

## Příloha č. 3

Centrum přírodovědného a technického vzdělávání  
Hradec Králové

### **Obsahový návrh výukových sálů – expozic (libreto)**

Autorský kolektiv:

Mgr. Zuzana Bartáková Saman

Ing. Radmila Trnková Lorencová, PhD.

RNDr. Michaela Křížová, Ph.D.

8. 3. 2017

**Anotace:**

Základním cílem expozic je přiblížit žákům (a potažmo dalším návštěvníkům expozice) základní skladbu lidského těla v rámci 10 tematických celků. Úvodní expozice slouží částečně jako kinosál pak představuje vývoj člověka v průběhu evoluce.

Jednotlivé expozice obvykle obsahují centrální exponáty, které mají kromě výukového potenciálu také za úkol vtáhnout návštěvníka do "děje". Dále expozice obsahují interaktivní panely, interaktivní obrazovky, doplňkové informační panely a velkoplošné panely/polepy shrnující obsah daného tématu do jednotného celku.

Expozice jsou navrženy tak, aby umožňovaly víceúrovňové podání informací (pro různé věkové skupiny, různými způsoby, možnost vnímat více smysly) a zároveň obměnu či výběr z možností, na které se chce návštěvník zaměřit (interaktivní obrazovky jejichž obsah je možné měnit a doplňovat). Součástí expozic jsou dotykové obrazovky. Kde to bude vhodné, bude spuštění videa a animací možné jen na vyžádání. Při školních lektorovaných programech může obsah i spuštění obrazovek ovlivňovat lektor na řídicí jednotce dané místnosti.

Žáci se v rámci expozic seznámí s jednotlivými tématy interaktivní formou. Každý sál je vybaven exponáty a panely, které umožňují vlastní pokusy i vnímání informací více smysly. Žáci tak mají možnost dané téma "prožít" a sami si vyzkoušet. V rámci lektorovaných programů, které probíhají v jednotlivých sálech, evokují své znalosti a v průběhu badatelsky orientovaných aktivit získají další vědomosti. Na základě zde získaných poznatků budou moci v části Laboratoří své poznatky ověřovat. Žáci dostanou také podklady, se kterými budou moci pokračovat nebo se vracet k danému tématu ve škole či doma (např. elektronické či papírové pracovní listy, různé výstupy z aktivit, inspirace pro jednoduché pokusy ve třídě apod.

Cílovou skupinu představují primárně žáci 1. a 2. stupně ZŠ a studenti ŠS, pro které jsou připraveny také lektorované programy. Centrum zdělávání však mohou využít i předškolní děti či veřejnost. V rámci expozic a dílen se prolínají předměty RVP (přírodopis/biologie, fyzika, chemie, matematika, člověk a jeho svět, dílny, IT).

Témata jednotlivých expozic jsou:

0. Evoluce a vývoj člověka

1. Kostra

2. Svaly

3. Kůže

4. Dýchací soustava (Plíce)

5. Srdce a krev

6. Trávicí a vylučovací soustava, chuť a čich (Trávení, chuť, čich)

7. Rozmnožovací soustava (Rozmnožování)

8. Imunitní a lymfatický systém (Imunita)

9. Mozek a nervová soustava (Mozek)

10. Zrak a sluch

Uvedené názvy expozic jsou pracovní. Finální názvy expozic by měly obsahovat lákavý neformální název (tyto pracovní názvy vystihující lépe obsah expozic je pak možné využít jako podnázev expozice) – např.: „V pohybu“ – expozice svaly, „Sběratelé kostí“ – expozice kostra apod.

## 0. "EVOLUCE A VÝVOJ ČLOVĚKA" (Cesta časem)

Anotace: Expozice obsahuje velkoplošnou projekci s výjevy ze života předchůdců člověka z různých období, dále modely/figuríny předchůdců člověka s atributy daného období (např. potrava, nástroje, apod.) doplněné rozšířenou realitou a hrou z doby pravěké. Interaktivní panely seznámí návštěvníky s pozůstatky evoluce na našem těle a s objevy vědců. V kinosále mohou návštěvníci shlédnout vzdělávací a dokumentární filmy.

### Expozice je rozdělena na 3 části:

1. část: expozice - Evoluce a vývoj člověka
2. část: promítací sál (kapacita cca 90 žáků)
3. část: chodba - využití pro volné a relaxačně-vzdělávací aktivity (např. aplikace s rozšířenou realitou, projekce na podlahu apod.).

Velikost místností: sál 194,93 m<sup>2</sup>

chodba 60,98 m<sup>2</sup>

Umístění expozice: 1. NP, č.míst. 132 promítací sál a 133 chodba

### EXPOZICE:

#### 0.01 Evoluce člověka

– exponáty, promítání, rozšířená realita, doplňkové panely a interaktivní obrazovky

##### 0.01a Vstup do expozice - jeskyně

Vstup do expozice bude ztvárněn jako vstup do období počátků evoluce člověka - jako průchod jeskyní (např. na způsob filmu Cesta do pravěku).

Ústí jeskyně bude vytvořeno jako FOGSCREEN zobrazující změť neprůhledných rostlin (listů) hustého pralesa, aby měli návštěvníci pocit, že se musí při ústí jeskyně "prodírat" hustou vegetací. V případě nižšího rozpočtu bude FOGSCREEN nahrazena gumovými pruhy s potiskem pravěké vegetace (časté využití gumových pruhů ve vstupu je např. v pavilonech zoo).



<http://en.caifa.com.cn/wp-content/uploads/2012/01/Fog-screen-interactive-installation-Dimensions-variable-2008-Ya-lun-TAO-Fu-jui-WANG-Animation-.jpg>

### 0.01b Vývoj člověka - velkoplošná projekce na stěnu

Na jedné stěně bude velkoplošné promítání, které bude zobrazovat tehdejší krajinu a prolínat se zde budou výjevy ze života předchůdců člověka z různých období.

Odhadovaná velikost: stěna 10 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 0.01c Modely předchůdců člověka a doprovodné dekorace s popisky

Budou vybrány cca 4 stěžejní etapy vývoje člověka (bude upřesněno po konzultaci s odborníky), které zobrazí modely (viz inspirace Cosmocaixa). Budou zde i doprovodné dekorace a atributy – modely tehdejší flóry a fauny (především té, která sloužila člověku jako potrava), nástroje, které používal apod. Každá část bude obsahovat rovněž stručné popisky, aby návštěvník věděl, v jakém období se nachází a co výjev zobrazuje.

Odhadovaná velikost pro 1 model: 1,5 x 1,5 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty:  
přírodopis/biologie



*Inspirace: modely vývoje člověka  
(Science centre Cosmocaixa, Barcelona)*

### 0.01d rozšířená realita

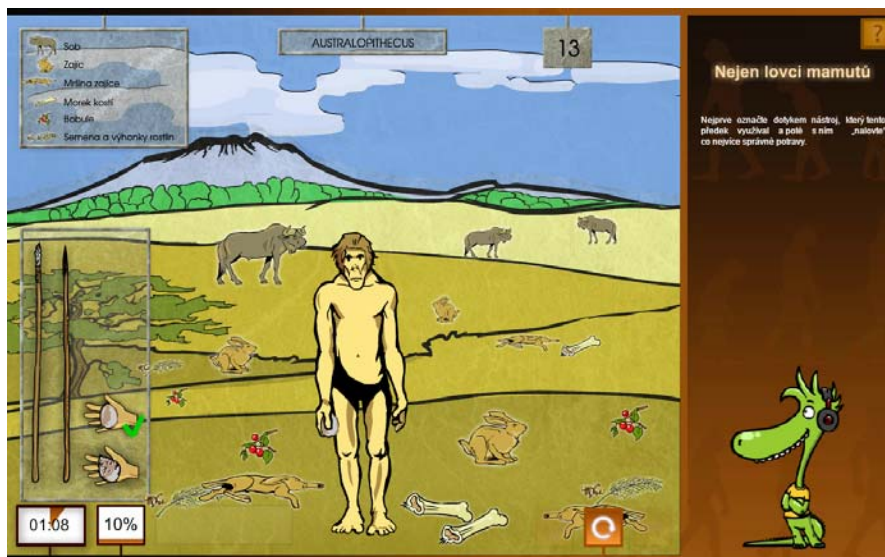
U popisku každého modelu nebo např. jako otisk chodidla na podlaze) bude umístěn AR kód (AR = augmented reality), po jehož načtení si žákovi objeví oživlá postava. Ta může předvést další scénu ze svého života, či sdělit, čím je evolučně úspěšnější než její předchůdce. Dále by zde byla možnost uložení postav (případně lebek) daných vývojových typů a následné společné srovnání – hledání rozdílů, změn ve vývoji: inspirace: interaktivní projekce s rozšířenou realitou „Who do you think you really are?“ s Davidem Attenboroughem v Natural History Museum London - [https://www.youtube.com/watch?v=A\\_3bQsO4nFA](https://www.youtube.com/watch?v=A_3bQsO4nFA)



*Who do you think you really are?  
Natural History Museum London*

### 0.01e doplňkový panel s interaktivní obrazovkou

K exponátům a modelům bude vytvořen panel s dalšími zajímavými informacemi k evoluci a interaktivní hrou (např. na principu hry „Lovci“ - <http://www.prozakladky.cz/lovci/>)

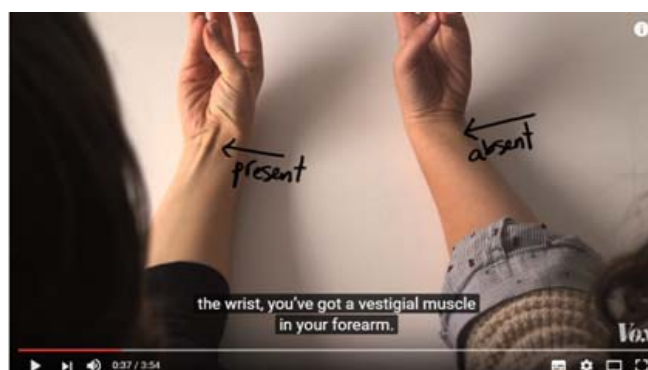


Odhadovaná velikost panelu: 1 x 0,1 x 2,2 m  
Interaktivní obrazovka: 23"

## 0.02 Hledej „evoluci“ na svém těle!

### panel s obrazovkami (2x)

Zábavný a naučný panel s obrazovkou, který představí „pozůstatky“ evoluce na našem těle – např. sval „palmaris longus“, který používají primáti při šplhu, Darwinův hrbolek, svaly pro hýbání ušima, „husí kůže“, slepé střevo, zbytek třetího víčka, pozůstatek zakrnělého ocasu – kostrční obratle, zub moudrosti, apod. Mnohé z nich si mohou žáci zkusit přímo najít na svém těle.



Inspirace: <https://www.youtube.com/watch?v=rFxu7NEoKC8> nebo [/watch?v=1yXxQjm3ctw](https://www.youtube.com/watch?v=1yXxQjm3ctw)

Druhá obrazovka (případně část panelu) bude věnována odhadům o dalším lidském vývoji – jak budou lidé vypadat za 5000 let? (odhady: větší oči, menší brada, menší rozdíly mezi rasami díky globalizaci).



Inspirace: <https://www.youtube.com/watch?v=K-GjoeqNh8k> nebo [/watch?v=MRpCo2f6Ew4](https://www.youtube.com/watch?v=MRpCo2f6Ew4)

Odhadovaná velikost panelu: 1,5 x 0,1 x 2,2 m

Velikost obrazovky: 2x 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **0.03 Antropologie**

#### **interaktivní panel s exponáty (vědeckými pomůckami)**

Poslední část bude věnována antropologii, žákům bude představena další část vědy, která se zabývá člověkem – bude zde představena jak historická antropologie, tak sociální a kulturní. Budou představeny zajímavé práce českých vědců, úspěchy a zajímavé případy české i světové antropologie. Součástí může být i hra (dle skutečné události), jejímž cílem pro žáky bude přijít na to, jak by měl vědec postupovat.

Odhadovaná velikost: plocha 1,5 x 0,1 x 2,2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **PROMÍTACÍ SÁL**

#### **0.04 Velkoplošná projekce**

Úvodní projekce na cca 10 minut. Sál je možné využít i pro další projekce krátkých výukových pořadů - zejména v době otevíracích hodin pro veřejnost budou začátky promítání vždy v určitý předem stanový čas (např. každou půlhodinu).

Odhadovaná velikost: plátno 5 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **CHODBA**

Zed' (stěna) u vchodu a vchod do expozice bude namalována (či vymodelována) jako skála a vchod do jeskyně v zarostlém pralese.



## 01. „KOSTRA“ (Sběratelé kostí)

Anotace: Centrálním interaktivním exponátem je pískoviště s možností vyhledání kostí člověka a následným složením kostry např. podle vzoru modelu kostry. Pro menší návštěvníky jsou určeny puzzle kostry, ruky a lebky. Interaktivní exponáty umožní vysvětlit fyzik. princip páky, možnosti různých kloubů, pevnost kostí, princip rentgenu, chemické složení kostí, vlastnosti různých stavebních prvků, nebo třeba princip mumifikace. Součástí expozice jsou interaktivní obrazovky a interaktivní a informační panely včetně souhrnného velkoplošného polepu. Součástí expozice je také téma první pomoc při úrazech.

Velikost expozice (místnosti): Sál: 65,68 m<sup>2</sup>  
Chodba: 24,25 m<sup>2</sup>  
Umístění expozice: 2.NP, č.m. 232 a 232/2

SÁL

## 01.1 Čí je to kostra?

### 01.1a interaktivní exponát

V písku (či jiné hmotě vhodná pro interiéry) bude částečně zahrabána kostra (jednotlivé kosti). Úkolem žáků je kostru odkrýt, správně poskládat a zjistit komu patřila (muž/žena), dále zjistit, jak osoba zahynula, její věk, apod. Náповědu pro tuto činnost žáci naleznou na souvisejícím panelu. Základem bude příběh (sběratelé kostí) – žáci mohou odhalovat např. zločin, apod.

Odhadovaná velikost: 2 x 1,3 m x 0,3 m („pískoviště“ s kosterou)

**Cílová skupina:** 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie



*Ukázka odkrývání kostí dinosaura  
v NM - lektorovaný výukový program*

**01.1b panel s interaktivní obrazovkou (2x)**

Na exponát 1a bude navazovat panel. Na panelu bude jednoduchý návod na zjištění pohlaví kostry, věku i příčiny úmrtí (např. jako na ukázce viz obrázek). Součástí panelu může být také část se zajímavými případy kriminalistické forenzní antropologie. Dále zde mohou být uvedeny zajímavosti, které lze z kostí zjistit.

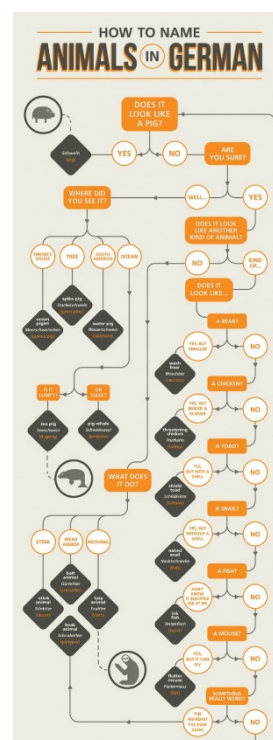
Na obrazovce bude detektivní hra s konkrétní případy / ukázkami, ve které žáci pomáhají kriminalistovi vybírat důkazy. Možnost obsah připojit na komunikátor, aby si mohl prohlížet obsah každý ze skupiny

Odhadovaná velikost panelu: 0,5 x 0,5 x 0,6 m

Dotykové obrazovky v panelu: 2x 15"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie



## **01.2 Model kostry**

### **exponát (školní model)**

Tento exponát bude navazovat na předchozí exponát, bude žákům sloužit jako pomůcka při skládání exponátu 1a.

Odhadovaná velikost: 0,6 m x 0,6 m x 2,2 m

Cílová skupina: 1. stupeň ZŠ, 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## **01.3 Puzzle kosti**

### **01.3a interaktivní exponát - kostra**

Zjednodušený model lidské kostry určený pro žáky prvního stupně. Kostra bude rozdělena na několik menších částí (tak, aby její sestavení zvládli žáci 2. – 3. tříd). Exponát bude interaktivní, tzn., že po správném spojení jednotlivých dílků se kostra podsvítí a hlas z reproduktoru oznámí žákům informaci o kostech (např. že složili správně kostru, ale ve skutečnosti kostru tvoří více než 200 kostí, apod.)

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,6 x 0,75 m

### **01.3b interaktivní 3D exponát - lebka**

Zjednodušený model lebky určený pro žáky prvního stupně. Exponát bude interaktivní, tzn. že po správném spojení jednotlivých dílků se lebka (je vytvořena jako skutečná ve 3D) podsvítí a hlas oznámí žákům informaci o lebce.

Odhadovaná velikost: 0,6 x 0,6 x 0,75 m

Cílová skupina: 1. stupeň ZŠ

Návaznost na předměty: přírodověda

## **01.4 Vše co jste chtěli vědět o kostře...**

### **01.4a velkoplošný polep na zeď**

Polep zobrazí hlavní myšlenku k čemu kostra je - že to není jen neživá struktura, ale podílí se i na oběhu krve a spoustě dalších dějů. Polep může být zpracovaný formou „Miluj svoji kostru“ – z hlavního obrázku by vycházely šipky, k čemu nám kostra slouží (chrání orgány, podílí se na oběhu krve, ukládá vápník, apod.). Jednotlivé funkce lze pro názornost i pro mladší žáky přirovnat k jiným věcem (např. pancéřový štít), atd.

Odhadovaná velikost: 6,3 x 0,1 x 2,2 m

### **01.4b Obrazovka**

Doplňující animace (2x 2 min.), příp. krátké dokumenty (podle cílové skupiny). Obrazovku lze řešit jako součást panelu nebo jako pojízdnou obrazovku, kterou je možno použít jen v případě potřeby.

Odhadovaná velikost: 70" – 84"



## 01.5 Hitparáda kostí

### 3D panel

3D panel se zajímavostmi ohledně kostí lidského těla – kolik kostí je v lidském těle, nejdelší a nejkratší kost, nejodolnější kost, jak rychle rostou kosti, apod. Každá zmíněná kost bude zároveň na panel připevněna (proto 3D panel).

Panel může být pojat populárním způsobem – jako celebrity ze světa kostí – např. která je nejdelší, nejhubenější, apod.

Odhadovaná velikost: 1,5 m x 0,1 m x 2 m

Cílová skupina: 1. stupeň ZŠ, 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, matematika

## 01.6 Dej si páku

### 01.6a interaktivní exponát

Z fyzikálního pohledu je ohyb končetin jednozvratnou pákou. Model ruky napojený na páku, kterou budou děti přetlačovat, opět možnost sledování velikosti síly přetlačování (displej s uvedením newtonů). Součástí exponátu bude stůl, židle a navazovat na to bude interaktivní obrazovka (může být součástí stolu).

Možná inspirace tímto exponátem: <http://www.labyrintie.cz/katalog-exponatu/kostra-paka.html> (ale vylepšit ho - udělat jako průhledná ruka, je vidět na kosti a klouby). Návštěvník si sedne na stoličku a položí loket na desku stolu. Uchopí rameno páky a snaží se ji co nejvíce otočit do vodorovné polohy. Exponát umožňuje přepnutím ovládací páky soutěžení dvou proti sobě sedících návštěvníků.

Odhadovaná velikost stolu: 0,7 m x 0,6 m x 0,75 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: fyzika

### 1.6b interaktivní obrazovka

Návazná obrazovka na předchozí exponát, kde bude žákům vysvětlen fyzikální princip páky. Bude zde možnost si namodelovat různé situace - názorné animace využití páky v různých sportech s označením osy otáčení a ramene síly – kanoistika, veslování,... Případně další využití páky v praktickém životě – usnadnění práce – při použití dostatečně dlouhé páky potřebujeme menší sílu ke zvednutí těžkého předmětu.

Odhadovaná velikost: 23"

Panel (deska): 0,7 x 0,6 x 1 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: fyzika



## 01.7 Není kost jako kost

### 01.7a interaktivní 3D stůl s přihrádkami a nikami

Porovnání počtu resp. rozměrů kostí člověka a zvířat, ukázky vývoje kostí, kdy prvně vznikly kosti a u kterého živočicha? Toto téma bude zpracované formou 3D interaktivního stolu, na který bude promítáno, bude obsahovat různé přihrádky a niky,



kde budou vzorky a ukázky různých kostí, apod. Vše bude kombinováno se zajímavými a stručnými texty a interaktivním promítáním animací různých vývojů kostí (promítání seshora – viz inspirativní obrázky). Budou zde zobrazeny i různé zajímavé adaptace (na co vše se třeba zvířecí kosti adaptovaly v průběhu vývoje).

Odhadovaná velikost: 2 m x 1,3 m x 0,75 m

Cílová skupina: 1. stupeň ZŠ, 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 01.7b projektor + různé animace



(projekce shora - nebo projekce zespoda na skleněnou desku - Virtual book)

### 01.8 Co je to kost? Z čeho se skládá?

#### 01.8a exponáty

Průřezy různých druhů kostí s popisky, na ně bude navazovat následný panel s interaktivní obrazovkou.

#### 01.8b panel s interaktivní obrazovkou

Na panelu a zabudované interaktivní obrazovce bude vysvětleno složení kostí, vč. chemického složení, zda jsou kosti po celý život stejné, co kosti posiluje a proč kosti naopak řídnou. Na obrazovce může být vysvětlena „záhada“ mumifikace a vysvětleno, proč se kosti v zemi téměř nerozkládají.

Součástí obrazovky může být i hra „Slož si svoji kost / namíchej si svoji kost“ – jako analogie třeba se stavbou, kde je třeba také dávat různé materiály, aby byl dům pevný a dobře stál, apod.

Odhadovaná velikost: 2 m x 0,1 m x 2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, matematika

### 01.9 Rentgen

#### 01.9a interaktivní exponát

Zjednodušený model rentgenu, kde si žáci budou moci vyzkoušet „zrentgenovat“ předpřipravené modely – např. zvířecí kost, lidskou kost, zlomeniny, apod. Jejich úkolem bude poznat, o co se jedná.

Odhadovaná velikost: 0,7 m x 0,7 m x 0,75 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### **01.9b panel s interaktivní obrazovkou**

Budou zde ukázky RTG snímků s příklady zlomenin atd., žáci budou mít možnost zkusit hádat, co je co - která kost, apod., najít zlomeninu, atd. Interaktivní promítání jim k úkolům poskytne nápovědu, mohou si zde rovněž otestovat, jak by uspěli „jako doktoři“ (spojování s reálnými diagnózami). Interaktivní obrazovka bude vysvětlovat princip funkce RTG – jednoduchá animace, kterou pochopí i žáci 1. stupně, pro 2. stupeň i fyzikální principy rentgenu.

Odhadovaná velikost: 23", v zadní desce na výšku: 0,7 x 0,6 x 1m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### **01.10 Co vydrží kosti?**

#### **panel**

Panel zábavnou formou shrne, co vše vydrží lidské (případně zvířecí) kosti (konkrétně které) - jakému tlaku odolají – např. šlápnutí slona, přejetí motorkou, apod., co vydrží lebka, v jaké věku, jaké pády, (důležitost využití helmy, apod.). Součástí bude porovnání různých tlaků (fyzika).

Odhadovaná velikost: 1 m x 0,10 m x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika

### **01.11 Kost servis**

#### **01.11a panel a stůl s nikami a přihrádkami s exponáty**

Ukázky pomůcek a přístrojů používaných v medicínské praxi. Ukázky nástrojů používaných při výměně kloubů a spojování kostí při tříštivých zlomeninách (šrouby, dráty, destičky...). Ukázka kloubních náhrad, implantátů a spojovacích materiálů, na které si mohou děti sáhnout a prozkoumat je. V popisku bude uveden jejich přesný název a příklad použití.

Panel bude koncipován interaktivní a provokativní formou kladoucí žákům otázky a motivující se o daném exponátu dozvědět více – např. na panelu (v nice, připevněný) bude prezentován pouze kloub s otázkou, v jaké části těla se toto používá? Správnou odpověď naleznou pod odklopnými dvířky, v přihrádce, apod. Dále se dozví zajímavosti o používaných materiálech - vlastností, životnosti, finanční náročnosti atd.- rozbor chemického složení daných materiálů, které přijme naše tělo. Bude zde zapojena chemie – proč se mohou používat jen určité prvky? A další souvztažnosti na chemii.

Odhadovaná velikost panelu - komplexně: 2 m x 0,1 m x 1,25 m

Stůl: 2 x 0,4 x 0,75 m

#### **01.11b interaktivní obrazovka**

Uvedení dalších zajímavostí.

Velikost obrazovky: 32"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie/chemie

### **01.12 Víš, co dělat?**

#### **01.12a panel s Interaktivní obrazovkou**

Víš, co dělat? Součástí bude i zde první pomoc – např. při zlomenině – na způsob videolekcí v kurzu První pomoc ([www.prvapomoc.sk](http://www.prvapomoc.sk)).

#### **01.12b exponáty**

Na videoukázku bude navazovat skutečná simulace na exponátech – jak správně zafixovat zlomeninu či jak se zachovat.

Odhadovaná velikost: 2 x 0,1 x 1,25 m

Obrazovka: 32"

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

CHODBA:

### **01.13 Moje kostra**

#### **interaktivní velkoplošná obrazovka s kamerou**

Bude snímat pohyb návštěvníka a zobrazovat kostlivce, který se bude hýbat stejně jako návštěvník.

Zároveň umožní návštěvníkovi vyfotit se jako kostlivec - žák si stoupne před stěnu, na které je naznačena pozice, ve které má stát. Vyfotí se, na monitoru se na jeho fotku natiskne navíc kostra a naškáluje se tak, aby pasovala.

Na recepci (či jiné blízké tiskárně) pak žák vytiskne svůj obrázek, na kterém vidí i svoji kostru s pojmenováním kostí (velmi osobní učební pomůcka).

Odhadovaná velikost: cca 70"

Panel: 1 x 0,1 x 2

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **01.14 Rozvíčka s kostrou**

#### **doplňkový polep na zdi (případně panel) - 3x**

Polep zajímavým způsobem ukáže lidskou kostru v pohybu při různých činnostech (např. polohy v józe). Ideálně použít obrázky v životní velikosti.

Odhadovaný rozměr 1 panelu/polepu: 0,8 x 0,03 x 2 m

Cílová skupina: 1. stupeň ZŠ, 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **01.15 Jak se žije s handicapem**

#### **01.15a interaktivní exponáty**

Interaktivní exponáty – příklady různých protetik, které si žáci mohou přímo v expozici vyzkoušet (osahat) a s některými pracovat – např. berle, pomocí části paže s prsty sebrat kapesník ze země, podepsat se, apod.

#### **01.15b informační panel (paravan) s obrazovkou**

Informace o různých handicapech a na obrazovce krátké dokumenty ze světa handicapovaných.

Panel: 1 x 0,1 x 2 m

Odhadovaná velikost obrazovky: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## 02. „SVALY“ (V pohybu)

Anotace: Úvodním exponátem je plastinát lidské postavy v pohybu a dále velké modely různých druhů svalů. Návštěvník se zde dozví jak funguje sval, na vlastních vyrobených modelech či při interaktivní hře se pokusí sám svalem pohnout. Součástí je také porovnání síly zvířat, porovnání tlakové síly v různých polohách či prostředí. Vysvětlení principů fungování svalů i fyzikálních zákonů bude směřováno do oblasti, se kterou má téměř každý návštěvník osobní zkušenost - a to do oblasti sportu. Expozice obsahuje také velkoplošný shrnující polep.

Velikost expozice (místnosti): SÁL: 68,13 m<sup>2</sup>  
CHODBA: 31,70 m<sup>2</sup>  
Umístění expozice: 2 NP č.m. 231a a 231/2

### CHODBA

#### 02.1 V pohybu

##### exponát - svaly lidského těla

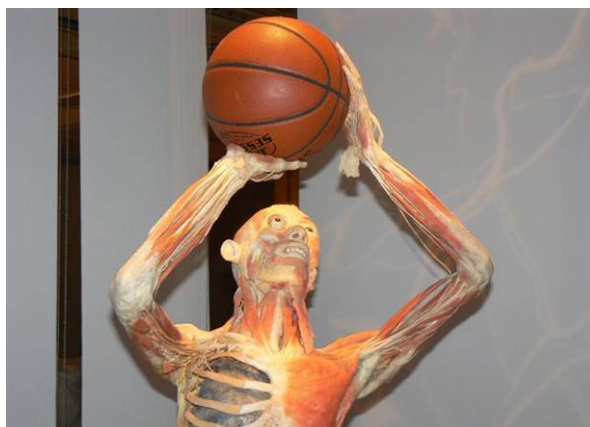
Centrální (lehce kontroverzní) exponát zobrazující svaly lidského těla (tělo v pohybu) formou plastikace nebo modelu. Cílem exponátu je zaujmout návštěvníky a vtáhnout je do expozice.

Odhadovaná velikost: 1 m x 1 m x 2 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty:

přírodopis/biologie



#### 02.2 Moje svaly

##### interaktivní exponát

Žák si stoupne před stěnu s výměnným pozadím, na pozadích (5 variant) jsou naznačeny pozice, ve kterých mají stát (např. při různých sportech). Vyfotí se, na monitoru se na jeho fotku natiskne svalstvo v těchto situacích.

Na recepci (či jiné blízké tiskárně) pak žák vytiskne svůj obrázek, na kterém vidí i svoje svaly s pojmenováním (velmi osobní učební pomůcka).

Odhadovaná velikost dotyk. obrazovky na výšku: 70"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie



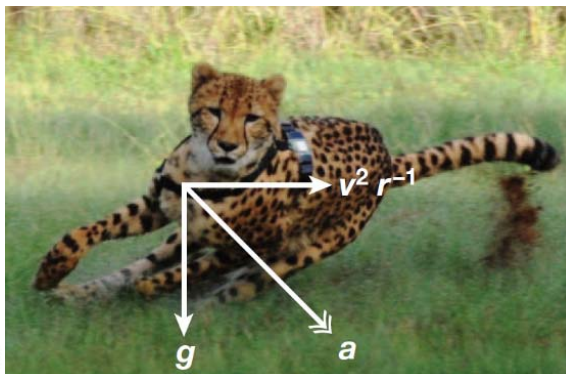
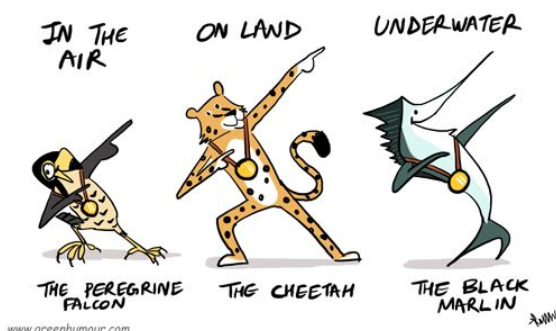
## 02.3 Rychlejší než Usain Bolt (Zvířecí rekordy)

### panel s interaktivní obrazovkou

Animace a videa na interaktivní obrazovce o zvířecích rekordech a fyzikálních vlastnostech /propočtech těchto rekordů – viz např.:

[http://technet.idnes.cz/gepardi-obratnost-03k-/veda.aspx?c=A130613\\_154721\\_veda\\_mla](http://technet.idnes.cz/gepardi-obratnost-03k-/veda.aspx?c=A130613_154721_veda_mla)

*FASTER THAN THE WORLD'S FASTEST!*



V poměru výkon/hmotnost dosahují gepardi hodnoty cca 100 wattů na kilogram (W/kg). Výsledkem je pak už dříve naměřená "stovka" za zhruba tři sekundy, během které také kočka dosáhne zhruba svojí maximální rychlosti. Usain Bolt během svého rekordního běhu dosáhl maximální rychlosti 12,27m/s po 65 metrech běhu (byť už 25 metrech běžel cca 11 m/s.)

Odhadovaná velikost obrazovky: 32"

Panel/polep (na paraván): 1 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika

SÁL

## 02.4 Jak funguje sval

### 02.4a exponát - velký model svalu

Jedná se o zvětšený model svalu a svalových vláken s pohledem na různé průřezy (podélný, příčný). Součástí by měla být i šlacha (upnutí svalu na šlachu).

### 02.4b exponát - svaly lidského těla (modely)

Velký model svalu doplňují další menší 2-3 modely svalů lidského těla (jiné druhy svaloviny).

Exponáty slouží jako názorné modely k následující hře na interaktivní obrazovce a k panelu.

Odhadovaná velikost: 2 m x 1 m x 0,75 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 02.4c jak funguje sval – interaktivní obrazovka

Hra, při které žáci pochopí, jak funguje sval. Cílem hry je pohnout některým svalem, např. pohnout prsty, napřímít chlup na ruce - aby žák pochopil, že k svalovému stahu je potřeba chemických reakcí, k jejichž spuštění je třeba zásoba energie ve svalu i podráždění svalu.

Dotyková obrazovka je umístěná ve stole (podstavci) s modely svalů.

Odhadovaná velikost: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## 02.5 K čemu slouží svaly?

### 02.5a velkoplošný polep na zeď

Polep jednoduchým způsobem vysvětluje, k čemu slouží svaly, kde je člověk i zvířata všude mají umístěné (srdeční svalovina, apod.), rozdělení svalů a následné připodobnění (např. kladka, která něco zvedá, lano složené z provázků apod.)

Panel vysvětlí jednoduché principy fungování některých svalů a zajímavosti s tím související. Část panelu je zaměřená i na různé poruchy a choroby svalstva, vysvětluje, proč někteří lidé nemohou hýbat svaly, apod.

Odhadovaná velikost: 5,183 m x 0,15 m x 2,2 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie/fyzika

#### 02.5b obrazovka 4x

Doplňující animace příp. krátké dokumenty (podle cílové skupiny). Obrazovku lze řešit jako součást panelu nebo jako pojízdnou obrazovku, kterou je možno použít jen v případě potřeby.

Odhadovaná velikost: 70" – 84"

## 02.6 Pohni svalem

### 02.6a interaktivní exponáty

Cílem těchto 2-3 exponátů bude, aby si žáci vyzkoušeli daným svalem/částí těla pohnout.

Návrhy svalů:

- srdeční sval – žáci si vyzkouší po dobu např. 0,5-1 min pumpovat v ruce srdečním svalem – zda to dokáží tak rychle jako srdeční sval
- hýbat prsty na ruku – kterými svaly se musí pohnout, aby žáci hýbali jednotlivými prsty na ruku (viz příklad na obrázku – na něm je však jednoduchý model, který si mohou žáci vytvořit ve škole, zde je nutný model sofistikovanější).

Odhadovaná velikost: 1,25 m x 1 m x 1 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika



*Ukázka jednoduchého modelu na svaly ve videu z At Science centre v Bristolu*

## **02.6b doplňkový panel s obrazovkou**

Panel vysvětlí jednoduché principy fungování některých svalů a zajímavosti s tím související. Panel bude obsahovat přihrádky s jednoduchými pracovními listy na výrobu jednoduchých modelů, které si může učitel se žáky vyrobit později ve třídě.

Na obrazovce pak instruktážní videa následujícího typu:

<https://cz.pinterest.com/pin/342273640412846196/> (svaly ovládající prsty ruky jsou ve stopáži 0:55)

Odhadovaná velikost: 1,25 m x 1 m x 1 m

Velikost dotykových obrazovek: 2 obrazovky 18"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika

## **02.7 Mám sílu jako... (zvířecí síla)**

### **02.7a interaktivní exponát**

Zvířecí stisk ruky člověka – simulátor (manžeta na ruku a děti si ovládají sílu stisku, cca 10 možností)- bude napojen na doplňující panel, kde bude stisk porovnán se stiskem čelistí nebo těla živočichů.

### **02.7b doplňkový panel s obrazovkou**

Informace, jak velkou sílu mají různá zvířata (stisk čelistí či např. ruky primátů). Bude zde rovněž porovnání se silou stisku různých zvířat – žák si tak ověří, jako který živočich má sílu.

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

Odhadovaná velikost stolu: 1,5m x 0,5 m x 0,75 m

Velikost panelu: 1,5 x 0,1 x 1

Dotyková obrazovka: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

## **02.8 Pravá nebo levá? Interaktivní exponát**

### **02.8a exponát**

Tlakový senzor pro měření stisku ruky – měření stisku pravé a levé ruky.

### **02.8b panel**

Panel bude navazovat na exponát. Bude zde vysvětlen vztah na praváctví či leváctví daného člověka, zda to lze ovlivnit, návaznost na sporty, apod.

Odhadovaná velikost kompletu: 1,5 m x 0,5 m x 0,75 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

## **02.9 Silová plošina**

### **02.9a interaktivní exponát**

Měření tíhové síly (resp. tlakové síly ve svislém směru na podložku). Možnost porovnání tíhy daného člověka na různých planetách Sluneční soustavy nebo zvedání plechovek s

limonádou, které budou spojeny různě tuhými pružinami a budou tak simulovat tíhy dané plechovky na určité planetě. Nebo např. pod vodou či ve vysoké nadmořské výšce.

Součástí bude měření síly ve vertikální poloze - jak silně dokáže člověk zatlačit např. na zed' při opření nebo zatáhnout za lano při přetahované.

Odhadovaná velikost: 2 m x 1 m x 0,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika

### **02.9b panel/polep**

Doplňkový panel k předchozímu exponátu. Budou zde jednoduchou formou, převážně v grafice, vysvětleny fyzikální principy předchozího exponátu.

Odhadovaná velikost: 2m x 0,1m x 2,2m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

Generic learning outcomes:

## **02.10 Sport je věda**

### **02. 10a exponát - simulátor veslování**

velikost 2 x 2, 0,1 m

### **02.10b velkoplošná obrazovka s kamerou**

Žák pak bude mít možnost si před kamerou vyzkoušet s pomocí exponátu veslování. Animace na obrazovce mu ukáže svaly, které při veslování zapojuje a bude vysvětleno proč.

Velikost: 70"

### **02.10c doplňkový panel**

Fyzikální vysvětlení a zajímavosti – např. proč je výhodné, aby měl kanoista dlouhé ruce, atd.

Velikost panelu: 2 x 0,1 x 2

### **02.10d Interaktivní obrazovka**

Na obrazovce si žák bude moci vybrat ukázky vybraných druhů sportů. U každého sportu jim bude představen správný pohyb. Možno doplnit dalšími animacemi, které se vztahují k životu žáků – např. fotbalista – ukázka, které svaly zapojuje, když dává gól, apod.

Nebo zajímavé ukázky využití v profesionálním sportu – jak běhá Usain Bolt – dnes profesionální sport spolupracuje s vědci, měří různé úhly odrazu, dopadu nohy, atd.

Zkoumají, kam až lze posunout hranice rekordů (*\*vyšel o tom zajímavý článek ve starším Respektu*). <https://www.youtube.com/watch?v=i3kzeAcXNVw>

Odhadovaná velikost obrazovky: 32"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### 03. „KŮŽE A HMAT“

Anotace: Centrálním exponátem je exponát s dermoplastickými preparáty různých kůží a kožek živočichů včetně člověka, ukazujícími vztah (přízpůsobení) mezi vlastnostmi kůže a obývaným prostředím. Dermatoskopy pak umožní bližší zkoumání kůže, vlasů, chlupů, nehtů návštěvníků. Exponáty zaměřené na chemii představí působení chemie na naši kůži, jiné umožní prozkoumat kůži jako senzor hmatu či jako malířské plátno. Interaktivní panely představí různé aplikované vědecké objevy, například využití daktyloskopie, nebo objevy plastické chirurgie. Nechybí ani téma chorob kůže a první pomoc.

Velikost expozice (místnosti): Sál: 74,34m<sup>2</sup>  
Chodba: 18,4 m<sup>2</sup>  
Umístění expozice: 2. NP, č.m. 229 a 229/2

#### 03.1 Evoluce aneb proč nejsme chlupatí?

##### 03.1a exponáty s popisky

Hlavní exponát expozice - množství dermoplastických preparátů (cca 15-20) nebo „balků“ (kožek) z různých zvířat. Žáci (návštěvníci) se jich budou moci dotknout a blíže je prozkoumat (budou např. pevně připevněny k panelu). Budou zde zastoupeny všechny typy kůže, od paryb, ryb, žraloků, obojživelníků po plazy, ptáky a savce. U savců zde budou rovněž různé ukázky (např. šupiny luskouna, kůže prasete, apod.).

U každého exponátu bude popiska, o který druh se jedná a vysvětlení, k čemu je daný povrch těla vhodný, proč je evolučně výhodný. Odpovědi na některé zajímavé či provokativní otázky mohou být umístěny pod odklopnými dvířky. Závěrečným exponátem bude lidská kůže.

Odhadovaná velikost: plocha 4 x 0,2 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

##### 03.1b interaktivní obrazovka

Zde bude vznesena otázka, proč máme téměř holou kůži. Žáci zde najdou několik hypotéz, budou moci hlasovat, která hypotéza jim přijde nejpravděpodobnější.

Odhadovaná velikost: 23“

#### 03.2 Všechny barvy lidské kůže

##### panel/polep

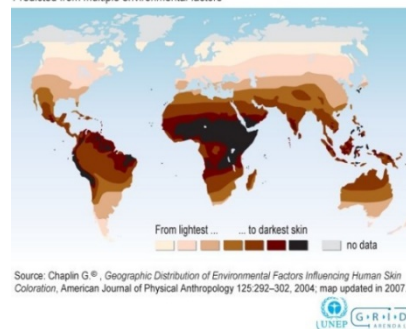
Doplňkový panel se zajímavostmi o barvě lidské kůže a k jednotlivým adaptacím na různé klimatické podmínky. Panel může být doplněn zajímavostmi o melatoninu, informacemi, jak chránit kůži před slunečním zářením (rakovinou) i vtipným srovnáním, ve kterých částech světla jsou populární samoopalovací krémy / bělicí přípravky. Bude vysvětleno, jak fungují UV filtry, ochrana před sluncem, apod.

Odhadovaná velikost: 0,8 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

Skin colour map (indigenous people)  
Predicted from multiple environmental factors



### 03.3 Kůže – bariéra před vnějším světem

#### 03.3a velkoplošný polep na zeď

Veškeré informace o kůži – bariéra, řízení tělesné teploty, kožní žlázy, kožní útvary (vlasy, nehty, atd.). Dále zajímavé informace „Co jste ještě nevěděli o kůži, vlasech, nehtech ...“ Shrnutí základních informací a zajímavých faktů o lidské kůži, vlasech i nehtech – viz inspirace obrázky. Mohu zde být rovněž zmíněny ostatní zajímavosti a srovnání – např. že šimpanzi mají stejný počet chlupů jako lidé, atd. Dalším doplňkem polepu mohou být informace, co může kůže o člověku prozradit.

#### 03.3b obrazovka

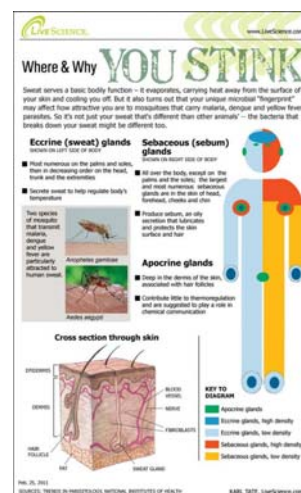
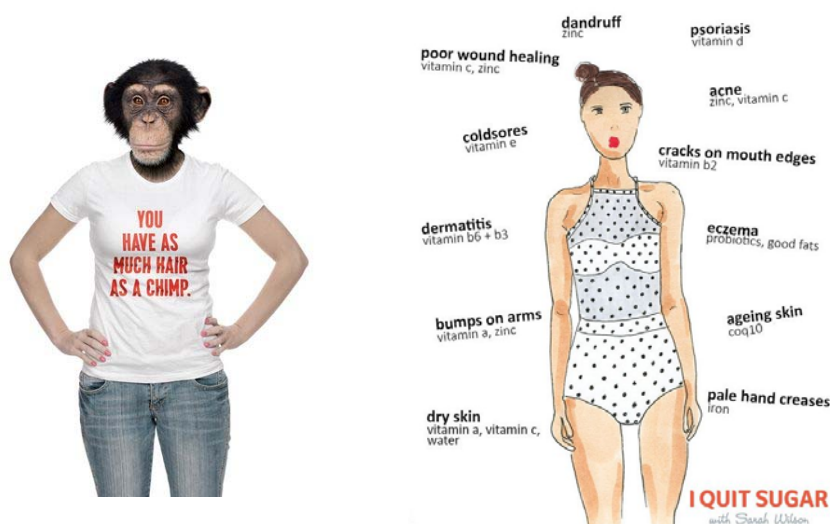
Doplňující animace příp. krátké dokumenty (podle cílové skupiny). Obrazovku lze řešit jako součást panelu nebo jako pojízdnou obrazovku, kterou je možno použít jen v případě potřeby.

Odhadovaná velikost: 70" – 84"

Odhadovaná velikost panelu: 5,180 x 0,15 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠŠ

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie



### 03.4 Prozkoumej svou kůži, vlasy, nehty

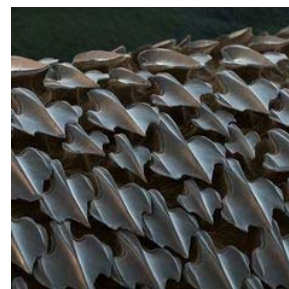
#### 03.4a interaktivní exponát - stoly s dermatoskopy a vzorky

2-3x videodermoskop či digitální dermatoskop, se kterými mohou žáci prozkoumat svou kůži (pozorovat póry na dýchání, atd.), strukturu vlasů, nehtů, atd. Zároveň svoji kůži mohou srovnat s ostatními vzorky, které zde budou k dispozici (cca 10 – 15 vzorků), např. kůže jiných savců, peří, kůže žraloka, hada, atd.

#### 03.4b panel /polep stolu se vzorky

Obsah panelu bude zobrazovat další informace a zajímavosti k jednotlivým vzorkům – bude žáky upozorňovat na typické znaky jednotlivých vzorků, čeho si mají u daného vzorku (živočicha) všimnout (např. struktury šupin u žraloka, která klade co nejmenší hydrodynamický odpor, v současnosti je inspirací pro vědu zvanou bionika, která zkoumá možnost využití tohoto principu pro oděvy potápěčů, atd.).

Odhadovaná velikost stůl: 1,5 x 1,3 x 0,75 m



Kůže žraloka



Velikost panel/polep: 1 x 1 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **03.5 Najdi pachatele**

#### **03.5a interaktivní exponát - daktyloskopie**

Zde si žáci mohou zkusit sejmut otisky prstů, dále je např. najít na určitých předmětech, sejmut a porovnat s jinými vzorky (najít pachatele). Je potřeba zabezpečit, aby barva nepošpinila návštěvníky (automatické setření barvy).

#### **03.5b doplňkový polep (na stůl)**

Polep bude zahrnovat vysvětlení axilárních linií, informaci o jejich dědičnosti a neměnnosti v průběhu života.

Velikost stolu: 1 x 0,6 x 0,75

Velikost panelu: 1 x 0,1 x 1

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **03.6 Plastická chirurgie**

#### **03.6a interaktivní (mechanický) panel**

Vysvětlení vlastností používaných materiálů z hlediska chemie – botulotoxin, silikon, kyselina hyaluronová, atd. Materiály, které přijme lidské tělo, jejich odolnost a životnost – jak často se musí zákrok opakovat. Možná zdravotní rizika. Nové trendy v plastické chirurgii...

Odhadovaná velikost: 2 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. st., 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: biologie/chemie

#### **03.6b interaktivní obrazovka - Věda a výzkum**

Zajímavosti ze současné vědy a výzkumu plastická chirurgie, úspěchy českých vědců a lékařů a zajímavosti (např. nahrazení prasečí kůže – prasata mají podobnou kůži jako lidé, proto bývala pro transplantace v určitých případech nejvhodnější, lidé a prasata jsou jediní tvorové na zemi, kteří se na slunci spálí).

Odhadovaná velikost obrazovky: 32"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

### **03.7 Chemie kolem nás**

#### **interaktivní stůl s exponáty**

Exponát bude zaměřen na chemii, která nás obklopuje v běžném životě (od kosmetických přípravků, po čisticí prostředky i různé chemikálie – barvy, apod.), především to, s čím přijdou žáci běžně do styku. Budou vysvětleny hlavní látky – složky daných prostředků i vysvětleny různé jevy – např. proč gely a některé prostředky pění, jak funguje lak, odlakovač či proč mýdlo běžně myje nečistoty, apod.

Odhadovaná velikost: 2 x 1 x 0,75 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: chemie

### **03.8 Nemoci kůže**

#### **interaktivní panel**

Vysvětlení a názorné ukázky (fotografie) nemocí kůže – akné, ekzém, opar, bradavice, lupénka, nemoc motýlích křídel, vitiligo atd. Projevy, případný přenos a možná léčba těchto nemocí. Kolik procent lidí trpí danou nemocí atd. Vést děti k empatii k nemocným lidem!

Parazitě lidské kůže – ČR i zajímavosti ze světa.

Odhadovaná velikost: 0,8 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. st., 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

### **03.9 Víš, co dělat? První pomoc – popáleniny, úpal, úžeh**

#### **stůl s interaktivní obrazovkou**

Víš, co dělat? Součástí bude i první pomoc – např. při popáleninách, úpalu, úžehu, apod. – na způsob videolekcí v kurzu První pomoc. Na videoukázku bude navazovat skutečná simulace na exponátech – jak správně postupovat při popáleninách.

Odhadovaná velikost: stůl s IO: 2 x 0,6 x 0,75 m

Velikost obrazovky: 32"

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **03.10 Poznáš mě po hmatu?**

#### **03.10a Hmatové exponáty**

Poznávání různých přírodnin – rostlinných (kůra stromů, šišky, apod.) a dermoplastických preparátů zvířat (pták, myš, veverka, had, žába, atd.). Různé stupně obtížnosti pro různé věkové skupiny (např. noha dravého ptáka vs. noha vrubozobých s plovací blánou). Cca 20 exponátů v různých boxech s otvorem kudy prostrčí pouze ruku.

Lze také přidat boxy pro vnímání tepla a chladu.

#### **03.10b panel**

Panel s obrazovkou shrnující lidské vnímání hmatem – co vše jsme schopní rozpoznat. Mají různí lidé i různé vnímání? Jak je to s dalšími receptory – např. vnímání tepla a chladu?

Mohou někteří lidé chodit po žhavém uhlí?

Jak vnímají zvířata? – srovnání.

Odhadovaná velikost - stůl: 1,5 m x 1 m x 0,75 m

Odhadovaná velikost - panel: 1,5 x 0,1 x 2

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **3.11 Čtení poslepu (Braillovo písmo)**

#### **interaktivní mechanický panel s exponáty (velký šestibod)**

Ukázky pomůcek usnadňujících život zrakově postiženým a pomůcky pro zrakově postižené děti ve školách – hmatové mapy, tvary zvířat, hodinky pro slepce, hladinka (jak bezpečně

nalít vodu do hrníčku), šablona na bankovky, brýle simulující různá zraková postižení, chůze se slepeckou holí,... (na podlahu nalepit vodící pásy, jako jsou na chodnících).

Odhadovaná velikost: 1,5 m x 0,5 m x 0,75 m

Cílová skupina: 1. stupeň, 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## CHODBA

### 03.12 Ozdoby kůže

#### **panel s interaktivní obrazovkou a exponáty**

Piercing a tetování – vysvětlení technik zkrášlování kůže – tetování – co je to za barvu, jak hluboko pod kůži se píchá, aby vydržela, technika odstranění tetování atd. Upozornění na možné zdravotní komplikace. Provázání na ozdoby v jiných kulturách (viz foto)...

Exponáty na panelu - tetovací sada (dnešní, od domorodců)

Odhadovaná velikost panelu: 1 x 0,1 x 2 m

Velikost obrazovky: 23"

Cílová skupina: 1. st., 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: biologie/chemie



### 03.13 Fakírské posezení

#### **exponát - lavice**

Velká lavice s otvory, ve kterých budou různé „podsedáky“ – hřebíky, kuličky různých velikostí, molitan, atd.

Rozměr: 3 m x 0,45 x 0,45 m

---

## 04. „DÝCHACÍ SOUSTAVA“

Anotace: Centrálním exponátem je řez plicí v nadživotní velikosti, představující vnitřní prostředí i princip fungování. Návštěvník si bude moci změřit kapacitu plic, pomocí pokusů ověřit různé způsoby dýchání a adaptací na prostředí, dozví se chemické i fyzikální zajímavosti týkající se například různých plynů, složení vzduchu a jeho znečištění nebo vlivu tlaku či přenosu zvuku. Součástí je opět velkoplošné shrnutí základních poznatků týkajících se dýchací soustavy, a také představení vědeckých objevů či výuka první pomoci.

Velikost expozice (místnosti):	Sál: 56,93 m <sup>2</sup>
	Chodba: 6,34 m <sup>2</sup>
Umístění expozice:	3.NP, č.m. 328 a 328/2

### 04.1 Vnitřní povrch plic

#### 04.1a exponát s popisky

Zákoutí ve tvaru řezu plicí bude zobrazovat vnitřní povrch plic (tak, aby byly vidět alveoly, apod.). Vnější strana panelu bude zobrazovat vnější obal plic. Vše bude doplněno popisky.

Pokud to bude technicky proveditelné, budou ve stěně zabudovány interaktivní obrazovky a panely. V případě, že to nebude technicky možné, budou umístěny poblíž exponátu.



Zdroj: [astrographics.com](http://astrographics.com)

#### 04.1b interaktivní obrazovka

Interaktivní obrazovka s možností zvolení videa dle věkové úrovně:

1. úroveň bude věnována mladším žákům a názornému představení fungování plic (např. na principu animací *Byl jednou jeden život* – jak byl přenášen kyslík a oxid uhličitý). Ve 2. úrovni by bylo odbornější znázornění funkce plic (zajímavá a moderní animace).

Velikost: 3,5 x 0,1 x 2,2

Velikost obrazovky: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie



*Přenos kyslíku v seriálu Byl jednou jeden život*

#### 04.1c doplňkový panel 2x

Na **prvním panelu** budou zobrazena fakta a zajímavosti o plicích a dýchání člověka, bude např. zmíněno i dýchání v různých nadmořských výškách.

**Druhý panel** bude pojat z chemického hlediska – složení vzduchu, různé druhy atmosférického znečištění – jak to člověka ovlivňuje, jedovaté plyny, apod.

Odhadovaná velikost: plocha 2 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, matematika

## 04.2 Vše, co jste chtěli vědět o dýchání...

### 04.2a Velkoplošný polep na zeď

Jak funguje dýchací soustava, shrnutí celého procesu dýchání. Vztah k dalším tělesným pochodům - např. okysličování krve, důležitost čerstvého vzduchu při "mozkové" činnosti (např. ve škole), kolik vzduchu je potřeba při fyzické námaze. Případně přidat jak vzniká hlas, jak se pohybují hlasivky, jak rezonují (hlasivky propojit s akustikou).

### 04.2b Obrazovka

Doplňující animace příp. krátké dokumenty (podle cílové skupiny). Obrazovku lze řešit jako součást panelu nebo jako pojízdnou obrazovku, kterou je možno použít jen v případě potřeby.

Odhadovaná velikost: 70" – 84"

Velikost: 6,6 x 0,1 x 2,2

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

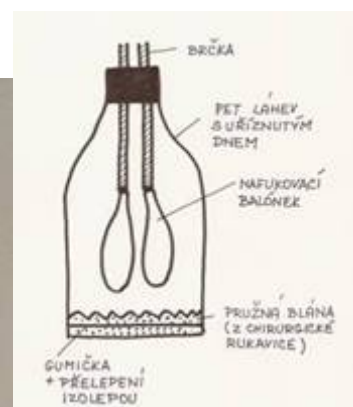
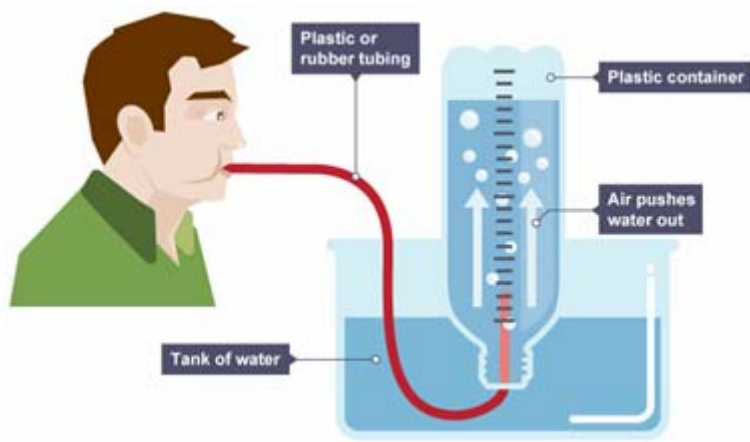
Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

## 04.3 Plíce v číslech

### 04.3a interaktivní exponát (měření vitální kapacity plic)

Ukázka, jak změřit vitální kapacitu pomocí moderního přístroje i pomocí jednoduchých pomůcek. Námět pro práci ve škole – výroba jednoduchého modelu plic (viz obr) – vhodné i pro 1. st. ZŠ.

Stůl pro zařízení - velikost: 0,75 x 0,6 x 0,75



### 04.3b doprovodný panel

Objem plic dospělého člověka, počet plicních sklípků v plicích (jakou plochu by zabraly, kdybychom je naskládali vedle sebe?), rychlost proudění vzduchu při běžném dýchání, při kašli a kýchání, spotřeba litrů vzduchu za den atd.

Odhadovaná velikost - panel: 0,75 x x 0,1 x 1 m

Obrazovka: 18"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika, matematika

#### 04.4 Dýchání ve světě rostlin a živočichů interaktivní stůl s exponáty, nikami přihrádkami

Jak probíhá dýchání ve světě rostlin  
živočichů? Zajímavé příklady adaptace  
rekordů. Opět zde budou kapsy na letáky  
které si žáci mohou ověřit při jednoduchých  
pokusech ve třídě nebo v laboratořích

Odhadovaná velikost: plocha 2 x 1,3 x 0,75

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty:

přírodopis/biologie, chemie



For this experiment, all you'll need is a plastic cup, coffee filter, rubber band, and water with coffee or sand in it. I told the kids that the filter was like a fishes gills. Then I told them to pretend that the coffee in the water was oxygen. Oxygen is what we breathe and need to live. So when the water goes through a fishes gills, it gets caught.



How does a  
Leaf Breathe?  
Simple Science for Kids



How Do Leaves  
Breathe? A Simple  
Science  
Experiment for  
Kids  
Looking to introduce  
your kids to more  
science? Try this...  
icedventures.com

*Příklady pokusů na dýchání (zdroj: pineterest.com)*

#### 04.5 Dýchací soustava – choroby

##### 04.5a interaktivní stůl s exponáty

Stůl bude obsahovat modely zdravých plic a dalších orgánů dýchací soustavy. Zajímavým způsobem (provokativně, např. formou odklápěcích okének či hádanek) budou také zmíněny některé plicní choroby (např. rakovina), dále model plic kuřáka apod.

##### 04.5b doprovodný polep

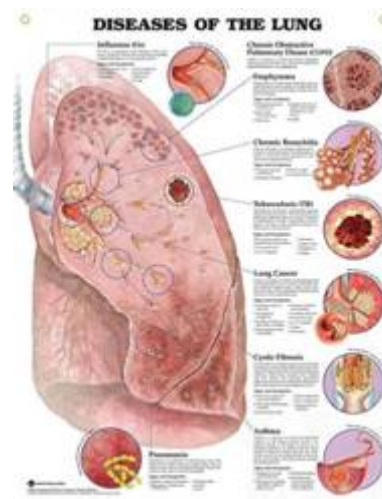
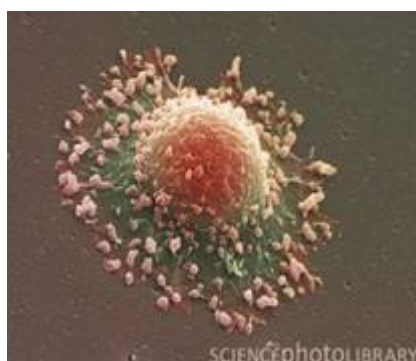
V doprovodném panelu budou další zajímavé informace k těmto chorobám, část panelu bude rovněž věnována kouření a jeho škodlivosti (ne poučnou formou, ale na příkladech zajímavých souvislostí, studií, apod.).

Odhadovaná velikost polepu: součást stolu (polep na desce stolu)

Velikost stolu: 4 x 0,6 x 0,75 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie



*Science photo library - Lung cancer cell (imaged using a scanning electron microscope [SEM])*

*Zdroj: Clinicalposters.com (inspirace pouze pro typické choroby, nikoli pro podání informací)*

#### 04.6 Chrápání a jiné zajímavosti



**panel/polep**

Zajímavosti o tom, co se děje při chrápání, huhňání, křičení. Jaké zvuky dokážeme různými způsoby (pusou, nosem) vyloudit a jaké zvuky vyluzují zvířata a jak? Různé vlnové délky zvuků (fyzika). Doprovodit reproduktorem, který na vyžádání (tlačítko) přehraje dané zvuky.

Velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

**04.7 Víš, co dělat?****04.7a panel s interaktivní obrazovkou**

Víš, co dělat? Součástí bude i zde první pomoc na způsob videolekcí v kurzu První pomoc ([www.prvapomoc.sk](http://www.prvapomoc.sk)).

**04.7b exponát s reálnou simulací.**

Velikost panelu: 1,3 x 0,1 x 1

Velikost exponátu: 1,3 x 0,6 x 0,75

Velikost obrazovky: 32"

Odhadovaná velikost: panel 1 x 1m, exponát 2 x 2 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

**CHODBA****04.8 Zajímavosti ve vědě ohledně dýchací soustavy****panel s interaktivní obrazovkou**

Představení výzkumů dýchací soustavy, výzkumů vlivu znečištění vzduchu na člověka, výzkumů ohledně čističek vzduchu apod.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2

Obrazovka: 23"

## 05. „SRDCE A KREV“

Anotace: Tepající srdce s možností prohlédnutí vnitřního prostoru představuje centrální exponát, který má za úkol vtáhnout návštěvníka do prostředí krevního oběhu. Interaktivní exponáty a panely umožní návštěvníkům samým vyzkoušet si práci srdce, složit srdce z jednotlivých částí, změřit krevní tlak a kyslíkovou saturaci krve, pochopit princip EKG a defibrilátoru, dozvědět se o různých adaptacích na prostředí i vývoji kardiovaskulárních systémů. Návštěvník se také dozví chemické složení tělních tekutin, sloučeniny využívané v lékařství a nejnovější technologie a materiály v kardiochirurgii. Zmíněna je důležitost dárce krve i první pomoc např. při úrazech, infarktu apod.

Velikost expozice (místnosti): Sál:71,08 m<sup>2</sup>  
Chodba: 22,98 m<sup>2</sup>  
Umístění expozice: 3.NP, č.m. 329 a 329/2

SÁL

### 05.1 Srdce

#### centrální exponát s popisky

Centrálním exponátem bude v této expozici velký model tepajícího srdce. Tento exponát má za cíl nalákat návštěvníka do expozice a zajímavým způsobem zobrazit důležitou část lidského těla.

Pokud to bude technicky možné, bude exponát buď rozevírací nebo bude možné do něj "vstoupit" a podívat se na vnitřní prostor srdce, kde bude vidět komory a strukturu vnitřního prostoru (jako v případě exponátu plic).

Exponát doprovodí jednoduché popisky.

Odhadovaná velikost exponátu: průměr 1,5m, výška 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 05.2 Vše o krvi

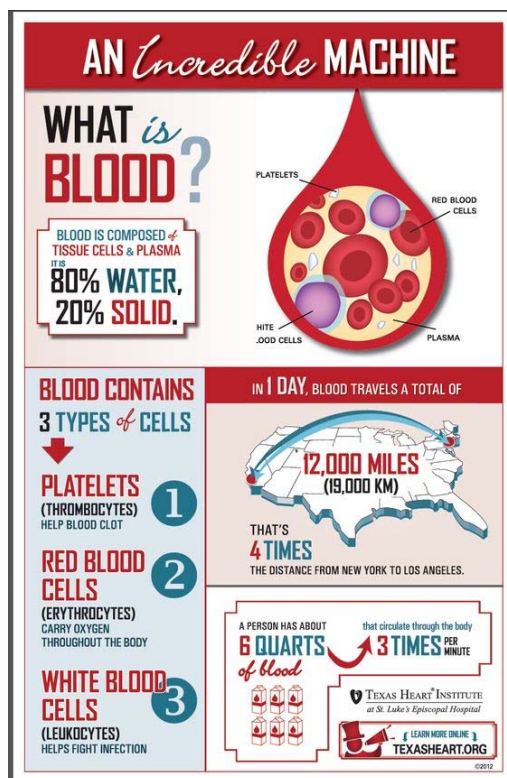
#### 05.2a velkoplošný polep/panel na stěně

Zajímavosti o krvi (jak často se krev obměňuje, jakou můžeme přežít ztrátu krve), složení krve (krvinky, destičky...), informace, co vše krev v těle zajišťuje: udržení homeostázy (osmotický tlak, pH), přenos dýchacích plynů, rozvod živin a odvádění zplodin, účast na řízení (hormony, vitamíny), rozvod tepla po těle (vyrovnává teplotní rozdíly mezi orgány), vše zobrazeno zajímavým a převážně grafickým způsobem. Dále „fun facts“ o krvi – viz inspirativní obrázek.

Odhadovaná velikost panelu: 5,4 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, matematika



### 05.2b obrazovka

Interaktivní obrazovka bude obsahovat animaci, jak probíhá přenos kyslíku a oxidu uhličitého (např. inspirace přenos kyslíku v Byl jednou jeden život). Co znamenají krevní skupiny, ovlivňují nějak naše životy?

Obrazovku lze řešit jako součást panelu nebo jako pojízdnou obrazovku, kterou je možno použít jen v případě potřeby.

Odhadovaná velikost: 70" – 84"

### 05.2c exponáty - modely na policích

Na panelu nebo poblíž něj budou i zjednodušené exponáty / modely pro názorné pochopení tématu i mladšími žáky (viz inspirativní obrázek).

Odhadovaná velikost:

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie



### 05.3 Lidský kardiovaskulární systém

#### interaktivní exponát

Kardiovaskulární systém v životní velikosti – funkční model. Tepny a žíly (alespoň ty hlavní) ve formě hadiček (průhledných, lehce zabarvených, měkkých) jsou napojeny na srdce, které funguje jako pulsní pumpa (děti mohou srdce stlačit). Model bude naplněn tekutinou s podobnou viskositou jako krev, aby bylo možno pozorovat pohybuující se vyboulení, jak tepnou postupuje tlaková vlna po srdečním stahu.

Exponát je umístěn na stole/panelu s vysvětlivkami (podsvícení LED diodami). Vedle něj bude v zajímavé nádobě (na podstavci, ve vitríně) apod. umístěno 5 l červené tekutiny symbolizující objem krve v těle dospělého člověka.

Odhadovaná velikost: stůl 2 x 0,7 x 0,75 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika

### 05.4 Tělní tekutiny

#### interaktivní mechanický panel

V rámci interaktivního panelu budou představeny tělní tekutiny člověka a jejich funkce. Součástí panelu bude výrazná provokativní otázka, např.: „Víš, kolik tvoří tělní tekutiny na tvé hmotnosti?“ Na panelu budou 3 odklopná dvířka se 3 odpověďmi ( $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ). Pod správnou odpovědí se žáci dozvědí další zajímavé informace.

Další součástí interaktivního panelu bude magnetická tabule či interaktivní obrazovka, v rámci které mají žáci za úkol vybrat všechny správné tělní tekutiny člověka (např. viz tento seznam - [https://cs.wikipedia.org/wiki/T%C4%9Bln%C3%AD\\_tekutiny](https://cs.wikipedia.org/wiki/T%C4%9Bln%C3%AD_tekutiny) – *nutno ověřit správnost*).

Chemické složení tělních tekutin – zajímavé srovnání – např. s vybranými nápoji apod.

Bilance vody v organismu člověka:

denní potřeba vody dospělého člověka: 2,5–3 l

příjem vody: 1,2 l pitím, 0,9 l s potravou, 0,3 l oxidací živin, 2,4 l = celkový příjem vody za den

výdej vody: 1,4 l močí, 0,9 l plícemi a kůží, 0,1 l stolicí, 2,4 l = celkový výdej vody za den  
= srovnání s ostatními živočichy

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,1 x 2 m

Velikost obrazovky: 18"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, matematika

## 05.5 Krevní tlak

### 05.5a interaktivní panel

Pokusy s krevním tlakem, fyzikální vysvětlení principu tlaku. Zajímavé souvislosti s nadmořskou výškou – proč se ve velkých nadmořských výškách hůře dýchá, co je výšková nemoc. Snížení tepové frekvence u sportovců např. vliv tepové frekvence na přesnost střelby z malorážky nebo při biatlonu. Snížení tepové frekvence při meditaci.

Na panelu bude také vysvětlení daných hodnot - co je tlak diastolický a systolický, tep. Pro zajímavost tepová frekvence sportovců.

Dále doprovodná tabulka – desatero pro zdravé srdce.

### 05.5b exponáty

Na stole jsou připevněné měřič srdečního tlaku/tepu a prstový oxymetr.

U exponátů pak bude uvedená tabulka s hodnotami normálních hodnot a při tělesné zátěži.

A uveden nějaký úkol - udělej 20 dřepů a změř si svůj tlak znovu.

Odhadovaná velikost podstavce: 0,85 x 0,6 x 0,75 m

Odhadovaná velikost panelu: 0,85 x 0,1 x 1 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika



## 05.6 Chemie v krvi

### panel s interaktivní obrazovkou

Složení krve po chemické stránce. Jak různé léky a farmaka (drogy) se dostávají rychle do krve a jak působí. Jak působí některé živočišné jedy (hadí kousnutí, hmyzí bodnutí, apod.).

Odhadovaná velikost panelu: 1,5 x 0,1 x 2 m

Odhadovaná velikost obrazovky: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## 05.7 Srdce v přírodě

### 05.7a interaktivní mechanický 3D stůl s exponáty

Srovnání cévních soustav vč. srdce u ostatních živočichů. Vývoj cévní soustavy, opět zmíněny zajímavosti a zajímavé adaptace různých živočichů.

Odhadovaná velikost stolu: plocha 1,5 x 1,5 x 0,75 m  
Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS  
Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **05.8 Slož si své srdce**

#### **exponát - interaktivní model s popisky**

Interaktivní zvětšený model, který si žáci mohou zkusit složit. Po správném složení začne model fungovat. Součástí bude i bypass, což si mohou žáci ve „2.úrovni“ zkusit rovněž namontovat.

Odhadovaná velikost: plocha 2 x 0,8 x 0,75 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **05.9 EKG**

#### **informační panel**

Vysvětlení principu funkce. Ukázka záznamu z EKG, porovnání zdravé srdce, infarkt....jak to na záznamu poznám.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### **05.10 Defibrilátor**

#### **informační panel**

Vysvětlení principu funkce defibrilátoru, ukázky účinku elektrického proudu na lidské tělo atd. Informační tabule s orientačními hodnotami elektrického proudu a jeho účinky na lidské tělo (lehké mravenčení, záškuby svalů, křeče,....). Možnost provázat na přírodu – parejnek elektrický.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### **05.11 Víš, co dělat?**

#### **05.11a Interaktivní panel s obrazovkou**

Víš, co dělat? Součástí bude i zde první pomoc – např. při krvácení, infarktu, apod. – na způsob videolekcí v kurzu První pomoc ([www.prvapomoc.sk](http://www.prvapomoc.sk)).

Odhadovaná velikost panelu: plocha 1 x 0,1 x 2 m

Odhadovaná velikost obrazovky: 32"

#### **05.11b exponát**

Doplněno reálným modelem – simulace oživování, který si žáci budou moci vyzkoušet.

Odhadovaná velikost: 1,2 x 0,8 x 0,75

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **05.12 Stenty a jejich využití v lékařství**

#### **05.12a Informační panel s exponáty (ukázkami různých druhů stentů)**

Stenty jsou zdravotnické prostředky trubicového tvaru, které jsou do těla zaváděny, aby udržely průchodnost nějaké trubicové struktury, která je zúžena, nebo uzavřena. Jejich uplatnění je velmi široké, netýká se jen srdce.

Jaké materiály se používají (chemické sloučeniny), jak se vyrábí, jaké musí mít vlastnosti, jakou mají životnost, ukázky drátů s tvarovou pamětí (nitinol, flexinol)...Možnost spolupráce s firmou ELLA-CS s.r.o.

Panel bude mechanický – děti budou mít možnost na zvětšeném modelu “zastrčit” stent do tepny či jiné trubicové struktury.

#### **05.12b interaktivní obrazovka**

Animace či video o využití stentů.

Odhadovaná velikost panelu: 1 x 0,1 x 2 m

Odhad. velikost: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

### **05.13 Věda a výzkum – srdeční záležitost**

#### **panel s interaktivní obrazovkou**

Novinky ze světa vědy a výzkumu v oblasti srdce a cév.

Odhadovaná velikost panelu: 1 x 0,1 x 2

Odhadovaná velikost: 23"

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **05.14 Staň se dárce – zachraň život!**

#### **interaktivní mechanický panel**

se základními informacemi o důležitosti dárcovství krve, jak probíhá darování krve - dárcovství krve, plasmy nebo krevních destiček. Případně možnost dárcovství kostní dřeně. Příp. zapracovat také krev. skupiny (a jejich role při dárcovství). Dá se zde také zapracovat téma záchranné služby.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie , člověk a jeho svět



## 06. „TRÁVENÍ, VYLUČOVÁNÍ, CHUŤ A ČICH“ (Cesta jídla)

Anotace: Centrálním exponátem je stylizovaná trávicí soustava umožňující průlez a zároveň sloužící jako dlouhý stůl s exponáty, příhrádkami a pokusy k jednotlivým orgánům trávicí soustavy. Část expozice věnující se vylučovací soustavě podrobněji rozpracovává funkci ledvin a močového měchýře, věnuje se zejména fyzikálním (filtrace) a chemickým tématům (složení moči). Součástí expozice je také téma zdravé výživy i první pomoc (např. při otravách).

Část expozice věnující se chuti a čichu obsahuje čichové a chuťové experimenty, vysvětlující informace i zajímavosti o vědeckých objevech.

Velikost expozice: Sál: 141,77 m<sup>2</sup>

Chodba: 42,92 m<sup>2</sup>

Umístění expozice: 3.NP, č.m. 331 + 332, 331/2 + 332/2

### 06.1 Cesta jídla - Trávicí soustava

#### 06.1 exponát - tunel

Centrálním exponátem bude tunel simulující průchod trávicí soustavou (viz inspirace výstavou Human Body Experience v Singapuru: <https://cz.pinterest.com/pin/342273640412846773/>), tento tunel však bude jen malý průlez pro děti.

Vstup do tunelu bude vytvořen jako ústa (příp. jen plochý panel s plastickým potiskem). Vnitřní prostor tunelu bude hrbolatý a s měkkými stěnami aby simuloval pocit kontaktu se sliznicí a vnitřním prostředím trávicí soustavy. Jednotlivé části budou barevně odlišeny. Prostor bude také spoře nasvícen.

Tunel ve tvaru stylizované trávicí soustavy bude procházet celou místností. Vně bude tunel opatřen panely a stoly s exponáty, příp. pokusy (bude tedy sloužit jako soustava stolů). Na bocích tunelu bude z bezpečnostních důvodů každé 2 metry umožněn volný výlez z tunelu, např. formou gumových pásků (tmavé pásy zabraňují průchodu světla do tunelu, ale dítě je může snadno rozhrnout a vylézt).

Odhadovaná velikost: 18 m x 1,1 m x 0,75 m (délka rozvinutá)

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie



#### 06.2 Části trávicí soustavy – 3D stůl

Vnější stěna tunelu bude vytvořena ve formě interaktivních panelů a 3D stolků/stolů, polepů, nik, příhrádek apod. Každá část bude obsahovat ukázkou daného orgánu – zpracováno formou plastinace či modelu. Je možné také vytvořit průhledy do vnitřku tunelu v místech daného orgánu. Z jedné strany stolu bude po celé délce tunelu/stolů vymodelována trávicí soustava, takže návštěvník může projít okolo všech orgánů, které jsou propojeny v jeden celek.

Každá část trávicí soustavy bude mít rozšířené místo pro větší skupinu lidí, kde bude popsána činnost dané části (orgánu) a další návazné aktivity.

Budou zde všechny části trávicí soustavy - níže jsou uvedeny pouze příklady.

Každá část trávicí soustavy obsahuje - **interaktivní digitální či mechanický panel (a) a exponát (b)**. Kde není popsáno jinak, je exponátem míněn model či plastinát daného orgánu. Interaktivní panel bude vždy obsahovat název + funkce, zajímavost.

#### **06.2.1.a+b ústní dutina a hltan**

názvy zubů, u jednoho zubu bude udělán průřez a popsána detailněji jeho stavba (u některého zubu může být plomba a jinde třeba korunka)

části ústní dutiny, polykání, hltan

#### **06.2.2.a+b žaludek**

Kyselost - porovnání kyseliny v žaludku s dostupnými kyselinami (kolikrát je kyselejší než citron, ocet..)

Jak dlouho probíhá trávení konkrétních příkladů potravy (čokoláda x zelenina x tučné maso), i zajímavosti o žaludcích jiných zvířat.

#### **06.2.3a tenké střevo**

názorné vysvětlení / ukázky, jak probíhá vstřebávání živin.

#### **06.2.3b exponáty**

jak je dlouhé střevo člověka a několika ostatních živočichů – např. býložravců, masožravců, všežravců (návštěvník si může vytáhnout stočená „střevo“ do délky odpovídající střevu, poté se zpět samo zamotá – jako např. kabel u vysavače).

#### **06.2.4a žlučník - zásobárna žluči**

Popis žlučníku a k čemu slouží. K čemu slouží žluč. Žluč jako emulgátor tuku.

Fyzika: 1. Vysvětlení povrchového napětí,

2. co je to emulze příp. možnost jednoduchého pokusu s emulzí

#### **06.2.4b exponát**

model žlučníku

#### **06.2.5a játra - chemická továrna těla**

Popis a k čemu slouží, jak fungují, jejich obnova apod.

#### **06.2.5b exponát**

#### **06.2.6a Slinivka břišní**

Popis žlázy a výroby pankreatické šťávy (= enzymy štěpící cukry, tuky, bílkoviny)

#### **06.2.6b exponát**

#### **06.2.7 a+b tlusté střevo a slepé střevo**

(slepé střevo s vysvětlením, proč se u lidí zachovalo a k čemu slouží jiným zvířatům).

#### **06.2.8 řitní otvor**

může být pojat zábavným způsobem (jako na příkladu Human Body Experience) – návštěvník vyleze užším otvorem). I doprovodná grafika může být pojata v humorném stylu.

Odhadovaná velikost: 18 m x 1,3 m x 0,75 m (délka rozvinutá)

Celkem cca 6 dotykových obrazovek: 15"

Odhadovaná plocha panelů/polepů: cca 60x60 cm

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

### **06.3 Ústní dutina a zuby**

#### **06.3a interaktivní panel**

Odhadovaná velikost panelu: 1,5 x 0,1 x 2 m

#### **06.3b interaktivní obrazovka**

Na zajímavostech a názorných příkladech bude popsán vývoj zubů u zvířat, k čemu který druh zubu slouží, k čemu je (vlastně není) lidem zub moudrosti. Chemické složení zubu a slin (pH slin, kde se tvoří, co jak na zuby působí (kola, horký čaj, atd., proč mají někteří lidé zuby citlivější). V rámci fyziky ukázán tlak a síly stisku jednotlivých zubů.

Dále budou zmíněny nemoci zubů (jak by vypadaly zuby, pokud bychom si je nečistili?), techniky čištění zubů v souvislostech a zajímavostech – tzv. „Neklamou nás reklamou?“ – je vše, co je zmíněné v reklamě pravda (různé druhy zaručen nejlepších kartáčků, apod.).

Odhadovaná velikost: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

### **06.4 Vše o trávicí soustavě...**

#### **06.4a velkoplošný polep/panel**

Jak probíhá proces trávení, cesta jídla trávicí soustavou, zajímavosti i ze světa zvířat, evoluce apod. Co všechno ovlivňuje naše trávení - stres, jídlo "za pochodu", když nám chutná/nechutná, případně info o zvracení apod..... A další informace, které se nevešly k jednotlivým orgánům v ústředním exponátu.

Odhadovaná velikost: 5,5 x 0,1 x 2,2 m

#### **06.4b obrazovka**

Doplňující animace příp. krátké dokumenty (podle cílové skupiny). Obrazovku lze řešit jako součást panelu nebo jako pojízdnou obrazovku, kterou je možno použít jen v případě potřeby.

Odhadovaná velikost: 70" – 84"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

### **06.5 Jsme to, co jíme?**

#### **interaktivní obrazovka s kamerou**

Sestav si svůj jídelníček - žák si bude moci navolit svůj denní jídelníček – dostane zpětnou vazbu, co jí správně/špatně. Obrazovka bude obsahovat možnost vyzkoušet si různé kombinace – obrazovka žáka vyfotí a žák navolí různé kombinace – např. pokud by jedl zdravě nebo naopak denně fastfoodové jídlo – jak bude vypadat za xx let.

Odhadovaná velikost: 70"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

### **06.6 Víš co dělat?**

#### **interaktivní panel s obrazovkou**

- co dělat při otravách, požití např. kosti z ryby a pod. Pravdy a mýty kolem jedovatých rostlin (i hub). Video první pomoc

- pro starší žáky/studenty dále zahrnout i choroby žaludku (co je vřed a jak vzniká, atd.), jakými přístroji a metodami se žaludek vyšetřuje.

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,1 x 2

Obrazovka: 32"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## **06.7 Jak vám to chutná? (Jazyk a chuť)**

### **06.7a interaktivní panel s obrazovkou**

Panel s obrazovkou vysvětluje základní princip chutě. Platí stále známé rozdělení chutí dle oblastí jazyka? Proč jsou chutě pro lidstvo důležité?

### **06.7b exponáty – pokusy**

Pokusy proběhnou v rámci lektorovaných programů (v samostatném provozu pak např. formou jednorázových akcí (např. v pravidelnou hodinu – každý den ve 13 a v 16 hodin).

Pokusy mohou být klasické (poznávání různých potravin se zavázanýma očima) či zajímavé pokusy, které „matou“ vnímání chuti.

Odhadovaná velikost a): 1,5 x 0,1 x 1,8

Odhadovaná velikost (skládací stůl na ochutnávky): cca plocha podlahy 1x1m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **06.8 Jak se chutná břichem - 3D interaktivní panel s nikami, přihrádkami**

### **06.8a interaktivní panel**

Na panelu bude zobrazena evoluce chuti u živočichů a informace o chuti jednotlivých živočichů (např. že ryby mají „smysly 2 v 1“, chemoreceptory pro vnímání chuti a vůně jsou téměř totožné („sumec může chutnat břichem“).

### **06.8b interaktivní obrazovka**

animace, video

### **06.8c exponáty**

Vše bude doprovázeno připevněnými 3D modely, které budou žáci moci prozkoumat, další zajímavosti a modely budou v nikách a přihrádkách připevněných v panelu.

Odhadovaná velikost panel: 1,5 x 0,3 x 1,8

Odhadovaná velikost obrazovky: 18"

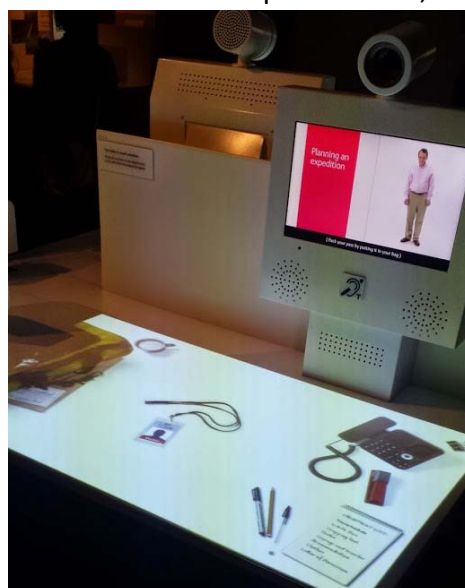
Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **06.9 Vůně ze zkumavky**

### **06.9a interaktivní stůl (s obrazovkou – 06.9b)**

Zde žákům bude představen chemický princip vůní a jak pracují vědci při jejich vývoji. Na interaktivním panelu/stolu si budou moci rozkliknout jednotlivé



zajímavosti a bude zde několik zkumavek se základními chemickými „vůněmi“.

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: chemie

Odhadovaná velikost: 1,5 x 1,2 x 0,75 m

Obrazovka: 18"

*Ukázka laboratorního interaktivního stolu  
z Darwinova centra – Natural History Museum of London*

## **06.10 Čich – proč je pro nás důležitý?**

### **06.10a 3D panel**

Panel vysvětlující základní princip čichu – je pro lidstvo opravdu nezbytný? Kvůli čemu ho máme? A proč ho máme hůře vyvinutý než jiní živočichové? Kolik vůní je schopný trénovaný a netrénovaný člověk rozlišit?

### **06.10b exponáty – pokusy**

Zde bude umístěno několik druhů vůní – např. podle oborů či oblastí – vůně, jídel, koření bylinek, pachy města, venkova, atd. dále pro starší žáky jako zajímavost např. vůně, které musí umět rozeznávat někteří specialisté (vývojáři parfémů, degustátoři vína, apod.). Žáci by měli zkusit přiřadit vůni k dané věci (např. formou odpovědi na interaktivní obrazovce či odpověď může být zobrazena pod odklopnými dvířky, apod.).

Odhadovaná velikost panelu: 1,5 x 0,3 x 1,8

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **06.11 Mám čich jako ...**

### **06.11a interaktivní 3D panel s nikami a přihrádkami**

Na panelu bude zobrazena evoluce živočišného čichu a informace o čichu jednotlivých živočichů. Vše bude doprovázeno připevněnými 3D modely, které budou žáci moci prozkoumat, další zajímavosti a modely budou v nikách a přihrádkách připevněných v panelu.

### **06.11b interaktivní obrazovka**

animace, videa

### **06.11c exponáty**

bude zde cca 5-10 nádobek s pachy různých živočichů a žák si může vyzkoušet, kolik z nich z toho pozná. Vyjde mu výsledek, jak má dobrý /špatný čich a přirovnání (ukázkové), kterému zvířeti jeho čich odpovídá (= jak dobrý má čich).

Odhadovaná velikost panelu: 1,5 x 0,3 x 1,8m

Odhadovaná velikost obrazovky: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **06.12 Víš, co kam patří?**

### **mechanický interaktivní panel**

Mechanická hra na bázi třídění do skupin (např. potraviny - co obsahuje hodně cukru, co hodně soli, apod....) případně vytvoření pyramidy potravin (obiloviny, maso-bílkoviny,

apod..). U magnetické tabule bude čidlo přítomnosti člověka – při nepřítomnosti se rozmístěné magnety zruší elektromagnetem, který zezadu přejede po tabuli.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. stupeň ZŠ

### **06.13 Věda a výzkum**

#### **mechanický interaktivní panel**

např. představení výzkumů o potravinách a jejich vlivu na naše zdraví

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

### **06.14 Elixír lásky aneb je to jen o chemii?**

#### **panel s interaktivní obrazovkou**

Na panelu a obrazovce budou zajímavosti ze současného výzkumu ohledně lidského i zvířecího čichu (např. jak si některé skupiny živočichů vybírají partnery podle čichu). Zajímavosti a závěry z výzkumu lidského chování a čichu – ideálně napojení na výzkum např. Jana Havlíčka (<http://web.natur.cuni.cz/etologieloveka/index.php/cz/lid%C3%A9/24-jan-havl%C3%AD%C4%8Dek>), žáci by se mohli přímo (dobrovolně) sami zapojit do výzkumu jako „pokusní králíci“).

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

### **06.15 Testy chutí**

#### **06.15a interaktivní panel**

Věda a výzkum a praktické přínosy chuti pro život, výzkumy potravinářských firem ohledně chutí, přenos výzkumů do praxe. Proč někteří lidé mají větší chuť na slané/sladké, závislost na cukru, atd.

<http://upoint.upol.cz/vyzkum-chuti/>

<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=3700&ids=148>

<https://www.novinky.cz/zena/zdravi/375571-za-chut-na-sladke-mohou-podle-odborniku-geny.html>

#### **06.15b obrazovka**

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **06.16 Všechno o vylučování...**

### **velkoplošný polep**

Popsání jednotlivých částí vylučovací soustavy (z čeho se skládá), představení funkce, zajímavosti i ze světa zvířat či rostlin, evoluce, kulturní zvyklosti (např. druhy záchodků v různých zemích, kdo vynalezl toaletní papír,...)

(bez obrazovky)

Odhadovaná velikost: 4 x 0,1 x 2,2

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **06.17 Ledviny**

### **06.17a interaktivní stůl s dotyk. obrazovkou**

Jak funguje ledvina, zda lze nějak její funkce nahradit (odkaz na dialýzu), zajímavosti ze světa zvířat či evoluce

### **06.17b exponát**

jednoduchý přístroj (funkční model) - Dialýza - vysvětlení principu dialýzy, fyzikální vysvětlení filtrace a její využití i jinde

Odhad. velková plocha: 2 x 1,3 x 0,75

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

## **06.18 Močový měchýř a chemické složení moči**

### **interaktivní mechanický panel**

Popis funkce + pružnost moč. měchýře, vysvětlení funkce svěrače, složení moči, zajímavosti například u mužů a žen a zvířat, (příp. vtipné či kulturní přesahy, např. proč jsou vždy dlouhé fronty na dámských záchodcích?) Také velký mechanický model močového měchýře – děti mohou (například tlačítkem) přepustit tekutinu z ledvin do moč. měchýře a po naplnění jeho kapacity z něj tekutinu vypustit.

Odhad. velikost: 1,5 x 0,1 x 2

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika

## **06.19 Co vás ještě zajímá?**

### **informační panel**

zajímavosti, např. ledvinové a močové kameny (známé již v Egyptě), choroby, informace z výzkumů,...

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,1 x 2

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie



## **07. "ROZMNOŽOVACÍ SOUSTAVA" (Běh života)**

Anotace: Expozice přiblíží návštěvníkům vývoj člověka od narození do smrti, představí fungování rozmnožovací a endokrinní soustavy. Návštěvník sleduje linku prenatálního vývoje (zmíněn např. i princip dědičnosti, genetiky, DNA), postnatálního vývoje zejména ve vztahu k buňkám, i fázi stárí a smrti. Téma rozmnožování je představeno v kontextu celé živočišné říše.

Velikost expozice (místnosti):	Sál: 70,70 m <sup>2</sup>
	Chodba: 25,17 m <sup>2</sup>
Umístění expozice:	4.NP, č.m. 423 a 423/2

### **07.1 Vývoj člověka – exponáty a panely s interaktivní obrazovkou**

#### **07. 1a velkoplošný panel/polep**

V rámci této části bude představen pomocí exponátů a návazných panelů s interaktivními obrazovkami vývoj plodu v děloze. Na závěr budou panely doplněny informacemi, jaká část těla se vyvíjí do které doby (např. které buňky se obnovují celoživotně, vývoj kterých končí v určitém období, které kosti rostou do nejdelšího věku, kdy se tělo přestává vyvíjet a začíná se „rozpadat“, apod.).

#### **07.1b obrazovka (velkoplošná projekce)**

Součástí bude animace vzniku života a dokumenty

#### **07.1c exponáty (modely) k vývoji člověka**

Odhadovaná velikost: plocha 6,6 x 0,1 x 2,2 m

Velikost stolu s exponáty: 2 x 0,6 x 0,75

Obrazovky: 4x 47"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **07.2 Principy genetiky**

#### **07.2a Interaktivní stůl - vysvětlení principu DNA i základů genetiky, dědičnost**

Na stole budou vysvětleny principy genetiky. Součástí bude obrazovka s programem, kde si princip ověří návštěvníci na příkladu. Příklad: Matka má hnědé oči otec modré. Jakou bude mít barvu očí jejich dítě.

#### **07.2b exponát velká šroubovice - model**

Velký vizuální prvek (model) připevněný nad stolem.

#### **07.2c obrazovka - hra**

Odhadovaná velikost: 2 x 1,3 x 0,75 m

Dotyková obrazovka: 18"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **07.3 Rozmnožování v přírodě**

#### **07.3a Panel**

V této části bude popsána pohlavní soustava a vše související. Bude také uveden kontext rozmnožování u savců. Bude také uvedeno srovnání s pohlavní soustavou a rozmnožováním u ptáků, obojživelníků či bezobratlých.

#### **07.3b Obrazovky**

#### **07.3c Rozmnožování v přírodě**

Exponáty a informace k jednotlivým skupinám a k dalším způsobům (např. prvoci, bezobratlí a pod.)

Velikost panel: 4 x 0,1 x 2,2

Velikost exponáty: 2 x 0,6 x 0,75

Obrazovky: 3x 18"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **07.4 Endokrinní soustava**

#### **07.4a panel s obrazovkou - endokrinní soustava muži**

#### **07.4b panel s obrazovkou - endokrinní soustava ženy**

Jak pracuje hormonální systém, žlázy s vnitřní sekrecí.

Velikost jednoho panelu: 1 x 0,1 x 2

Obrazovky: 2x 18"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

CHODBA

### **07.5 Stáří – interaktivní exponáty s panelem a interaktivní obrazovkou**

#### **07.5a Interaktivní panel s interaktivní obrazovkou s kamerou**

V rámci panelu se žáci dozvědí zajímavé informace o stáří.

Interaktivní obrazovka je dále vyfotí a zobrazí, jak budou vypadat v 60, 70, 80, 90 letech.

Budou si zde moci navolit i různé režimy (např. pravidelné kouření, požívání alkoholu, nadměrné slunění, sportování x žádná aktivita, pravidelné stravování ve fast foodech, apod.).

Fotku si budou moci nechat v případě zájmu zaslat na email či na sociální síť (systém fotku pro účely science centra nebude uchovávat).

#### **07.5b Souprava stáří - interaktivní exponáty**

Součástí bude i „souprava stáří“, kterou když si žáci obléknou, budou se cítit a budou mít znesnadněný pohyb jako staří lidé. Pokusí se s tím splnit některé úkoly, např. zdvihnout něco ze země, vyjít po několika schodech, něco přečíst, zaslechnout, apod.

Odhadovaná velikost bedýnek na soupravu stáří: 0,6 x 0,6 x 0,6

Velikost panelu: 1 x 0,1 x 2 m

Obrazovka: 23" (na výšku)

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## 07.6 Smrt

### interaktivní panel s obrazovkou

Toto téma bude představeno pomocí aktuálních vědeckých poznatků – co se děje v těle po smrti a zároveň „záhadami, které vědci neumí zcela vysvětlit (např. stavy při klinické smrti – budou zde představeny nejvíce přijímané hypotézy).

Dále zde budou informace např. o nejčastějších příčinách úmrtí v ČR, jak se mění doba života, apod. Inspirace např.:

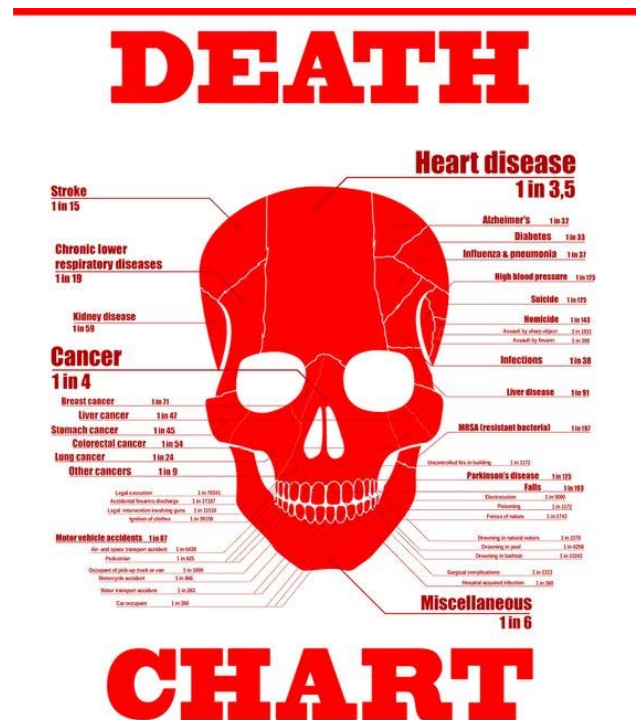
<https://www.youtube.com/watch?v=nqOITqLfnc>

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Obrazovka: 18"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie



## 08. "IMUNITNÍ A LYMFATICKÝ SYSTÉM"

Anotace: Centrálním exponátem je digitální pitevní stůl - stůl s rozšířenou realitou umožňující vlastní zkušenost s nahlédnutím do lidského těla. Návštěvníci se dozvědí o principu fungování imunitního a lymfatického systému, v rámci interaktivních panelů a exponátů jsou zmíněna témata různých původců nemocí i historie léčebných metod. Téma je rozšířeno o různá kulturní pojetí nemocí a přístupů k jejich léčbě. Návštěvníci se dozvědí se o principu léků a vakcín a jejich objevech. Dozvědí se o možnostech prevence a vlivu životního stylu na imunitu a zdraví člověka.

Velikost expozice (místnosti):	Sál: 71,04 m <sup>2</sup> Chodba: 19,48 m <sup>2</sup>
Umístění expozice:	4.NP, č.m. 422 a 422/2

SÁL

### 08.1 Vše o imunitě

#### 08.1a velkoplošný polep/panel na stěně

Základní představení fungování imunitního a lymfatického systému, kam až sahají možnosti lidského těla a s čím už si nedokáže poradit, kdy a proč mu musíme pomoci zvnějšku (léky, bylinky, životospráva...).

#### 08.1b obrazovka

Doplňující animace příp. krátké dokumenty (podle cílové skupiny). Obrazovku lze řešit jako součást panelu nebo jako pojízdnou obrazovku, kterou je možno použít jen v případě potřeby.

Odhadovaná velikost: 70" – 84"

Velikost panelu: 5,4 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 08.2 Mají zvířata rýmu?

#### interaktivní panel

Imunitní systém v širší perspektivě - vývoj, srovnání s imunitními systémy jiných živočichů - např. formou otázek a odpovědí na ně: Mohou nastydnout? Dokáží se sami léčit? Znají nějakou prevenci nemocí?

Velikost panelu: 1,5 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 08.3 Původci nemocí

#### Interaktivní 3D stůl s nikami, přihrádkami, exponáty

Informace o původcích nemoci - bakterie, viry, paraziti, mikrobi, plísně. Součástí budou různé přihrádky, niky a interaktivní obrazovka ve formě mikroskopu, kde bude možné proklikávat fotografiemi bakterií, jako bychom se dívali do mikroskopu.

Odhadovaná velikost stolu: plocha 1,5 x 1,5 x 0,75 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 08.4 První pitva

#### Stůl s rozšířenou realitou (AR) - např. typu Anatomage, či jiný

Pomocí speciálního stolu (a SW) budou moci studenti provést virtuální "pitvu" a dozvědět se tak více o propojenosti fungování celého lidského systému, budou také představeny nemoci jakožto narušení fungování tohoto systému.



Zdroj ilustr. obrázku: <http://danielschriani.com/learning-ecosystems/2015/10/16/13-recent-items-re-augmented-reality-ar-and-virtual-reality-vr/>

Odhadovaná velikost stolu: plocha 1,7 x 0,8 x 0,75 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, zejména ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 08.5 Zákeřné nemoci

#### Panel s exponáty

V rámci této části budou představeny zajímavé a zákeřné nemoci minulosti i současnosti (mor, neštovice .... ebola, antrax, HIV, rakovina, lupénka, alergie...). Vše bude zobrazeno nejen zajímavou, ale i motivační formou, aby žáky lákalo studium přírodovědných oborů např. s cílem objevů nových léků na tyto nemoci.

Odhadovaná velikost: plocha 2 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **08.6 Akupunktura a akupresura**

### **08.6a interaktivní panel**

Popis metod vycházejících z tradiční čínské medicíny. Informace o historii těchto metod, jejich provádění s názornými ukázkami a vysvětlením. Co mohou tyto metody zmírňovat, případně léčit.

### **08.6b exponát - figurína (se zaznačenými dráhami)**

Funkční model – návštěvník může zapichovat jehličky (velké, jako pletací jehlice) do dírek (akup. bodů) – rozsvítí se daná akupunktur. dráha (meridián) a ozve se komentář.

Odhadovaná velikost panelu: 1,5 x 0,6 x 0,75 m

Velikost podstavce i s figurínou: 0,7 x 0,7 x 1,7 m

Cílová skupina: 1. st., 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: biologie

## **08. 7 Léky a očkování**

### **informační panel**

Panel představí princip očkování a léků, představí okamžiky vzniku a autory vybraných léků/vakcín, a z čeho jsou látky extrahovány.

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,6 x 0,75 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: chemie

## **08.8 Od bylinky k léku**

### **panel s exponáty**

Informace o lidovém léčitelství jakožto kolébce lékařství, uvedení základních bylin, které lidé i lékařství využívá (např. do oficiálních čajových směsí - průduškové, apod.). Fotky bylin budou podsvícené (např. při zmačknutí tlačítka u textu – může být i jako poznávací hra).

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **08.9 Nemoci v různých kulturách**

### **interaktivní panel s exponáty/šuplíčky/nikami**

Informace o pojetí nemocí v různých kulturách a dějinných etapách vývoje lidstva - např. co znali již staří Egypťané či Řekové, jak léčili nemoci lidé ve středověku, a například i dnes v méně rozvinutých zemích, případně informace o Lékařích bez hranic).

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,2 x 2,2 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: člověk a jeho svět, biologie

## **08.10 Jak nám pomáhají přístroje?**

### **08.10 Interaktivní panel**

Představení různých zařízení, která lékařům pomáhají diagnostikovat nemoci (např. magnetická rezonance, sono, a další). Vybrány budou takové přístroje, aby bylo možné vysvětlit zároveň fyzikální zákony a veličiny.

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,6 x 0,75 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: biologie, fyzika, matematika

CHODBA

## **08.11 Imunita a životní styl**

### **interaktivní panel**

Informace o vztahu životosprávy na imunitní systém, důležitost zdravého životního stylu - pohyb, jídlo, a pod. Vytvořenou formou vah (jako dříve v masně) – na jednu misku dáváme co pomáhá, na druhou co škodí – ručička se vychyluje do různých polí např. od “jsi ve formě” po “měl by ses nad sebou zamyslet”

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1 a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: biologie, fyzika

## **08.12 Nejnovější objevy**

### **08.12a Panel s obrazovkou**

Představení nejnovějších objevů v oblasti medicíny - co vše již dokážeme léčit, jaké jsou naše poslední poznatky o imunitním systému, zejména ve vztahu ke každodennímu životu.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

### **08.12b interaktivní obrazovka**

Odhad. velikost: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika



## 09. "MOZEK A NERVOVÁ SOUSTAVA" (Řídící centrum)

Anotace: Centrálním exponátem je řídící centrum mozku – interaktivní futuristický prostor, který umožní návštěvníkům ocitnout se uvnitř různých mozkových center zpracovávajících vjemy z vnějšího i vnitřního světa. Interaktivní panely, exponáty a obrazovky seznámí návštěvníky například s vlivem různých (omamných) látek na mozkovou činnost (přesah do oboru chemie), zmíní se o záhadách jako jsou sny, hypnóza, vědomí. Expozice se dále věnuje vysvětlení funkce celé nervové soustavy, ale také například elektickým výbojům v mozku a principu EEG či biofeedbacku (přesah do oboru fyziky) a umožňuje vlastní pokusy.

Velikost expozice (místnosti): Sál: 70,88m<sup>2</sup>  
Chodba: 29,80 m<sup>2</sup>  
Umístění expozice: 4.NP, č.m.421 a 421/2

SÁL

### 09.1 Mozkový kmen - vstup do expozice

Vstup do expozice bude v podobě vstupu do „obrovského mozku“ ve tvaru tunelu (bez stropu).

#### 09.1a polep (nebo plastický panel) s obrazovkou (jedna vnitřní strana tunelu)

Tunel evokuje průchod prodlouženou míchou, ze které jsou vidět vycházející nervy.

Na polepu a následné obrazovce je zobrazeno a vysvětleno, které reflexy řídí (centra nepodmíněných reflexů nezbytných pro život). Návštěvník dále prochází okolo Varolova mostu (na polepu je graficky naznačeno jak vypadá a popsáno k čemu slouží, a jaké nervy zde vystupují (mohou být platicky).

**Odhadovaná velikost zaobleného panelu: 2,4 x 0,1 x 2,5 m**

#### 09.1b polep (nebo plastický panel) (druhá vnitřní strana tunelu)

Vnější stěna bude vytvořena jako jednotlivé vrstvy mozku. Návštěvník bude procházet okolo jednotlivých vrstev, které budou popsány a jednoduše vysvětlené pomocí krátkých popisků a grafiky.

**Odhadovaná velikost zaobleného panelu: 2,0 x 0,1 x 2,5 m**

Obrazovka: 32"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠŠ

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 9.2 Mozek – řídící centrum

Centrální exponát (zobrazující jednotlivé laloky/centra koncového mozku) s interaktivními obrazovkami, rozšířenou realitou, holografickou projekcí.

#### 9.2a Interaktivní obrazovky na stolech (vnitřní kruh)

Vstupem projde návštěvník do „řídícího centra mozku“, kde bude představeno, jak vše v mozku probíhá. Hypotetické řídící centrum bude realizováno moderní formou jako futuristický velín **se 3 stoly s 3 interaktivními obrazovkami OLED 47"**

**Rozměr segmentového stolku: 1,6 x 0,25 x 1 m , součástí bodu 9.2.a je také segmentový panel 1,6 x 0,1 x 2,5 m s jednou OLED obrazovkou 47" .**

Na obrazovkách budou animace a **hry Co probíhá v mozku**, kde budou vysvětleny jednotlivé řídicí procesy, vč. chemických procesů, (srozumitelně pro všechny věkové kategorie – pro první stupeň např. zobrazeno obdobně jako v seriálu Byl jednou jeden život). Řídicí centrum může fungovat v několika režimech, např.: ráno – probuzení, dopoledne – studium, odpoledne – sport, večer – jídlo, noc – spánek. Těmto režimům bude odpovídat promítání na obrazovkách i celková nálada (osvětlení) řídicího centra.

Rozšíření programu: Obrazovky centrálního velínu mohou být propojeny s obrazovkami na dalších panelech (další části mozku), takže například určitý obraz (zachycený kamerou) na panelu středního mozku (centrum pro zrakové vjemy) může být přenesen do obrazovky centrálního velínu, kde může návštěvník rozhodnout, co udělá - například pohladí dotyčnou osobu - tzn. musí odeslat signál motorického centra (obrazovka velínu) a z něj odešle vzruch do svalů ruky.

### **9.2b Interaktivní panely s obrazovkami (vnější kruh)**

Z řídicího centra povedou směrovky (například na podlaze jako blikající světélka nebo podsvícená šipka s informací) do jednotlivých částí mozku. Směrovky budou obsahovat název části mozku a informaci, co primárně řídí (např. koncový mozek – čelní lalok – centrum řeči). V každé části mozku (vytvořené formou interaktivního panelu) se žák dozví, co se v dané části děje, co řídí, apod.

Každá část bude zahrnovat jednoduchý grafický **panel**. Dále zde bude podrobnější **model (exponát)** dané části **a interaktivní obrazovka či interaktivní exponát** (ve vhodných případech obojí), kde si mohou žáci vyzkoušet danou část těla/smysl řídit (např. formou hry na interaktivní obrazovce). Části mozku by měly rovněž obsahovat informaci o tom, jak tato část vypadá u jiných živočichů (zajímavosti).

Zadní část panelu bude obsahovat další zajímavé informace (např. z evoluce, od jiných živočichů, příp. interaktivní prvky - pokusy týkající se fyziky/chemie).

Rozměr segmentového panelu: 1,6 x 0,20 x 2,5 m

dotyková obrazovka pro panely 3 kusy x 32"

### **9.2c interaktivní stůl s 3D hologramem (hograf.projekcí) mozku**

Stůl s ovládacími panely slouží jako podstavec pro 3Dhologram mozku, podává základní informace o tom, co hologram umožňuje zobrazit.

3D hologram mozku

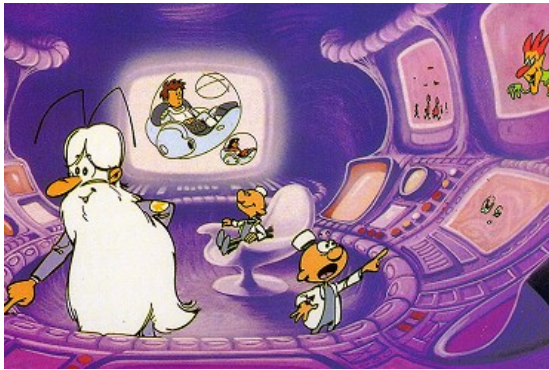
Rozměr válcového stolku:  $R=0,35$  m,  $v=0,75$  m

Hologram mozku ve speciální vitríně: cca 40 x 40 x 40 cm

Celý exponát by měl obsahovat tyto části mozku: mozeček, střední mozek, mezimozek, koncový mozek. Zároveň na panelech budou ukázky 12 párů mozkových nervů (odkud vycházejí, čeho se týkají).

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie



*Ukázka řídicího centra mozku ze seriálu  
Byl jednou jeden život.  
Photo.*



*Inspirace – řídicí centrum. Zdroj: control center  
- futuristic command center interior, Stock*

### **9.3 Nervový systém**

#### **9.3a exponát (figurína)**

Průhledná lidská postava se znázorněnými částmi nervového systému (formou světelných diod) ovládaná interaktivním displejem v podstavci

#### **9.3b interaktivní obrazovka**

V podstavci zabudovaná interaktivní obrazovka je propojená s exponátem, podává základní informace o nervové soustavě. Jednotlivé části nervové soustavy se budou rozsvěcovat na exponátu. Bude vysvětleno, jak funguje nervový přenos, chemické principy

Velikost podstavce: 0,8 x 0,8 x 0,5

Velikost figuríny: 175 cm

Obrazovka: 12"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **9.4 Jak využíváme mozek, polep z druhé strany 9.1.a**

Kapacita mozku, co je IQ, EQ\*, atd., kam se ukládají vzpomínky

Velikost polepu: 1 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### **9.5 Záhady mozku ( věda výzkum), Panel**

Co o mozku ještě nevíme? Hypnóza, současná věda a výzkum,...

Velikost: 1 x 0,1 x 2m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## **9.6 Choroby mozku i nervové soustavy**

### **panel**

Informace o chorobách mozku, nervové soustavě apod.

Velikost: 1,5 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## **9.7 Víš, co dělat?**

### **Panel s obrazovkou**

První pomoc – mrtvice, bezvědomí, epilepsie – např. na způsob videolekcí v kurzu První pomoc ([www.prvypomoc.sk](http://www.prvypomoc.sk)).

Velikost: 1,5 x 0,1 x 2,2 m

Obrazovka: 32"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## **9.8 Chemie v mozku**

### **panel**

Jak nás ovlivňují drogy, alkohol i další látky. Součástí této části budou brýle (např. Microsoft hololens), kde si návštěvník vyzkouší různé stavy pod vlivem různých látek.

Velikost: 1,5 x 0,1 x 2,2

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie

## **9.9 Mozek živočichů**

### **interaktivní panel**

Budou zde zajímavé informace o vývoji mozku, jeho různých částí, srovnání mozku různých živočichů (např. vtipný příklad: <https://www.youtube.com/watch?v=3xAOxVoRqpE>, stopáž: 3:10-5:50)

Dále může tato část obsahovat příklady inteligence různých živočišných druhů, např. zajímavé příklady inteligence krkavcovitých ptáků, apod.

Odhadovaná velikost: 3 x 0,1 x 2,2

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, chemie, fyzika, matematika

## **9.10 EEG – informační panel**

### **Interaktivní panel**

Vysvětlení principu. Ukázka různých záznamů z EEG...jak na záznamu poznáme případné onemocnění.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis, biologie, fyzika, matematika

### **9.11 Elektřina v mozku**

#### **Interaktivní panel**

Informace o elektrických výbojích v mozku, vztažení k širšímu kontextu - běžný život, evoluce, jiní živočichové. Doplnkově bude uvedena informace o principu fungování exponátu biofeedback.

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### **9.12 Biofeedback**

#### **interaktivní exponát - biofeedback**

Děti si vyzkouší pomocí soustředění řídit např. míček (Mindball) nebo vrtulník. Vybrán bude jeden přístroj na bázi biofeedback. Bude umístěn na stolku.

Odhadovaná velikost stolku: 1 x 0,6 x 0,75 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### **9.13 Neuron**

#### **interaktivní panel**

Popis funkce neuronu, jak dlouhý může být neuron (srovnání různých neuronů v těle), jak rychlé je vedení vzruchů (např. na panelu může být cívka s drátkem dlouhým přes 120 m, návštěvník zmáčkne tlačítko a na konci drátku bude např. žárovka - rozsvítí se cca po 1 sekundě (rychlost přenosu vzruchu 120m/s).

Odhadovaná velikost: 2 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika, matematika

### **9.14 Vědomí**

#### **interaktivní panel**

Interaktivní formou představí nejnovější výzkumy týkající se našeho vědomí (consciousness studies) a výzkumy v psychologii

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: člověk a jeho svět

## 10. „ZRAK A SLUCH“

Anotace: V rámci velkoplošného shrnutí jsou představeny všechny lidské smysly. Protože chuť, čich a hmat jsou součástí jiných expozic, je zde prostor věnován zraku a sluchu. Návštěvníci mají možnost různých optických a zvukových pokusů a vyzkoušení nedokonalosti smyslů (pomocí klamů). Pozornost je věnována také fyzikálnímu vysvětlení např. různých záření, lomu světla, přenosu zvuku apod. Představeny jsou i různé vady senzorických orgánů a pomůcky k jejich nápravě (včetně českých objevů - např. kontaktní čočky).

Velikost expozice (místnosti): Sál: 57,41 m<sup>2</sup>  
Chodba: 6,34 m<sup>2</sup>  
Umístění expozice: 4.NP, č.m. 420 a 420/2

### 10.1 Který je náš šestý smysl? (příp. Kolik máme smyslů?)

#### 10.1a stůl 3D s polepy, nikami, obrazovkami, exponáty

3D stůl shrnuje základní lidské smysly, k čemu lidem slouží atd. Mohou zde být různé provokativní otázky, např. „mají lidé šestý smysl“, apod. Dále zde budou zajímavosti, „nej“smysly, třeba pes, který vyčuchá kanistr hluboko ve vodě: <http://www.pbslearningmedia.org/resource/nvds-sci-sniffingsenses/sniffing-out-dogs-senses/>, nebo šestý smysl u různých zvířat, např. [http://www.pbslearningmedia.org/resource/a6443a69-9cd4-455f-8789-c28b707a350a/](http://www.pbslearningmedia.org/resource/a6443a69-9cd4-455f-8789-c28b707a350a/a6443a69-9cd4-455f-8789-c28b707a350a/)

Součástí stolu také budou různé niky a šuplíčky s návrhy na pokusy, odklápěcí okénka, exponáty-modely, možnosti testování smyslů (tedy např. u hmatu například jedno okénko na prostrčení ruky (nesmí být dovnitř vidět) s možností „osahat“ a poznat předmět, druhé okénko to samé, ale návštěvník „osahává“ a poznává předmět v rukavici).

Odhadovaná velikost stolu: 4 x 0,6 x 0,75 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 10.2 Lidské oko

#### 10.2a 3D panel/exponát s interaktivním modelem oka

Model lidského oka napojený na interaktivní obrazovku, který názorně ukazuje, jak lidské oko zpracovává obrazové vjemy (model je částečně podsvětlený diodami, které ukazují, kudy putuje signál) a na závěr na obrazovce se promítne finální obraz.

#### 10.2b interaktivní obrazovka

Obrazovka bude dále obsahovat další možnosti lidského zraku – jak lidé vidí v šeru, ve tmě, jaké jsou rozdíly mezi zrakem ženy a muže, apod. Obrazovka rovněž může obsahovat detailní zobrazení jednotlivých částí oka – čípky – tyčinky, apod. nebo video pitvy oka – viz níže inspirace videa z At-Science Centre Bristol – <https://cz.pinterest.com/pin/342273640412846279/>

Odhadovaná velikost: 2 m x 0,4 m x 2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

### 10.3 Klame vás zrak?

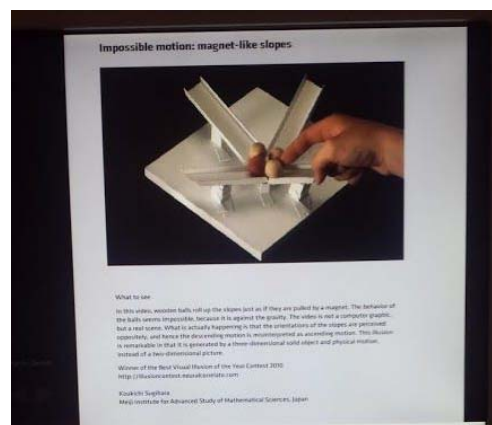
#### 10.3a Interaktivní panel s obrazovkami

Jak fungují optické klamy a ukázka některých optických klamů bude na panelu se 4 menšími obrazovkami, kde se žáci zábavnou formou seznámí s optickými klamy. Každý klam bude vysvětlen z fyzikálního hlediska – k čemu dochází, jak klam funguje.

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠŠ

Návaznost na předměty: fyzika



*ARS Electronica Linz –  
výřez ze stěny s obrazovkami s optickými klamy.*

### 10.4 Světlo a barvy jiným pohledem

#### 10.4a panel s interaktivní obrazovkou

Na panelu a zabudované obrazovce bude názorně vysvětleno, co je barva fyzikálně a z chemického hlediska, jaké vlnové délky světla vnímáme, jak vidíme pod vodou, úhel lomu, atd. Budou zde rovněž uvedeny praktické příklady, kde se s danými jevy žáci setkají (např. ryba ve vodě/rybolov, apod.). Součástí panelu mohou být zrcadla (např. zakřivená zrcadla – ukázka, jak se mění obraz).

Na panel a obrazovku budou navazovat exponáty, kde si dané principy žáci ověří:

#### 10.4b stůl (příp. stoly) s interaktivními exponáty

Zde bude umístěno několik exponátů, které žákům názorně představí fyzikální a chemické principy vysvětlené na panelu a interaktivní obrazovce (hranol, akvárium, apod.). Příklady exponátů:

- 1) vysvětlení jevu polarizace
- 2) proč vidíme barevně? Brýle s různými barevnými filtry + barevné fotografie – jak vidíme dané barvy s použitím filtrů
- 3) optická vlákna – vysvětlení, praktická ukázka
- 4) laserové bludiště, barevné stíny - stůl s možností interaktivního skládání barev
- 5) zrcadla z proužků – ideálně promíchají dvě osoby a to jak postavu svisle, tak druhé zrcadlo promíchá obličej (vodorovně – viz obrázek)
- 6) dvě spojená rovinná zrcadla s možností změny jejich úhlu – sledování změny počtu obrazů
- 6) Moare efekt





Jedná se vlastně o rušivý optický efekt, který vzniká překrýváním nebo interferencí dvou pravidelných a jen málo odlišných struktur. Hezky a jednoduše to jde vysvětlit na prouzcích (černobíle a i barevně). Proužky můžeme vůči sobě nejen posunovat, ale větší efekt nastane při pootáčení nebo ohýbání. Vyskytuje se i u látek a to buď jako cílený efekt, který ovšem při snímání kamerou nebo focení může působit rušivě.

Díky tomuto efektu se mohou některé obrázky i rozpochybovat (děti mohou v centru získat jednoduchý návod na jejich vytvoření) případně dojít až ke stroboskopickému jevu.

Doplněno praktickými ukázkami, které si mohou děti vyzkoušet.

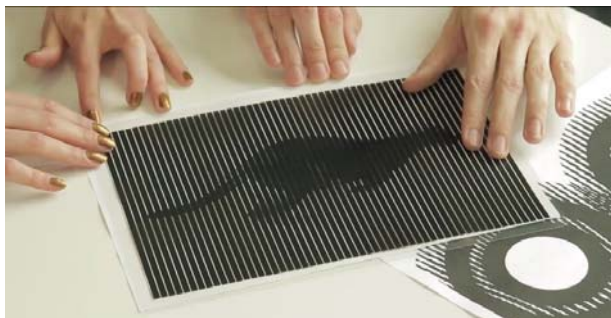
Odhadovaná velikost panelu: 1,5 x 0,2 x 2,2

Velikost obrazovky: 23"

Odhadovaná velikost stolu: 2,5 x 1 x 0,75 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: fyzika, matematika



## 10.5 Neviditelné záření

### 10.5a Informační panel

Vysvětlení několika druhů záření - zejména infračervené záření a tepelné záření.

Vlnové délky různých záření, co vidí lidské oko a co už nevidíme, ale třeba pomocí infračervené kamery vidět můžeme. Vysvětlení o jaké záření se jedná, co ho způsobuje, zda je pro nás nebezpečné, jak ho můžeme případně odstínit apod.

Dále o principu termokamery, ukázky jevů sledovaných termokamerou, vysvětlení zobrazení teplot a zajímavé informace z říše zvířat. Jak být neviditelný pro termokameru? (postačí kus alobalové folie). Navázání – k čemu slouží záchranářům folie...

### 10.5b obrazovky a kamery

Na jedné obrazovce se bude zobrazovat obraz nasnímaný infračervenou kamerou, na druhé obrazovce bude obraz nasnímaný termokamerou.

Propojení na biologii – teplokrevní a studenokrevní živočichové očima termokamery. Hadi sledují tepelnou stopu své kořisti atd.

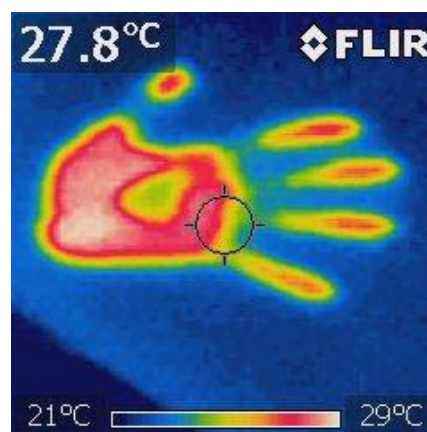
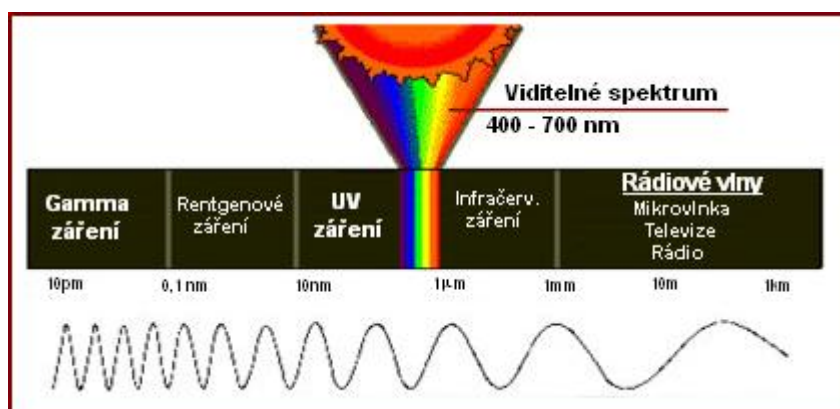
Odhadovaná velikost panelu: 1,5 m x 0,1 x 2,2 m

Obrazovka: 2x 23"

Kamery: 1x Infračervená kamera, 1x termokamera

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: fyzika, chemie, biologie, matematika



## 10.6 Zvířecí zrak

### 10.6a 3D interaktivní panel s nikami, přihrádkami

Na panelu bude zobrazena evoluce živočišného zraku a typy zraku jednotlivých živočichů. Vše bude doprovázeno připevněnými 3D modely, které budou žáci moci prozkoumat, další zajímavosti a modely budou v nikách a přihrádkách připevněných v panelu.

### 10.6b brýle s rozšířenou realitou

Na panelu bude připevněno 5 kusů brýlí s rozšířenou realitou (či aplikace na obdobném způsobu), kde si žáci mohou vyzkoušet, jak vidí 5 různých zvířat (např. pes, kůň, ryba, sokol, žába...).

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,1 x 2,2 m

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie

## 10.7 Vady a záhady lidského oka

### 10.7a interaktivní panel

Panel popíše různé vady a choroby lidského zraku, jak se napravují, dále zde budou zobrazeny různé zajímavosti (např. jak vidí starší lidé, novorozenci, lidé s některými chorobami, apod. – možnost pohledu do panelu jako na ukázkovém obrázku).



### 10.7b exponáty

Panel bude doplněn exponáty, jak se napravují různé oční vady – např. model lidského oka s možností vkládat různé druhy čoček pro korekci očních vad. Vysvětlení principu čoček – optická lavice.

Odhadovaná velikost: 1,5 x 0,2 x 2 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

## 10.8 Lidské ucho

### 10.8a Panel s interaktivním modelem lidského ucha

Model lidského ucha, který názorně ukazuje, jak lidské ucho zpracovává sluchové vjemy (model je částečně podsvětlený diodami, které ukazují, kudy putuje signál).



Na panelu je vysvětlen sluch z fyzikálního hlediska, proč vůbec slyšíme a další zajímavosti

### **10.8b interaktivní obrazovka**

Obrazovka bude dále obsahovat další možnosti a zajímavosti o lidském sluchu.

Odhadovaná velikost: 2 m x 0,1 m x 2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

## **10.9 Zvuky a sluch**

### **10.9a panely/polepy s informacemi a vysvětlením k jednotlivým exponátům**

#### **10.9b interaktivní exponáty**

Níže jsou uvedeny návrhy jednotlivých interaktivních exponátů (každý z exponátů bude mít svou vlastní popisku/panel/polep vysvětlující jeho princip):

1) měření mezí slyšitelnosti lidského ucha. Porovnání na slyšitelnost zvířat. Informace o infrazvuku a ultrazvuku (využití v medicíně)

2) vývěva s budíkem – zvuk se ve vakuu nešíří! Zvonící budík dáme pod vývěvu a vyčerpáme vzduchu, zvonění budíku utichne.

3) ozvěna – dlouhá trubka (cca 17 m) na jedné straně uzavřená – zakřičím a poslouchám ozvěnu. Doprovodný popisek o podmínkách vzniku ozvěny, rychlosti zvuku a setrvačnosti lidského ucha.

4) zvukové bludiště – propletené trubky. Úkolem žáků bude najít začátek a konec jednoho zvukovodu.

5) “když nepomůže hmat, pomůže sluch” – vyhledávání schovaných např. kovových předmětů v nádobě s pískem – malý i velký lokalizátor (možnost hledání “pokladu” i na podlaze v expozici). Popis principu jejich funkce.

#### **10.9c Odhlučňovací kabinka s hlukoměrem**

Hlukoměr – Umíš pořádně zakřičet? Doprovodná tabulka intenzit různých zvuků z různých vzdáleností. Práh slyšitelnosti, práh bolesti

Odhadovaná velikost - podlahová plocha: 2,5 m x 2,5 m x 2,2 m

Kabinka: vnitřní prostor min. 1,0 x 1,0 x 2,1 m

Stolečky - hloubka cca 30-40 cm

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

## **10.10 Slyším jako rys**

### **10.10a interaktivní 3D panel s nikami, přihrádkami**

Na panelu bude zobrazena evoluce živočišného sluchu a informace o sluchu jednotlivých živočichů. Vše bude doprovázeno připevněnými 3D modely, které budou žáci moci prozkoumat, další zajímavosti a modely budou v nikách a přihrádkách připevněných v panelu.

**10.10b Na interaktivní obrazovce** bude rovněž hra na rozpoznávání zvuků (hlasů) některých druhů zvířat či jiných zajímavých zvuků (např. hudebních nástrojů, zvuků města, vesnice, apod.).

Součástí bude možnost vyzkoušet si, jak mám dobrý sluch – přirovnat se tak ke konkrétnímu zvířeti (formou náslechu ze sluchátek nebo jako formou ukázky na obrázku).

Odhadovaná velikost: 2 x 0,3 x 2,2 m

Obrazovka: 23"

Sluchátka, reproduktory

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty:

přírodopis/biologie



*Zdroj: Sprachenlandschaft Exhibition, Graz*

## 10.11 Vady a záhady lidského sluchu

### 10.11a interaktivní panel

Panel popíše různé vady a choroby lidského sluchu, jak se napravují, dále zde budou zobrazeny různé zajímavosti (např. jak slyší starší lidé, lidé s některými chorobami, apod.). Panel bude doplněn sluchátky s možností otestovat svůj sluch – zda mají návštěvníci sluch zhoršený – viz ukázkový obrázek.

### 10.11b interaktivní obrazovka

#### 10.11c exponáty

Panel bude doplněn exponáty, jak se napravují ztráty sluchu. Budou zde ukázky naslouchátek, které si žáci budou moci vyzkoušet. Bude zde vysvětlen princip, na kterém naslouchátka fungují.

Velikost panelu: 2 x 0,1 x 2,2

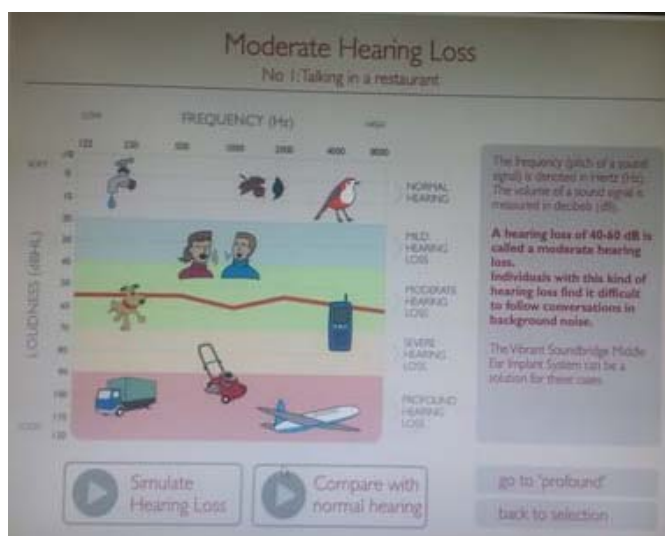
Obrazovka: 23"

Odhadovaná velikost: 2 m x 1,5 m

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty:

přírodopis/biologie, fyzika



## 10.12 Hrátky se zvuky

### 10.12a reproduktory s bílým šumem (maskování zvuku)

Vytvoření prostoru s bílým šumem, který dokáže zamaskovat nejrůznější zvuky - člověk ho nevnímá a přesto díky němu neslyší zvuky, které jsou okolo něj. Ve vybraném prostoru bude ze země vyčnívat stojánek s tlačítkem (možnost zapnout/vypnout bílý šum) a malým informačním panelem, o jaký efekt se jedná.

Velikost prostoru 1,5 x 1,5 m (na podlaze)

Stojánek (tyč do výšky 0,75m) s panelem o velikosti: průměr 0,3m

### **10.12b směřové reproduktory**

Na vyznačená místa (značky na podlaze) bude směřovat vždy nějaký neobvyklý zvuk - například stíhačka, vodopád, cikády, nebo naopak šeptání apod. V expozici v prostoru bude rozmístěno cca 5 takových míst.

Cílová skupina: 1. a 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

CHODBA

### **10.13 České vynálezy a věda dnes**

#### **10.13a Panel s interaktivní obrazovkou**

Tato část představí žákům české světové vynálezy (čočky, polarograf, apod.), vysvětlí jejich funkci. Dále zde budou zajímavé údaje ze současného výzkumu – jaké špičkové technologie se vyvíjí, jak fungují některé vynálezy (např. hologram) a další zajímavosti. Provedeno formou příběhů vědců (příběh ve sluchátkách / telefonu, nebo s animovanou postavou vědce)

#### **10.13b Obrazovka**

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: přírodopis/biologie, fyzika

### **10.14 Zvuk ve vědě a výzkumu**

#### **10.14a Panel s interaktivní obrazovkou**

Na panelu a obrazovce budou zajímavosti ze současného výzkumu, ve kterém se využívá zvukových vln – jaké špičkové technologie se vyvíjí, jak fungují některé vynálezy a další zajímavosti, např.: fyzika ve službách archeologie – využití fyzikálních principů pro hledání a datování různých artefaktů.

#### **10.14b Obrazovka**

Odhadovaná velikost: 1 x 0,1 x 2 m

Obrazovka: 23"

Cílová skupina: 2. stupeň ZŠ, ŠS

Návaznost na předměty: fyzika, matematika