

# Úhel pohledu 3: Rovnováha

## Materiály do výuky

### *Server Farm*



Centrum  
současného  
umění



MINISTERSTVO  
KULTURY

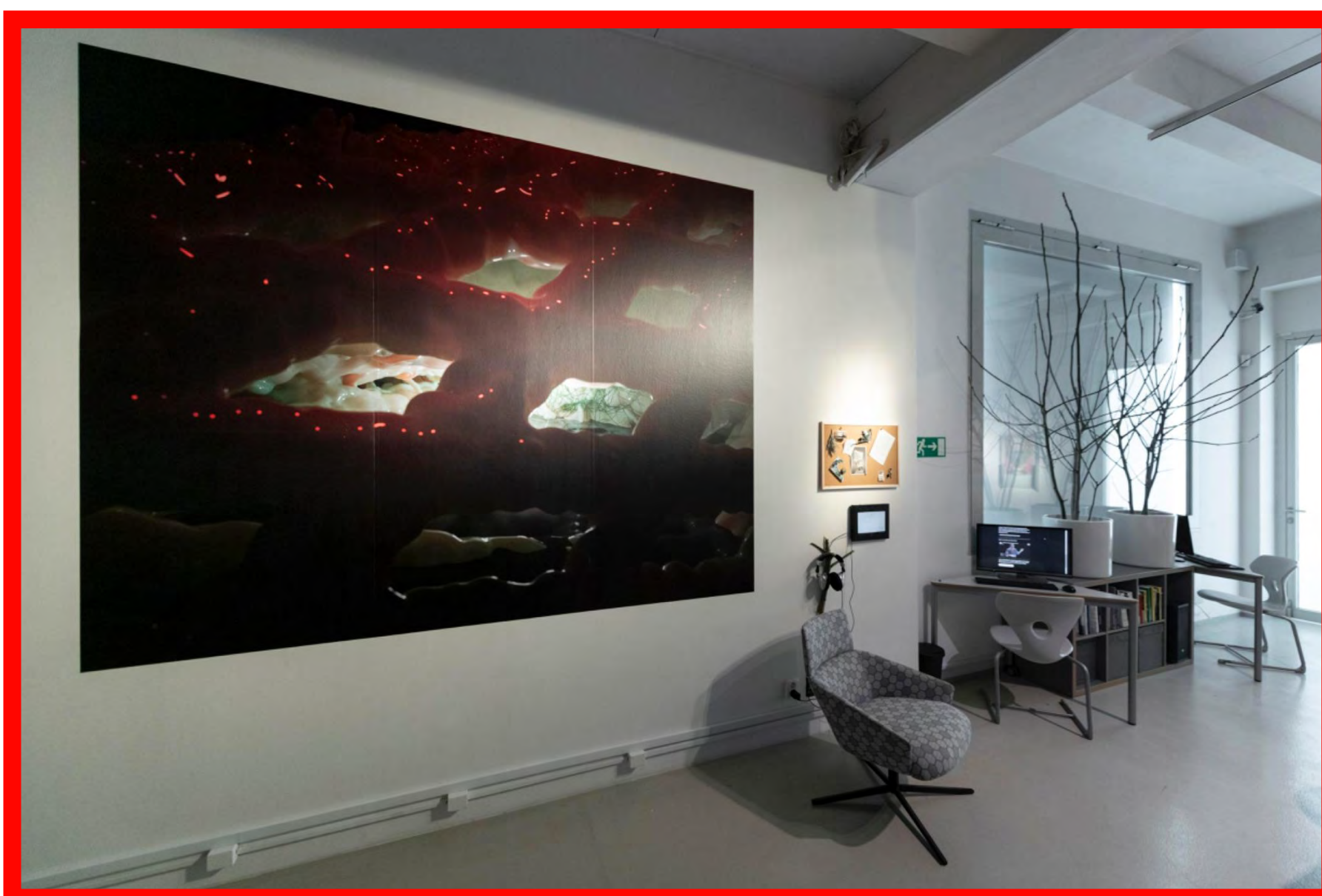
# ÚHEL POHLEDU 3: ROVNOVÁHA

Materiály do výuky, které navazují na výstavu **Úhel pohledu 3: Rovnováha** otvírají otázky vztahu mezi přírodou a technologiemi, které formují náš každodenní život. Prostřednictvím díla Server Farm Jamese Bridla, které je součástí výstavy se studenti a studentky zamýšlejí nad tím, kde se protínají organické a technické procesy a jak mohou ekosystémy fungovat podobně jako počítače. Účastníci jsou vedeni k tomu, aby přemýšleli o původu technologií, o neviditelných vazbách světa kolem nás a o hledání rovnováhy v současném technoorganickém ekosystému.

Třetí pokračování vzdělávací výstavy **Úhel pohledu** hledá rovnováhu mezi světem organickým a technickým. Prostřednictvím prací českých i zahraničních umělců

a umělkyň ukazuje různá spojení přírody a technologie – dvou zdánlivě odlišných prostředí, do kterých dnes bytostně patříme, přesto mezi nimi vnímáme určité napětí. Příliš techniky? Málo přírody? Mikroorganismy splývají s počítačovými čipy a technologie prorůstají naším životem – nejsou od nás oddělené a my přirozeně hledáme rovnováhu svého „technoorganického ekosystému“. Výstava je malou výzkumnou stanicí pro hledání hranic. Kde končím já a kde začíná okolní prostředí? A jak ho ovlivňuji? Jsem součástí svých zařízení? Hledání odpovědí a rovnováhy se promítá i do vzdělávacích programů k výstavě.

**Pohled do výstavy  
Úhel pohledu 3:  
Rovnováha**



**Téma?**

Ekologie, Technologie

**Čas?**

1 vyučovací hodina

**Pomůcky?**

Projektor, papíry, tužky

**Cílová skupina?**

2. stupeň, SŠ

**Kdy?**

Nezávisle, ale ideálně po návštěvě  
výstavy Úhel pohledu 3: Rovnováha

**K jakému předmětu?**

Informační technologie, Občanská výchova,  
Základy společenských věd, Biologie,  
Výtvarná výchova

# Jaké kompetence studující rozvíjejí?

## **SCHOPNOST ANALOGIE A ABSTRAKCE**

Žáci překládají technické pojmy do přírodních procesů, pracují s metaforou a učí se myslet mimo zavedené kategorie (co je paměť, síť, porucha).

## **KRITICKÉ MYŠLENÍ**

Reflektují původ technologií, materiálů a informací, které běžně používají, a přemýšlejí o jejich ekologických a společenských dopadech.

## **ENVIROMENTÁLNÍ KOMPETENCE**

Prohlubují porozumění vztahu mezi technologií a přírodou a odpovědnost člověka v ekosystémech.

## **KREATIVNÍ MYŠLENÍ**

Pracují se spekulativním scénářem (Server Farm jako živý počítač), rozvíjejí schopnost představit si alternativní fungování světa.

## **KOMUNIKAČNÍ A ARGUMENTAČNÍ SCHOPNOSTI**

Diskutují, obhajují své návrhy, naslouchají ostatním a společně formulují závěry.

## **SPOLUPRÁCE**

Práce ve dvojicích či skupinách podporuje sdílení nápadů, rozdělení rolí a kolektivní hledání řešení.

## **DIGITÁLNÍ KOMPETENCE**

Uvědomují si, že technologie nejsou oddělené od přírody, ale vyrůstají z ní a zpětně ji ovlivňují.

## **KULTURNÍ KOMPETENCE**

Schopnost vnímat umění jako specifický způsob poznávání světa a vyprávění o něm.

# Struktura programu

- ◉ Úvod do výstavy **Úhel pohledu 3: Rovnováha**
- ◉ Příroda × technologie v každodenním životě
- ◉ Odkud pocházejí materiály digitálních zařízení (video / infografika)?
- ◉ Představení díla *Server Farm* (příroda jako živý systém)
- ◉ Diskuse: co dělá počítač počítačem?
- ◉ Informace mimo digitální svět (příroda, krajina, půda)
- ◉ Skupinová práce: převod funkcí počítače do přírodních procesů
- ◉ Sdílení, reflexe a návrat k tématu rovnováhy

# 1 / Úvod

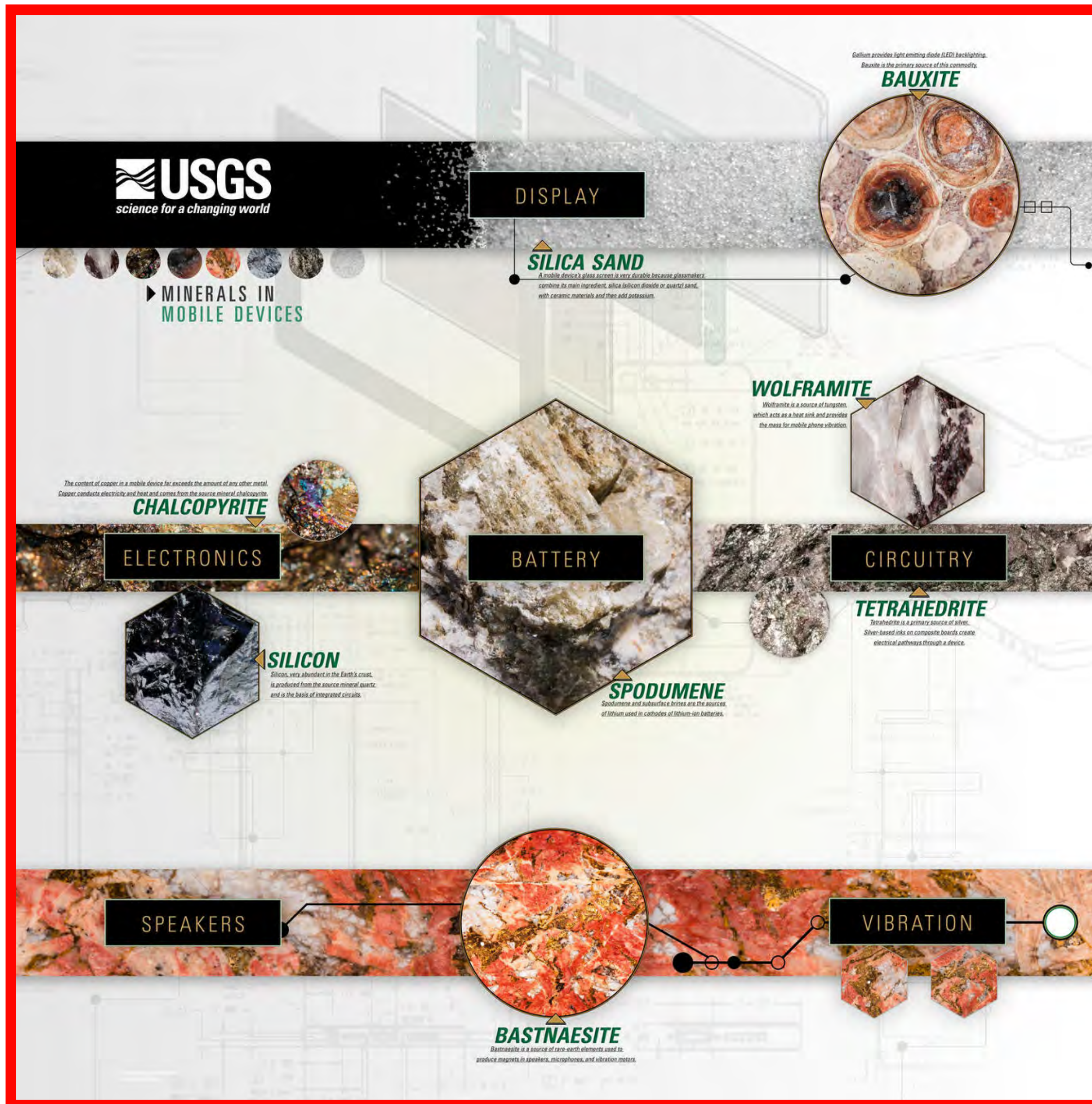
**Odkud pocházejí materiály, ze kterých jsou vyrobeny naše telefony, počítače nebo tablety? Jaký vztah máme k věcem, jejichž původ, výrobu a ekologické dopady běžně nevidíme?**

- Studentům můžeme pustit jednoduché video, které je seznamuje s tím, že digitální technologie jsou založeny na těžbě konkrétních minerálů a přírodních zdrojů, které mají své geografické, ekologické i společenské souvislosti:  
[www.youtube.com/watch?v=bhuWmcDT05Q](http://www.youtube.com/watch?v=bhuWmcDT05Q)

Dodatečné informace:  
Minerály v elektronice

Studenti si tak uvědomují, že „digitální“ neznamena nehmotné a že každý přístroj je výsledkem dlouhého řetězce přírodních a lidských procesů.

- Na tuto úvahu plynule navazuje klíčová metafora celého programu: **stejně jako jsou technologická zařízení složena z přírodních prvků, fungují i přírodní systémy podobně jako počítače.** Ekosystémy zpracovávají informace, reagují na změny, uchovávají paměť a jednotlivé části v nich spolupracují. Celou planetu tak můžeme obrazně chápat jako „operační systém“, který se neustále proměňuje – otepluje a ochlazuje, obnovuje se, ale také se dostává do nerovnováhy.
- Tento obraz pomáhá studentům si uvědomit, že lidské technologie nejsou něčím vnějším nebo odděleným od přírody. Naopak – vyrůstají z ní, spoluutvářejí ji a jsou její nedílnou součástí. Program tak vytváří most mezi světem digitálních zařízení a živým prostředím, ve kterém se všichni pohybujeme.



Zdroj: [www.usgs.gov/media/images/minerals-mobile-devices-infographic](http://www.usgs.gov/media/images/minerals-mobile-devices-infographic)

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |     |    |     |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|
| H  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |     |    |     | He  |
| Li | Be |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | B   | C  | N   | O  | F   | Ne  |
| Na | Mg |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Al  | Si | P   | S  | Cl  | Ar  |
| K  | Ca | Sc | Ti | V  | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga  | Ge | As  | Se | Br  | Kr  |
| Rb | Sr | Y  | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In  | Sn | Sb  | Te | I   | Xe  |
| Cs | Ba |    | Hf | Ta | W  | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl  | Pb | Bi  | Po | At  | Rn  |
| Fr | Ra |    | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Rg | Cn | Uut | Fl | Uup | Lv | Uus | Uuo |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |     |    |     |     |
|    |    | La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho  | Er | Tm  | Yb | Lu  |     |
|    |    | Ac | Th | Pa | U  | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es  | Fm | Md  | No | Lr  |     |



Zdroj: [www.prirodovedci.cz/magazin/kovy-ve-vasem-mobilu](http://www.prirodovedci.cz/magazin/kovy-ve-vasem-mobilu)

# 2 / James Bridle: Server Farm – představení díla

<https://serverfarm.jamesbridle.com/>

- Jedním z klíčových děl výstavy je **Server Farm** Jamese Bridla, které je hlavní inspirací tohoto vzdělávacího programu. Nejde o klasické umělecké dílo v podobě objektu, ale o **spekulativní koncept**, který pomáhá představit si přírodu a technologie v nových souvislostech. Bridle vychází z myšlenky, že procesy, které běžně spojujeme s počítači – ukládání informací, přenos signálů, reakce na změny či spolupráce jednotlivých částí systému – neprobíhají pouze v digitálním světě, ale i v přírodě.
- Pedagog krátce představí samotný koncept **Server Farm** Jamese Bridla a prezentuje stránku, která funguje jako představa takového místa. *Představte si farmu, která nepěstuje jen jídlo, ale také informace. Stromy, houby a půda mezi sebou komunikují, reagují na okolní podmínky a společně udržují celý systém při životě. Tato farma není uzavřený server v budově – je to živý počítač.*
- *Server Farm* propojuje technologické myšlení s přírodními procesy a otevírá nové možnosti, jak žít, tvořit a přemýšlet v symbióze se světem. Vede nás k imaginaci nad spekulativní farmou, místem,

kde se divoké květiny setkávají s plísněmi, lidmi a dalšími druhy. V dílnách vyrůstají nejen plodiny, ale i data, která vše zapojují do regenerativního systému. *Server Farm* je návrh počítače, který žije – doslova! Informace se neukládají na pevné disky, ale do DNA rostlin. Sítě nevedou dráty, ale mycelia hub. Výpočetní sílu nespotřebovávají toxické čipy, ale slizem mapující algoritmy. *Server Farm* není jen teorie – je to vize funkční farmy, kde digitální budoucnost vyrůstá přímo ze země.

- *Server Farm* nabízí pohled na **ekosystémy jako na složité systémy**, které fungují podobně jako výpočetní zařízení. Půda si „pamatuje“ sucho či znečištění, stromy si předávají informace prostřednictvím kořenů a hub, klima reaguje na zásahy člověka a celý systém se neustále přizpůsobuje novým podmínkám. Přírodní prvky zde nejsou chápány jako pasivní zdroje, které člověk využívá, ale jako **aktivní aktéři**, kteří komunikují, reagují a ovlivňují prostředí kolem sebe.
- Odkaz na příběh serverové farmy přeložený do češtiny a namluvený Petrem Vančurou pro výstavu Úhel pohledu 3: Rovnováha: [ZDE](#)

# 3 / Diskuze

Program pokračuje řízenou diskusí, která vychází ze zkušenosti studentů s technologiemi. Učitel klade otevřené otázky a zapisuje klíčová slova na tabuli nebo je nechává zaznít v diskusi:

- Co podle vás musí mít počítač, aby mohl fungovat?
- **Co dělá počítač počítačem?**
- Co počítač dělá – jaké procesy v něm probíhají?

Cílem není technicky přesná definice, ale **pojmenování základních principů** (paměť, zpracování, přenos, reakce na podněty, porucha).

## INFORMACE MIMO DIGITÁLNÍ SVĚT

Na úvodní debatu navazuje otázka, která propojuje technologie s přírodou:

- Co všechno může nést informaci, aniž by to bylo digitální? (např. letokruhy stromů, vrstvy půdy, stopy zvířat)
- Jak se liší informace uložená v počítači a informace uložená v přírodě, například v půdě nebo krajině? (rychlost, způsob přenosu, čitelnost, trvání, možnost kontroly)

Studenti jsou vedeni k uvědomění, že informace nejsou jen čísla a soubory, ale i **stopy, reakce a změny v prostředí.**

# 4 / Aktivita

Následuje praktická část inspirovaná konceptem Server Farm.

## ZADÁNÍ

Studenti pracují ve dvojicích nebo menších skupinách. Každá skupina dostane **jednu funkci běžného počítače**. Jejich úkolem je najít **přírodní procesy nebo jevy**, které tuto funkci připomínají. Důležité pravidlo: **nepoužívat slova „data“, „počítač“, „digitální“**. Skupiny se snaží najít co nejvíce příkladů.

## FUNKCE K ROZDĚLENÍ MEZI SKUPINY

**paměť**

**procesor**

**síť**

**vstup**

**výstup**

**porucha**

## PŘÍKLADY, KTERÉ MOHOU STUDENTY NASMĚROVAT

- *Paměť* – půda si „pamatuje“ sucho nebo znečištění, strom nese v letokruzích informace o klimatu
- *Procesor* – fotosyntéza jako přeměna světla na energii, trávení jako zpracování potravy
- *Síť* – kořenový systém stromů propojený houbami, potravní řetězec
- *Vstup* – déšť, sluneční světlo, živiny v půdě
- *Výstup* – růst rostlin, kyslík
- *Porucha* – přemnožení jednoho druhu, sucho, znečištění

# 5 / Sdílení a společná reflexe

Každá skupina krátce představí své příklady ostatním. Učitel může klást doplňující otázky:

- V čem je přírodní „verze“ této funkce podobná té technologické?
- V čem se liší?
- Co se stane, když jedna část systému přestane fungovat?

Aktivita se uzavírá návratem ke konceptu Server Farm:

- Pokud příroda funguje jako systém, který ukládá paměť, zpracovává informace a reaguje na změny, **co to znamená pro naši odpovědnost?**
- Jak do tohoto systému vstupujeme my a naše technologie?

# Doplňující informace

Pro rozšíření tématu a diskuze lze studentům ukázat příklad propojení přírodních procesů a výpočetní logiky: jak vznikl plán metra v Tokiu. Vědci na mapě města umístili malé porce potravy pro „slime mold“ (plazivý mikroorganismus), který má schopnost hledat nejkratší cestu k potravě. Sledujíc jeho růst, objevili, že „slime mold“ dokáže vytvořit efektivní síť spojení, velmi podobnou skutečnému rozvržení tokijského metra.

Tento experiment názorně ukazuje, že principy optimalizace, sítě a efektivity nemusí být výsadou pouze digitálních počítačů – příroda

sama je schopná řešit složité problémy prostřednictvím jednoduchých procesů. Pro studenty je to silná vizualizace myšlenky Server Farm: informace a rozhodování se neodehrávají jen v technologii, ale i v živých systémech.

Více informací:

[Wired – Slime Mold Grows Network Just Like Tokyo Rail System](#)

[Časopis Dotyk – Vápenatka mnohohlavá](#)

