat veškeré držáky, úchyty, stojany, aretace od „podlahy až k projektoru", vč. zdvihového mechanismu (např. kladky) pro instalaci/deinstalaci datových projektorů na místo/z místa.
  7. Dodavatel bere na vědomí, že se přípojné místo pro instalaci silnoproudu nachází v projekční kabině přiléhající k sálu planetária. Jeho poloha je uvedena ve výkresové dokumentaci. Veškeré další rozvody (silnoproud i slaboproud), vč. event. dalších nutných rozvaděčů, ke všem dodávaným zařízením, musí být zajištěny v rámci plnění dodavatele. V případě slaboproudu se myslí jakákoli komunikace mezi produkčním studiem, grafickými počítači, režijním pultem, analogovým projektorem Chronos II, datovými projektory, reproduktory, LED osvětlením apod.
     1. Parametry hlavního jističe přípojného místa silnoproudu jsou AC 400 V / 80 A.
  8. Všechna provozní, servisní a instalační dokumentace bude v českém nebo anglickém jazyce.
  9. Všechen software ve vztahu k uživatelům bude v českém nebo anglickém jazyce.
  10. Všechen software ve vztahu k divákovi bude plně v českém jazyce (např. názvy promítaných hvězd, souhvězdí, objektů), vč. zadavatelem zvolených fontů.
  11. Požadavky na záruku, záruční i pozáruční servis/podporu:
      1. Záruční doba na dodávané projektory bude 60 měsíců (nebo 15 000 hodin provozu).
      2. Záruční doba na všechna ostatní zařízení bude minimálně 36 měsíců.
      3. Po dobu záruční doby se dodavatel zavazuje zajistit servisní podporu směřující k odstranění závažných vad (tj. vad, kdy funkčnost systému digitálního planetária je významným způsobem degradována, např. neprovozuschopný jeden z datových projektorů nebo počítačů), realizovanou minimálně 1 odborně způsobilým pracovníkem autorizovaným dodavatelem k zahájení efektivního řešení hardwarové nebo softwarové závady v místě plnění veřejné zakázky. Tento pracovník bude:
         1. Fyzicky přítomen v místě plnění nejpozději do 24 hodin od nahlášení závady - **viz TECHNICKÁ NABÍDKA v příloze.**
         2. Bude k dispozici sedm dní v týdnu 365 dní v roce.
         3. Závažná závada bude odstraněna nejpozději do 48 hodin od nahlášení.
      4. Po dobu záruční doby se dodavatel zavazuje zajistit servisní podporu směřující k odstranění méně závažných vad (tj. vad, kdy funkčnost systému digitálního planetária vykazuje určité problémy bez výrazného dopadu na provoz systému), realizovanou minimálně 1 odborně způsobilým pracovníkem autorizovaným dodavatelem k zahájení efektivního řešení hardwarové nebo softwarové závady v místě plnění veřejné zakázky. Nástup dodavatele k odstraňování vady nejpozději do 7 dní od nahlášení takové závady, přičemž vada bude odstraněna nejpozději do 15 dní od nahlášení.

.13.5. Po dobu záruční doby - tj. minimálně 36 měsíců - se dodavatel zavazuje poskytnout (tj. bude součástí nabídkové ceny):

* Veškeré aktualizace instalovaného softwaru, včetně nejnovějších textur grafických objektů.
* Pravidelné kontroly projekčních zařízení (např. čištění filtrů) minimálně každé 3 měsíce.
* Každých 12 měsíců provozu (tj. 3krát během záruční doby) provést kompletní revizi instalovaného systému v místě zadavatele (po předchozí domluvě) v délce min. 2 pracovních dnů.

.13.6. Dodavatel se zavazuje po ukončení záruční doby poskytnout na své náklady (tj. budou součástí nabídkové ceny) v dalších 24 měsících následující pozáruční servis:

* Servisní podporu v případě technických problémů realizovanou pomocí dálkového přístupu (tj. telefonicky nebo po internetu).
* Veškeré aktualizace instalovaného softwaru včetně nejnovějších textur grafických objektů.

Dodavatel poskytne neomezené licence na veškerá audiovizuální díla vytvořená prostřednictvím dodaného softwaru, které může zadavatel využít k jakýmkoli budoucím komerčním využitím.

**1.14.**

**1.15.**

**1.16.**

**1.17.**

Dodavatel se zavazuje realizovat školení v místě plnění pro alespoň 5 osob určených zadavatelem v délce alespoň 20 hodin (součtem), přičemž veškeré náklady ponese dodavatel (tj. budou součástí nabídkové ceny). Součástí školení musí být:

* základní ovládání projekčního a produkčního systému,
* využívání astronomických aplikací,
* tvorba skriptů,
* tvorba komplexních pořadů, vč. exportu do obrazového výstupu,
* příprava již vytvořených pořadů k projekci,
* kalibrace, údržba a zálohování systému.

Součástí dodávky (tj. nabídkové ceny) musí být doprava celého systém u do místa plnění zadavatele, instalace a úplné zprovoznění. Popis místa instalace dodávky:

1. Veškeré ovládací prvky (monitory, klávesnice, mixážní pult, ovládání světelného parku) v sále planetária budou instalovány na stávajícím pultu o rozměrech 2000 x 750 x 380 (š x v x h), který se nachází v zadní části sálu. Po souhlasu zadavatele je možné pult vhodně modifikovat, přičemž tyto náklady ponese dodavatel (tj. budou součástí nabídkové ceny). Podmínkou je dodržení stávající materiálové a barevné skladby.
2. Veškeré hardwarové komponenty zajišťující provoz projekčního systému v planetáriu, které nemusí být umístěny přímo v sále planetária, budou umístěny v přilehlé projekční kabině. Budou-li vyžadovat chlazení, musí být umístěny ve stávající klimatizované kabině. V případě, že bude nezbytné kabinu prostorově zvětšit, pak pouze s výslovným souhlasem zadavatele a na náklady dodavatele (tj. budou součástí nabídkové ceny). Tento požadavek musí být uveden v nabídce dodavatele.
3. Komponenty produkčního studia budou umístěny v místnosti produkčního studia.
4. Výbava nezbytná k hygienické údržbě brýlí pro režim 3D bude umístěna v zadavatelem určené místnosti (rozvody silnoproudu, přívod vody a odpad zajistí zadavatel - nejsou součástí dodávky a nabídkové ceny).
5. Popis současného systému v sále planetária a požadavky na jeho implementaci
   1. Od roku 2013 provozuje zadavatel v sále planetária audiovizuální systém těchto parametrů:

* Digitální systém společností RSA Cosmos se softwarem SkyExplorer 3 s rozlišením 4096 x 4096 pixelů a obrazem generovaným dvěma projektory značky JVC SH7 umístěnými v ose sálu ("sever - jih").
* Analogový projektor od společnosti GOTO - Chronos II na hydraulickém zdvihadle.
* Projekční plocha od společnosti Spitz - NanoSeam o průměru 16,75 metru se sklonem 10°.
* Audio systém v konfiguraci 5.1 s reproduktory: 3 x JBL JRX115i (L, R, C), 4 x JBL 2517 (Surrounds), 1 x JBL 4641 (Subwoofer).
* Veškeré periferie (světla, laserové projektory, hydraulické zdvihadlo, opona...) jsou ovládány z projekčního SW a manuální konzole protokolem DMX512.
  1. Dodavatel se zavazuje do instalovaného systému integrovat:
* Projektor Chronos II:
* provoz bude možný v tzv. hybridním módu s 2D projekčním systémem i zcela samostatně,
* projektor bude zcela funkční, vč. ovládání projektorů planet, Mléčné dráhy,
* projektor bude vykonávat denní a roční pohyby hvězdné oblohy i jednotlivých těles Sluneční soustavy.
* Projekční plochu NanoSeam.
* Veškeré stávající periferie, které jsou připojeny protokolem DMX512, tj. opona, laserové projektory, mlhostroj, hydraulické zdvihadlo a světla.
  1. V případě projekční plochy NanoSeam zadavatel požaduje celistvé vyčištění plochy, tj. z vnitřní i vnější strany včetně rampy pro RGB svítidla umístěné na hraně projekční plochy, dodavatelem projekční plochy certifikovaným subdodavatelem. Čištění nesmí změnit projekční vlastnosti plochy v negativním slova smyslu, tj. např. změna barvy plochy, snížení odrazivosti, skvrny atd. Součástí čištění projekční plochy musí být (tj. Budou součástí nabídkové ceny) i jakékoli přípravy - montáž/demontáž sedadel, instalace pojízdné plochy, věží pro přístup techniků apod.
  2. Dodavatel může využít stávající, instalované reproduktory (bez kabeláže). Viz též popis v kapitole 5 - Audio systém.
  3. Dodavatel může využít stávající RGB osvětlení. Viz též popis v ka pitole 5 - Světelný park.
  4. Prostory pro umístění veškerého vybavení (např. datové projektory v přední nebo zadní části sálu planetária, projekční PC umístěné v chlazeném prostoru, rampa se scénickým osvětlením, pohyblivá opona) lze jakkoliv stavebně či konstrukčně upravovat pouze po písemném souhlasu zadavatele, přičemž náklady ponese dodavatel (tj. budou součástí nabídkové ceny).

1. Popis hardwaru dodávaného projekčního systému
   1. Součástí nabídky musí být **schematické zakreslení konfigurace projektorů**

do půdorysu sálu, vč. jejich konkrétní instalace (výška od podlahy, zadní stěny, vzdálenost od spodního okraje projekční plochy ve vertikálním a horizontálním směru), např. po umístění do akustického boxu - **viz TECHNICKÁ NABÍDKA v příloze.**

* 1. Projekčním systémem digitálního planetária se rozumí kombinace hardwaru a softwaru (dále jen "projekčnísystém"), která umožní promítání v reálném čase a v režimu „pre-rendered fulldome show" (tzv. předpřipravených filmů pro celooblohovou projekci) na instalovanou projekční plochu v rozmezí 360° v horizontálním směru a 180° ve vertikálním směru. Zejména musí minimálně poskytnout:
* interaktivní, dostatečně kvalitní geometrické zakřivení obrazu na polokulovitou, již instalovanou projekční plochu NanoSeam, který bude ostrý v celé ploše (tzv. image warping),
* rovnoměrný jas, kontrast a sytost nejvýše s 1% odchylkou výsledného obrazu na celé projekční ploše,
* tolerance chyby překryvů sesazeného obrazu maximálně 1 pixel.
  1. Projekční systém musí umožnit:
* běžnou projekci v rozlišení minimálně 6k (tj. v rozmezí 5000 až 6000 pixelů/obrazových elementů v libovolném poledníku) - dále označovanou jako režim "2D",
* aktivní stereoskopickou projekci v rozlišení minimálně 4k (tj. v rozmezí 3500 až 4000 pixelů/obrazových elementů v libovolném poledníku), sledovanou diváky pomocí speciálních, tzv. aktivních brýlí - dále označovanou jako režim "3D".

Součástí nabídky bude výpočet počtu tzv. efektivních pixelů rovnoměrně promítaných na celou sledovanou projekční plochu v projekci 2D i 3D (tj. nebudou započítány obrazové elementy promítané mimo plochu anebo se

překrývající na ploše), aby mohla být ověřena podmínka kladená na rozlišení uvedená v bodech 2.11.2 a 2.12.2 - viz TECHNICKÁ NABÍDKA v příloze.

* 1. Mezi oběma typy projekce - tj. režim 2D a 3D, musí být možný snadný přechod "zmáčknutím jednoho tlačítka" (předpokládá se softwarového).
  2. Minimální podmínky na projekční systém v režimu 2D:
     1. Nejvýše 6 projektorů.
     2. Na projekční ploše bude generovat výsledný obraz s minimálním počtem efektivních pixelů 22 000 000.
     3. Jas obrazu na projekční ploše minimálně 12,5 Lux.
     4. Frekvence snímků promítaného obrazu 120 Hz.
     5. Minimální technické vlastnosti **každého** z datových projektorů digitálního planetária v projekčním režimu 2D:
* zdroj světla označovaný jako "laser-fosfor" s garantovanou životností minimálně 15 000 provozních hodin,
* technologie zobrazení: LCoS,
* nativní rozlišení: 4 096 x 2 160 pixelů,
* frekvence snímků: 120 Hz,
* světelný výkon: 5 000 ANSI,
* kontrast: 20 000:1.
  1. Minimální podmínky na projekční systém v režimu 3D:
     1. Nejvýše 2 projektory.
     2. Na projekční ploše bude generovat výsledný obraz s minimálním počtem efektivních pixelů 9 500 000.
     3. Jas obrazu na projekční ploše minimálně 12,5 Lux (měřeno přes dodávané aktivní brýle).
     4. Frekvence snímků promítaného obrazu 120 Hz (resp. 60 Hz pro každé oko).
     5. Minimální technické vlastnosti **každého** z datových projektorů digitálního planetária v projekčním režimu 3D:
* zdroj světla označovaný jako "laser-fosfor" s garantovanou životností minimálně 15 000 provozních hodin,
* technologie zobrazení: 3-Chip DLP,
* nativní rozlišení: 4 096 x 2 160 pixelů,
* frekvence snímků: 120 Hz,
* světelný výkon: 25 000 ANSI,
* kontrast: 2 000:1.
  1. Obecné podmínky pro projektory pro režim 2D i 3D:
     1. Dodávané projektory nesmí přesáhnout hranici provozního hluku 35 dB ve vzdálenosti 1 metr od okraje projektoru (nebo boxu, ve kterém bude projektor umístěn). Zadavatel připouští umístění projektorů do akustického boxu s chlazením. Tento box nesmí mít vliv na provoz projektoru, tj. jedná se o certifikovaný výrobek pro dodávaný typ projektoru.
     2. Projektory mohou být umístěny pouze po obvodu sálu planetária pod hranou stávající projekční plochy na konstrukcích zajišťující teplotní a časově dlouhodobou stabilitu s ohledem na kvalitu obrazu i životnost projektorů a všech jeho součástí.
     3. Projektory musí být umístěny na takové konstrukci, aby byly umožněny servisní zásahy (např. čištění optiky, revize silnoproudu a slaboproudu) bez speciálních zařízení (např. zdvihací mechanismy, speciální klíče).
     4. Okolní provozní podmínky v intervalu teplot alespoň +10° až +40 °C.
     5. Provoz každého z projektorů musí být kontrolovatelný pomocí dodávaného softwaru a hardwaru a být integrovaný do řídicího systému digitálního planetária. Zejména se jedná o:
* Možnost regulovat jas obrazu v rozmezí od 50 % do 100 %.
* Kontrola provozní teploty.
* Nastavení jednotlivých barevných kanálů - viz též bod 3.8.
  + 1. Instalace musí být provedena do stávajícího sálu bez jakékoliv změny jeho dispozice (přesouvání sedadel, stavba zdí, příček nebo jiné konstrukce měnící dispozici sálu, atd.).
    2. Instalace musí splňovat všechny bezpečnostní limity, především průchozí světlou výšku 2100 mm od podlahy k nejnižšímu bodu projektoru nebo boxu, ve kterém bude uložen.
    3. Instalace musí zahrnovat nezbytné chlazení datových projektorů, jakékoli zásahy do současného chladicího systému (rozšíření, doplnění, přemostění...) ponese dodavatel (tj. budou součástí nabídkové ceny),
    4. Instalace v sobě musí zahrnovat veškeré držáky, úchyty, stojany, aretace od „podlahy až k projektoru", vč. zdvihového mechanismu (např. kladky) pro instalaci/deinstalaci datových projektorů na místo/z místa.
  1. Součástí projekčního systému musí být taková kombinace hardwaru a softwaru, která umožní v řádu minut automatickou kalibraci v režimu 2D i 3D, zejména:
* geometrie výsledného obrazu (tzv. AutoAlign),
* rozdílů šedi jednotlivých datových projektorů s různě „opotřebovanými" zdroji světla (tzv. AutoBlend),
* barevných rozdílů v jednotlivých RGB barvách jednotlivých datových projektorů s různě „opotřebovanými" zdroji světla (tzv. AutoBlend),
* synchronizace všech videokanálů zamezující u obrazu sledovaného diváky v sále planetária zpožďování části obrazu, zdvojení, výpadku apod.

1. Výsledný obraz musí být uniformní, bez jakýchkoli artefaktů (např. barevné pruhy či skvrny, zdvojený obraz atd.).
2. Uživatel musí být schopen návratu k původní podobě obrazu před provedenou kalibrací.
3. Výše uvedené hardwarové komponenty pro kalibraci obrazu musí být trvale umístěny po obvodu sálu planetária.
   1. Dodavatel dodá 2 kompletní, identické, náhradní PC k projekčnímu systému, vč. image disků jednotlivých PC tak, aby v běžném provozu měl každý

z řetězce PC v projekčním systému alespoň 1 plnohodnotnou zálohu veškerého hardwaru a softwaru (vč. řídících PC a audio PC).

* 1. Pro sledování 3D projekce dodá dodavatel speciální, tzv. aktivní brýle následujících minimálních parametrů:

3.10.1. Počet: 800 kusů, z toho 500 kusů pro dospělé diváky, 300 kusů pro dětské diváky.

3.

3.

**3.**

3.

3.

1. Dostatečně robustní, s výměnnými "nožičkami".
2. Technické parametry:

* Váha do 60 gramů.
* Propustnost skel minimálně 35 %.
* Kontrast 1000:1.
* Synchronizace se zobrazovací frekvencí 120 Hz.
* Omyvatelné vodou.
* Výměnné baterie s minimální provozní životností 400 hodin a signalizací slabé baterie.
* Automatické zapnutí / vypnutí.

1. Synchronizace bude zajištěna pomocí infračervených paprsků, součástí projekčního systému musí být infračervený vysílač.
2. V případě nepoužívání se brýle sami uvedou do pohotovostního režimu "stand by", v případě zahájení projekce se sami synchronizují s projekcí.
3. Součástí dodávky musí být myčka a sušička na brýle (integrovaná do jednoho zařízení), vč. nezbytných chemikálií na 1000 pracích cyklů. Předpokládá se instalace 1 myčky a 1 sušičky (event. kombinace do jednoho zařízení), které splní následující podmínky:
4. Délka mycího a sušícího cyklu do 30 minut.
5. Kapacita 1 mycího a sušícího cyklu nejméně 100 brýlí.
6. Demineralizátor vody z vodovodního řadu (není-li součástí).
7. Připojení na silnoproud, vodu a odpad provede na vlastní náklady zadavatel.
8. Součástí dodávky musí být pojízdný pořadač na brýle s přepravkami vhodnými k uložení do myčky/sušičky.

**4. Popis softwaru dodávaného řídicího systému v režimu 2D i 3D**

4.1. Řídicí systém digitálního planetária (dále též „řídicí systém") vytvoří kombinace softwaru a hardwaru umožňující efektivní, synchronizované ovládání všech zařízení, jehož výsledkem je promítnutí statického i dynamického video

obrazu bez viditelných, rušivých artefaktů („trhání" obrazu, "rozpad" obrazu na jednotlivé části apod.) po celé projekční ploše v režimu 2D i 3D.

1. Řídicí systém musí umožnit v režimu 2D i 3D:

* Naprostou, nepřetržitou kontrolu a synchronizaci v reálném čase celého projekčního systému, vč. všech periferií a to i stávajících (tj. všechna světla, opona, zdvihadlo, lasery, mlhostroj atd.) ovládaných pomocí standardu DMX512.
* Tvorbu astronomických vizualizací generovaných v reálném čase (tzv. real-time).
* Přehrávání „pre-rendered fulldome show" (tzv. předpřipravených filmů pro celooblohovou projekci) s plným rozlišením nabízeným datovými projektory digitálního planetária.
* Možnost libovolného posuvu v časové ose (tj. směrem k začátku nebo konci filmu) ručně obsluhou za pomocí myši táhlem po časové ose, která posouvá najednou obraz i zvuk tzv. „pre-rendered fulldome show", tj. funkce
* Play
* Pause
* Stop
* Fast Forward
* Fast Rewind
* Seek
* Synchronizovanou reprodukci zvuku a řízení světelného parku.
* Individuální přizpůsobení (tzv. customizace) ovládacího panelu pro obsluhu digitálního planetária.

1. Součástí řídicího systému musí být audio přehrávač, který umožňuje přehrávat v digitální kvalitě a standardních audio formátech synchronizované zvukové stopy k tzv. „pre-rendered fulldome show" s podporou nejméně 7.1. Současně musí umožnit synchronizované přehrání nejméně dvou dalších jazykových monostop.
2. Řídicí systém musí disponovat dostatečnou výpočetní a paměťovou kapacitou, zajišťující projekci vizualizací generovaných v reálném čase i

předpřipravených pořadů s plným rozlišením nabízenými datovými projektory digitálního planetária ve frekvenci nejméně 120 fps.

1. Každý z počítačů zajišťující provoz projekčního systému bude d isponovat kapacitou každého datového úložiště minimálně 2 TB, tj. každý z HDD bude disponovat minimálně touto kapacitou.
2. Řídicí systém musí umožnit kontrolu provozních parametrů (např. teploty) datových projektorů a kvality vzduchu v boxu s projekčními PC, tj. alespoň teplotu, obsluhou digitálního planetária.
3. Řídicí systém musí být nastaven tak, aby při sepnutí/rozepnutí (dle místního nastavení) bezpotenciálního kontaktu z EPS (tj. elektronické požární signalizace) bez součinnosti s obsluhou, automaticky:

* Vypnul veškerou běžící projekci (obraz i zvuk).
* Rozsvítil světla v sále planetária.
* Následně spustil nahrávku (dodanou odběratelem) s výzvou k opuštění sálu.
* Mezi přijmutím signálu z EPS a spuštěním nahrávky nesmí uběhnout více než 6 sekund. Po skončení nahrávky se musí celý audiovizuální systém, včetně projektorů a všech komponent, automaticky vypnout.

1. Součástí dodávky řídicího systému digitálního planetária musí být ochrana proti přepětí a záložní napájecí zdroj (tzv. UPS) splňující minimálně následující požadavky:

* Dostatečná kapacita pro zálohu kompletního projekčního systému, vč. projekce všech digitálních projektorů v sále, po dobu alespoň 180 sekund (tj. plný provoz digitálního planetária, vč. všech periferií).
* V době +180 sekund od výpadku proudu musí disponovat dostatečnou kapacitou na dobu nezbytnou k následnému plně automatickému vypnutí celého systému a dochlazení všech komponent systému digitálního planetária (bez zásahu člověka).
* Při výpadku elektrického proudu se uživateli zároveň na řídicím počítači zobrazí zřetelná informace o výpadku elektrického proudu a s odpočítáváním času od 180 do 0 sekund s krokem 1 sekunda. Jestliže během odpočítávání dojde ke zpětnému připojení elektrického proudu ze sítě, odpočet bude automaticky zrušen a k vypnutí systému tudíž nedojde.

1. Řídicí systém musí disponovat možností připojení a ovládání dalších

periferních zařízení standardními způsoby (tj. RS232/485, Ethernet, DMX512, WiFi).

1. Řídicí systém musí být schopen pracovat v režimu off-line (bez připojení k Internetu).
2. Řídicí systém musí mít možnost kompletní zálohy celého systému, vč. všech přednastavených parametrů.
3. Součástí řídicího systému musí být všechny nezbytné monitory s následujícími funkcemi a minimálními parametry:

* pozorovací úhly: 178°/178° (vertikální, horizontální),
* spodní jasová hranice: 2 cd/m2,
* úhlopříčka: 23" ve formátu 16:9,
* rozlišení: 1 920 x 1 080 pixelů,
* zobrazovací technologie: IPS,
* nesmí poblikávat ani při nejnižších hodnotách jasu.

1. Systém bude dodán v takové konfiguraci, aby byl uživatel schopen importovat standardně dodanou licencovanou 2D "tzv. „pre-rendered" fulldome show" do systému digitária maximálně do 36 hodin (bez použití jiného HW než toho, který bude součástí dodávky). Zároveň musí být plně zachován provoz projekčního systému v sále planetária, tj. nemohou být využity PC určené pro projekci. V čase je započítán veškerý čas mezi stavem, kdy jsou nezpracovaná data na externím HDD a plně funkční show v sále digitária, tj. včetně kopírování dat, řezání obrazu (slicing), vytváření videí pro jednotlivé segmenty (rendering), kopírování audio stop, atd. Formát standardně dodané licencované 2D tzv. „pre-rendered" fulldome show je v tomto případě následující:

* dodané datové médium: externí HDD s připojením USB 3.0,
* obraz: jednotlivé snímky pořadu ve formátu PNG nebo JPEG,
* audio: jednotlivé mono stopy ve formátu 5.1 WAV 16bit,
* snímková frekvence: 30 fps,
* délka pořadu: 25 min,
* celkový objem dat: 610 GB (z toho 600 GB obrazová data).

1. Audio systém
   1. Součástí dodávky musí být audio aparatura umožňující alespoň standardní reprodukci zvuku v režimu 7.1, 5.1 a stereo s výkonem alespoň 10 000 wattů hudebního výkonu se zařízením HRTF (tj. Head-related transfer fiction) nebo ekvivalentním.
      1. Reproduktor označený jako „center" bude mít vyzařovací úhel minimálně 140° v horizontálním směru a jím produkovaný zvuk (typicky mluvené slovo) musí homogenně pokrýt prostor se sedačkami pro publikum, prostory horního patra přiléhající k režijnímu pultu včetně režijního pultu, a to až do výšky 180 cm nad úrovní tamní podlahy. Nebude-li možné zajistit výše popsané pokrytí projekčního sálu jedním reproduktorem „center", bude akceptováno i použití tzv. clusteru, tj. 2 a více škálovatelných reproduktorů.
   2. Je možné využít stávající reproduktory v sále planetária. Pokud dodav atel využije na vlastní náklady (tj. budou součástí nabídkové ceny) vlastní reproduktory, pak musí být zavěšeny na vnější straně projekční plochy, resp. přímo v sále planetária, avšak tak, aby neinteragovaly s promítaným obrazem.
   3. V případě dodávky nových reproduktorů musí mít tyto vyzařovací úhel stejný jako současné reproduktory nebo větší.
   4. Součástí dodávky musí být 2x náhlavní mikroport a 2x bezdrátový mikrofon propojený s audio systémem.
   5. Do audio systému musí být připojen vedle hlavního projekčního systému také stávající PC používané pro projekci v klasickém tzv. "flat screen" režimu, a to v konfiguraci 5.1 systému.
   6. V systému bude přichystána konektivita pro optický digitální vstup a koaxiální digitální vstup pro budoucí připojení Blu-ray přehrávače v režimu 5.1.
   7. Mezi jednotlivými vstupy audio systému, tj. hlavní projekční systém pro fulldome, klasická "flat screen" projekce z PC a Blu-ray přehrávačem, musí být možno plynule přepínat, a to z režijního pultu na 1 "klik" nebo "zmáčknutí".
   8. Součástí dodávky musí být mixážní pult vhodný pro obsluhu všech dodaných audiozařízení s možností další externí konektivity, minimální počet volných vstupů jsou 4 mono kanály.
2. Světelný park
   1. Součástí dodávky musí být systém RGB diod po celém obvodu projekční plochy s možností plynulé regulace barev a intenzity v jednotlivých segmentech kratších než 1 metr (i při nízkých světelných výkonech). Lze využít stávající osvětlení za předpokladu vyčištění svítidel a jejich revize se zátěžovým testem funkčnosti. Segmenty nevhodné pro další použití, tj. nevyčistitelné či jakýmkoliv jiným způsobem omezené ve 100% funkčnosti, budou nahrazeny novými se stejnými barevnými a výkonovými vlastnostmi Podmínkou je, aby byl výsledný efekt uniformní, co do jasu i barevného podání.
   2. Součástí dodávky musí být alespoň 3x LED reflektory (světelný výkon ekvivalentní 1000 W halogenové žárovce) zajišťující dostatečné osvětlení v celém sále, vč. příchodu/odchodu návštěvníků a přímého nasvětlení moderátora na pódiu.
   3. Součástí instalace musí být propojení všech dodavatelem instalovaných zdrojů světla s řídicím systémem digitálního planetária, vč. základních světelných efektů.
   4. Pro propojení všech světelných a jiných zařízení (i stávajících: světla, opona, zdvihadlo atd.) v sále bude použit protokol DMX512, přičemž pro jeho komunikaci nelze použít stávající datové rozvody, tj. budou nataženy kompletně nové. U každého ze zařízení v datové síti bude použit konektor XLR.
3. Astronomický software - součást řídicího systému i produkčního studia
   1. Astronomický software, dodávaný s řídicím a produkčním systémem, musí být nativní, certifikovaný pro danou konfiguraci.
   2. Astronomický software musí být schopen generovat realistickou podobu hvězdné oblohy sledované ze Země i jiných, libovolně volitelných míst vesmíru.
   3. Astronomický software musí dále disponovat minimálně následujícími funkcemi:

* 3D model vesmírného prostoru umožňující zobrazení hvězdné oblohy z libovolného místa planety Země i z jiných vesmírných těles v libovolném čase a při libovolné orientaci pozorovatele.
* Volitelná rychlost „plynutí času".
* Databáze objektů vzdáleného vesmíru (mlhoviny, hvězdokupy, galaxie) s možností jejich individuálního i komplexního zvýraznění, katalogy hvězd, objekty Sluneční soustavy (Slunce, planety, satelity planet, komety, planetky a jejich skupiny, meteory).
* V případě hvězd bude součástí databáze poloh, jasností, barevného odstínu a vzdáleností hvězd nejméně na úrovni katalogu hvězd Gaia (zdroj ESO), minimálně 800 000 hvězd.
* Obrazce všech 88 souhvězdí v různých grafických variantách, včetně možnosti vložit vlastní obrázky a animace.
* 3D modely následujících objektů:
* Mezinárodní kosmická stanice,
* Hubblův kosmický dalekohled,
* raketa Sojuz, loď Sojuz,
* sonda Pioneer.
* Zobrazení a dráhové elementy nejméně 100 exoplanet, resp. jejich mateřských hvězd.
* Informace o periodách a amplitudách alespoň 1000 proměnných hvězd z katalogu GCVS (vydání 2015 nebo novější).
* Textury povrchu všech planet Sluneční soustavy a jejich satelitů s možností dodatečné editace.

7.3.1. **Zvláštní požadavky** na texturu planety Země:

* Horní hranice pro nativní rozlišení v horizontálním směru je 100 metrů/pixel (tj. musí být od 1 do 100 metrů na pixel).

**viz TECHNICKÁ NABÍDKA v příloze a kapitola HODNOTICI KRITERIA.**

* Horní hranice pro nativní rozlišení ve vertikálním směru (tj. nadmořské výšky) je 100 metrů/pixel (tj. musí být od 1 do 100 metrů/pixel). Informace o topografii povrchu bude využita např. k vykreslení stínů.
* Zadavatel výslovně upozorňuje, že se musí jednat o reálné, nativní rozlišení, tj. s reálnými detaily, nikoli pouhé umělé přeškálování (zvětšení) předlohy s horším rozlišením.
* Veškeré textury musí být uniformní, bez zřetelných, ostrých předělů mezi jednotlivými plochami (přípustné jsou pouze "přirozené" rozdíly, nikoli předěly způsobené např. skládáním různých záběrů).
* V případě planety Země musí astronomický software vykreslit:

O realistický odraz slunečního a měsíčního světla od vodní hladiny,

O polární záři sledovanou ze zemského povrchu i nad ním,

O meteory, vč. možnosti volby četnosti, rozložení jasností, O seeing hvězd v závislosti na výšce nad obzorem,

O absorpci a zčervenání objektů v závislosti na výšce nad obzorem,

O magnetosféra.

7.3.2. Zvláštní požadavky na textury povrchu Měsíce a Marsu:

* Měsíc - minimální rozlišení 200 metrů/pixel v horizontálním směru, 200 metrů/pixel (vertikálně, tj. nadmořské výšky).
* Mars - minimální rozlišení 500 metrů/pixel v horizontálním směru, 500 metrů/pixel (vertikálně, tj. nadmořské výšky).

Zadavatel výslovně upozorňuje, že se musí jednat o reálné, nativní rozlišení, tj. s reálnými detaily, nikoli pouhé umělé přeškálování (zvětšení) předlohy s horším rozlišením. U výše uvedených kosmických těles musí být k dispozici informace o topografii povrchu využita např.

vykreslení stínů. Veškeré textury musí být uniformní, bez zřetelných, ostrých předělů mezi jednotlivými plochami (přípustné jsou pouze "přirozené" rozdíly, nikoli předěly způsobené např. skládáním různých záběrů).

* V případě Měsíce musí astronomický software vykreslit tzv. popelavý svit Měsíce způsobený Zemí.
* Vykreslení stínů i polostínů vrhaných planetami, satelity, prstenci planet.
* Zatmění Slunce a Měsíce, vč. sluneční korony, barevných změn Měsíce, soumrakových jevů (hvězdy na denní obloze).
* Simulace prstence planety Saturn bude zajištěna - při vhodném přiblížení - drobnými částicemi, které budou vhodně interagovat se slunečním světlem.
* Volumetrický model:
* naší Galaxie (tzv. Mléčné dráhy) složený nejméně z 10 000 000 hvězd, 50 000 HII oblastí a hvězdokup, vč. informace o rozložení prachových mlhovin a jejich vlivu na pozorované hvězdy,
* minimálně 5 modelů mlhovin,
* model komet (vč. kometárního chvostu - prachového a plynného, jeho správné orientace vůči Slunci).
* Vykreslení základních typů souřadnicových systémů (rovníkový, obzorníkový, galaktický).
* Speciální astronomické simulace spojitého i skokového přesunu pozorovacího stanoviště na povrchy těles Sluneční soustavy (Slunce, planet, satelitů, planetek a komet), vykreslení trajektorií, možnost pohybu po stanovené oběžné dráze, pohyb hvězd, změny poloh hvězd díky paralaxe a precesi zemské osy.
* Katalog dráhových elementů vesmírných těles.
* Možnost průběžné aktualizace databází i nově objevených těles (např. komet, exoplanet) - v podobě automatické aktualizace i ručním zadáváním uživatelem, přidávání vlastních 3D modelů vesmírných těles s vlastní texturou a nastavitelnou průhledností ve standardních grafických formátech.
* Možnost vložení záběru - statického i videa, ve formátu fulldome, panoramatického i klasického - vč. práce s alfa maskou (tj. alfa kanálem) u standardních, běžně používaných grafických formátů u statických i dynamických obrazů (videa), volitelná průhlednost jednotlivých objektů (tzv. opacita).
  1. Dodavatel poskytne alespoň 4 pořady s astronomickou či přírodovědnou

tématikou v rozlišení minimálně 4 096 x 4 096 pixelů, minimálně 60 fps ve 3D nebo minimálně 30 fps ve 2D formátu s časově neomezenou licencí.

7.4.1. Technický popis pořadů:

* Pořad musí splňovat kritéria vědeckého dokumentu, tj. precizní faktické zpracování tématu, podpořené jasnými vědeckými fakty. Zároveň je požadována srozumitelnost pro široké publikum se špičkovou vizuální stránkou. Pořady nesmí být starší než 2 roky před datem zahájení zadávacího řízení.
* Pořad musí umožňovat (z hlediska licenčního oprávnění) provedení dabingu do českého jazyka (českou lokalizaci na vlastní náklady zajistí vybraný dodavatel), přičemž v době nabídky musí disponovat alespoň anglickou zvukovou stopou.
* Pořad bude využívat tzv. fulldome projekci digitálního planetária, tj. děj se bude odehrávat na polokulovité projekční ploše v rozmezí 360 stupňů ve vodorovné rovině a přibližně 180 stupňů ve vertikální rovině.
* Pořad bude sestávat z dynamických animací v celé ploše promítaného obrazu (nestačí pouhý statický obraz), doplňovat jej bude komentář. V případě zahraničních pořadů bude požadován dabing na nejvyšší úrovni v profesionálním studiu, nikoli pouhý overvoice.
* Scénář videopořadu - česká a anglická varianta - bude dodán v některém ze standardních formátů (PDF, ODF, RTF, DOC, DOCX nebo TXT).
* V ceně bude zahrnuta doprava na datovém nosiči - HDD, jakož i další nezbytné náklady dodavatele.

1. Tematický obsah pořadů:

Představení s tématikou velkého třesku, popisující vznik a vývoj vesmíru od velkého třesku až po vznik života na Zemi. Vysvětlení vztahu mezi vznikem života na Zemi a vývojem hvězd. Nukleogeneze, termojaderné reakce. Představení vhodné pro diváky od 6 let vhodné jako projekce pro veřejnost i jako doplnění výuky pro školy. Minimální délka představení 25 minut, varianta 2D i 3D.

**7.4.2.1.**

**7.4.2.2.**

**7.4.2.3.**

**7.4.2.4.**

Představení s tématikou teorie relativity a gravitace. Vysvětlující pojmy jako časoprostor a dilatace času, které se stále častěji objevují v dnešní vědě. Výklad podaný animovanými postavami pro zvýšení atraktivity i pro mladší diváky. Představení vhodné pro druhý stupeň základní školy. Minimální délka představení 35 minut, varianta 2D i 3D.

Představení s tématikou meziplanetárních letů dnes a v blízké budoucnosti. Vysvětlení využití moderních astrofyzikálních modelů a zákonů v kosmonautice - jak udržet stanici na orbitě, plánování trajektorie meziplanetárních letů apod. Keplerovy zákony. Rozprava o historii těchto modelů. Představení pro diváky druhého stupně základních škol, doplňující učivo o historických modelech Sluneční soustavy. Minimální délka představení 25 minut, varianta 2D i 3D.

Představení s tématikou Sluneční soustavy a důležitých meziplanetárních sond. Atraktivní popis základních charakteristik jednotlivých planet Sluneční soustavy a také malých těles (včetně aktuálních informací o trpasličí planetě Pluto). Představení pro diváky od druhého stupně základních škol s možností projekce pro veřejnost. Minimální délka představení 35 minut. Pouze 2D verze.

1. Produkční systém v režimu 2D i 3D
   1. Produkční systém bude sestávat z hardwarového (vč. nezbytných monitorů, klávesnic, počítačových myší, reproduktorů v režimu 5.1, kabelů, propojek) a softwarového řešení, které umožní kompletní tvorbu „pre-rendered fulldome show" digitálního planetária (tzv. předpřipravených filmů pro celoobloho vou projekci) bez ohledu na projekční systém digitálního planetária v režimu 2D i 3D.
   2. Dodavatel poskytne neomezené licence na veškerá audiovizuální díla vytvořená prostřednictvím dodaného softwaru, které může zadavatel využít k jakýmkoli budoucím komerčním využitím.
   3. Produkční systém musí nabízet minimálně následující funkce:

* Jednoduchá navigace a možnost programování v podobě textových řídicích souborů (tzv. skriptů).
* Intuitivní rozhraní pro ovládání celé projekce s možností individuálního přizpůsobení uživatelem (tzv. customizace).
* Plná podpora standardních multimédií, tj. videa, statického obrazu, textu a zvuku v předprogramované podobě i v reálném čase.
* Portfolio efektů a možností úprav statického i video obrazu.
* Volitelná vícenásobná projekce 2D a 3D textu, obrazu a modelů ve standardních formátech s definicí časového i polohového umístění na projekční kopuli.
* Možnost kompletní zálohy celého systému, vč. všech přednastavených parametrů.
* Produkční systém musí být schopen pracovat v režimu off-line (bez připojení k Internetu).
  1. Součástí produkčního systému musí být simulátor digitálního planetária umožňující audiovizuální kontrolu tvořeného představení bez nutnosti přehrávky pomocí digitálního planetária. Lze využít stávající projekční kopule v produkčním studiu zadavatele, event. dodat vlastní samonosnou projekční kopuli o průměru nejméně 1,5 metru s projektorem typu rybí oko.
  2. Součástí produkčního systému musí být 2 notebooky s českou, integrovanou hardwarovou klávesnicí s kompletním produkčním systémem pro základní přípravu pořadů. K notebookům musí být pro vizualizaci na půlkulové ploše dodány dvě kopule o průměru 15 až 20 cm na stativech a dva přenosné projektory na stativech. Projektory musí být schopné ostré projekce na vzdálenost minimálně 20 cm.