



# VEĽKÁ BIOMIMIKRY VÝZVA

Prírodou inšpirovaná odpoveď na niektoré najväčšie životné výzvy



Erasmus+



## VEK

13–15



## TRVANIE

### Príprava:

10-20 minút/aktivita

### Aktivity:

150 minút/3 vyučovacie hodiny



## PREDMETY

- Prírodovedné predmety – *Biológia, Chémia, Fyzika*
- Dizajn, Technika a Technológia



## KLÚČOVÉ SLOVÁ

učenie orientované na problém; skupinová práca; prezentácia; hodnotenie návrhu

## ZHRNUTIE

Tento modul prevedie študentov procesom prírodou inšpirovaného dizajnu a štruktúrovanou dizajnovou úlohou, obsahujúcou individuálnu a skupinovú prácu. Modul je navrhnutý ako samostatný, alebo ako súčasť väčšej pracovnej schémy. Mnohé z konceptov sú dôležité pre technológiu a biológiu, ale modul sa zídca aj učiteľom, ktorí chcú u žiakov rozvinúť študijné schopnosti zahŕňajúce tímovú spoluprácu a prezentačné zručnosti.

## PRÍRODNÉ PRINCÍPY



1. Príroda funguje zo slnečného svetla.
2. Príroda používa len energiu, ktorú potrebuje.
3. Príroda prispôsobuje formu funkcií.
4. Príroda všetko recykluje.
5. Príroda odmeňuje spoluprácu.
6. Príroda sa spolieha na rozmanitosť.
7. Príroda vyžaduje miestne odborné znalosti.
8. Príroda vyžaduje rovnováhu
9. Príroda obmedzuje nadbytok zvnútra

## ŠTUDIJNÉ CIELE

- Študenti chápu, že spolupráca s prírodou môže pomôcť riešiť výzvy týkajúce sa udržateľnosti.
- Študenti rozvíjajú vedomosti o rôznych výzvach týkajúcich sa udržateľnosti a ich vplyvoch na spoločnosť.
- Študenti rozvíjajú svoje prezentačné schopnosti, naučia sa dávať a prijímať spätnú väzbu.
- Študenti sa zaoberajú a diskutujú o výzvach udržateľnosti na rôznych úrovniach.
- Študenti sú schopní aplikovať princípy biomimikry na riešenie dizajnu alebo výzvy.

## ŠTUDIJNÉ VÝSLEDKY

- Študenti používajú princípy biomimikry na riešenie dizajnovej výzvy.
- Študenti spolupracujú s ostatnými, aby riešili problémy ako skupina.
- Študenti sa zaoberajú prácou v skupine, prezentáciami a spätnou väzbou.
- Študenti používajú evaluačné procesy na vylepšenie ich návrhu.

## KOMPETENCIE BIOLEARN

- Študenti sú schopní zhrnúť princípy udržateľnosti na príklade fungovania prírodného sveta.
- Študenti sú schopní v prírode identifikovať funkčný dizajn, rozvinúť väčšie povedomie a uznanie jedinečnej kvality prírodného dizajnu, a oceniť fungovanie prírody ako elegantného a hlboko prepojeného systému.
- Študenti sú schopní identifikovať dôležité potreby a príležitosti, ktoré môžu byť riešené prostredníctvom dizajnových inovácií produktov, procesov a systémov.
- Študenti sú schopní používať analógie za účelom inovácie, pričom ako inšpiráciu pre riešenie dizajnových výziev používajú biologické modely.
- Študenti sú schopní posúdiť následky aplikovania prírodou inšpirovaných riešení (hodnoty).
- Študenti sú schopní pracovať v skupinách.

## SÚHRN AKTIVÍT

Názov aktivity	Krátky popis	Metóda	Trvanie	Lokalita	
<b>VYUČOVACIA HODINA 1: VEĽKÁ VÝZVA BIOMIMIKRY</b>					
1	Výber projektu	Identifikácia výzvy	• Skupinová práca	15	Vnútri alebo vonku
2	Moja dizajnová výzva	Navrhnutie riešenia výzvy v skupine pomocou prírody	• Skupinová práca	15	Vnútri alebo vonku
3	Ako by príroda...?	Prezentácia nápadov iným skupinám a prispôbenie návrhu založené na spätnej väzbe	• Prezentácie / Skupinová práca	15	Vnútri alebo vonku
<b>VYUČOVACIA HODINA 2: SPOLUPRÁCA A SKUPINOVÁ PRÁCA</b>					
4	Použitie inšpirácie z prírody	Identifikácia funkcií v prírode	• Prieskum	20	Vnútri alebo vonku
5	Náčrt dizajnu	Študenti pracujú na náčrte ich nápadu	• Skupinová práca	25	Vnútri alebo vonku

Názov aktivity	Krátky popis	Metóda	Trvanie	Lokalita	
<b>VYUČOVACIA HODINA 3: MALÁ SKUPINOVÁ PREZENTÁCIA A SPÄTNÁ VÄZBA</b>					
6	Diskusia vo dvojiciach	Vyhodnotenie plánov	• Diskusia	15	Vnútri
7	Skupinová spolupráca	Rôzne skupiny študentov vylepšujú predošlé návrhy	• Prezentácia, diskusia	20	Vnútri
8	Podme premýšľať!	Študenti ďalej premýšľajú o ich návrhoch a o využití biomimikry	• Diskusia	10	Vnútri

## PODKLADY PRE UČITEĽOV

Tento modul prevedie študentov procesom prírodou inšpirovaného dizajnu a štruktúrovanou dizajnovou úlohou, obsahujúcou individuálnu a skupinovú prácu. Modul vo veľkej časti nasleduje pracovné listy. Dá sa ľahko prispôbiť, aby vyhovoval rôznym časovým rámcom, a môže byť odprezentovaný v rôznych úpravách – napríklad:

1. Vyučovacie hodiny 1-2: Úvod do Biomimikry
2. Vyučovacie hodiny 1-5: Úvod do Biomimikry + Biomimikry výzva
3. Vyučovacie hodiny 1-8: Úvod do Biomimikry + Biomimikry výzva + Prezentácia návrhu

Modul využíva sprievodné prezentácie, ktoré obsahujú detailné poznámky k výuke, aby mohol byť každú hodinu predstavený iný vyukový materiál. Ďalšie jasné poznámky sú zahrnuté v tejto príručke v každej hodine/aktivite v prehľade.

Počas vyučovacích hodín sa študenti zoznámia s pojmami funkcia a stratégia. Je dôležité, a mali v týchto pojmoch jasno a tak ponúkame nasledujúce definície:

*Funkcia:* V prístupe biomimikry sa funkcia týka adaptácie organizmu, ktorá mu pomáha prežiť. Napríklad účelom medvedej kožušiny je udržiavať teplo, z technického hľadiska je jej funkciou úspora tepla (izolácia).

*Stratégia:* Organizmy uspokojujú funkčné potreby prostredníctvom biologických stratégií. Toto je charakteristika, mechanizmus alebo proces, ktorý pre nich vykonáva funkciu. V príklade medveďa je kožušinou stratégia poskytovania izolácie.

## POPIS AKTIVÍT

### Lekcia 1: Velká výzva biomimikry

Táto aktivita vedie študentov cez proces identifikovania výzvy a použitia biomimikry a prírodou inšpirovaného myslenia ako pomôcky pri riešení výzvy. Priložené pracovné listy prevedú študentov krok za krokom štruktúrovaným procesom ústiacim do vyvinutia návrhu ako riešenia ich výzvy. Táto aktivita pripraví študentov na nasledujúce dve hodiny, ktoré podporujú spoluprácu a diskusiu.



**MIESTO**  
Vo vnútri/vonku

## 1 | VÝBER PROJEKTU

» OBJAV 



**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

- W1.1-W1.7
- Perá, papier

Žiaci pracujú v skupinách po 3-4 a používajú **W1.1** počas celej hodiny. Vyberte si existujúcu dizajnovú výzvu (majú na výber z piatich – učitelia môžu toto číslo znížiť podľa veľkosti skupiny) – Vid': **W1.2-1.6** (tiež detailne v priloženej prezentácii Velká výzva biomimikry ppt).



**PRÍPRAVA**

Vnútri alebo vonku  
Pripravíme triedu na skupinovú prácu. Na každej lavici sú perá a papier. Vytlačte do každej skupiny pracovné listy.

Študenti potom použijú pracovný list na prepojenie ich výzvy s Cieľmi udržateľného rozvoja. Môžu tiež chcieť použiť rozhodovací strom (**W1.7**), aby rozdelili výzvu na zvládnuteľné časti.

## POPIS AKTIVÍT



**MIESTO**  
Vo vnútri/vonku

## 2 | MOJA DIZAJNOVÁ VÝZVA

» OBJAV



**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

• [W2.1](#)

Pri vybranej výzve postupujte podľa návodu, ktorý jej nápomocný pri zameraní sa na návrh.

Žiaci postupujú podľa [W2.1](#):

- Poskytnú jednoduché vysvetlenie toho, čo chcú svojim návrhom dosiahnuť alebo urobiť (viď popis v pracovnom liste).
- Popíšu niektoré z faktorov (napr. lokalita, zdroje, spotrebiteľia), ktoré je dôležité brať do úvahy.
- S použitím horeuvedených informácií žiaci sformulujú ich výzvu ako otázku. Ak je treba, pripomeňte im, aby boli pozorní a jasne opísali jednotlivé prvky (napr. Ako by sme mohli cyklistov v mestách v noci lepšie zviditeľniť pre vodičov áut?).



**PRÍPRAVA**

Viď aktivita 1



**MIESTO**  
Vo vnútri/vonku

## 3 | AKO BY PRÍRODA...?

» OBJAV



**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

• [W3.1](#) a [W3.2](#)

Ďalej pomôžte žiakom, aby zväžili, ako by ich výzvu riešila príroda. Na začiatok ich vyzvite, aby zmenili otázku "ako by sme" na zjednodušenú otázku "ako by príroda". Vpíšte odpovede do pracovného listu [W3.1](#).

Napríklad, namiesto otázky "Ako príroda zviditeľňuje v noci cyklistov?" sa spýtame "Ako príroda zvyšuje viditeľnosť v slabých svetelných podmienkach?" Zjednodušená otázka vyjadruje to, čo sa návrh snaží dosiahnuť.

Ak žiaci potrebujú pomoc alebo inšpiráciu, dajte im list [W3.1](#), ktorý obsahuje užitočné odkazy a webové stránky.

### DOMÁCA ÚLOHA (voliteľné):

Aby sa študenti pripravili na ďalšiu hodinu, môžu v prírode hľadať funkcie, ktoré sa týkajú ich výzvy. Môžu na to použiť [W4.1](#). Začnú zoznamom funkcií, ktoré potrebujú, a potom hľadajú vonku príklady, kde príroda tieto funkcie zabezpečuje.



**PRÍPRAVA**

Viď aktivita 1

## POPIS AKTIVÍT

### Lekcia 2: Spolupráca a skupinová práca

V tejto aktivite začnú študenti aplikovať biomimikry prístup k riešeniu problémov pomocou hľadania inšpirácií v prírode. Aby sa im to podarilo, sú vyzvaní k uvažovaniu o funkciách, ktoré príroda poskytuje a ako je ich možné použiť v ich vlastnej výzve. Žiaci pokračujú v práci s pracovnými listami v skupinách, a zakončia aktivitu náčrtom a označením ich návrhu ako prípravy na ďalšiu aktivitu.



**MIESTO**  
Vo vnútri/vonku

#### 4 | POUŽITIE INŠPIRÁCIE Z PRÍRODY

» VYTVOR 



**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

- W4.1
- perá, papier

Pripomeňte žiakom ich hlavnú výzvu/problém (viď W1.1), a požiadajte ich, aby hľadali odpovede v pracovnom liste W3.1. Spýtajte sa ich, aké funkcie chcú dosiahnuť, kde v prírode ich je možné nájsť a potom premýšľajte, ako sa toto dá použiť v danej výzve.



**PRÍPRAVA**

Prípravíme triedu na skupinovú prácu. Na každej lavici sú perá a papier. Vytlačte do každej skupiny pracovné listy.

Žiaci v skupinách vyplnia tabuľku vo W4.1, aby identifikovali funkciu, uvážili, kde v prírode sa dá nájsť a premyslia jej použitie v ich výzve.



**MIESTO**  
Vo vnútri/vonku

#### 5 | NÁČRT NÁVRHU

» VYTVOR 



**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

- W5.1

Žiaci načrtnú svoj návrh – použijú predstavivosť, aby vymysleli, ako by mohol vyzerieť. Pridajú k nemu poznámky a označenia. Použijú prázdny priestor v liste W5.1.



**PRÍPRAVA**

Pozri Aktivitu 4

POPIS AKTIVÍT

## Lekcia 3: Skupinové mini prezentácie a spätná väzba

V tejto aktivite žiaci vytvoria nové skupiny za účelom prezentácie ich návrhu, a príslušného prírodou inšpirovaného riešenia ostatným. Úloha zahŕňa prezentáciu aj počúvanie, vyúsťujúce do možnosti prispôsobenia návrhu vzhľadom na spätnú väzbu a možnosť premýšľať o budúcnosti založenej na ich návrhoch.



**MIESTO**  
Vo vnútri

### 6 | DISKUSIA VO DVOJICIACH

» VYTVOR



**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

- W6.1 a W6.2
- Perá, papier

Požiadajte žiakov, aby:

- Prediskutovali ich návrh z poslednej lekcie so spolužiakom.
- Popísali a vysvetlili svoj návrh.
- Popísali, ako im príroda pomohla pri tvorbe daného návrhu.

Rozdajte žiakom pracovné listy [W6.1](#) a [W6.2](#).

Žiaci použijú na zhodnotenie svojho dizajnu princípy biomimikry ([W6.1](#)), spolu s hodnotiacim kolieskom a príslušnými otázkami v liste ([W6.2](#)).



**PRÍPRAVA**

Prípravíme triedu na skupinovú prácu. Na každej lavici sú perá a papier. Vytlačte do každej skupiny pracovné listy.



**MIESTO**  
Vo vnútri

### 7 | SPOLUPRÁCA V SKUPINE

» VYTVOR



**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

- [W7.1](#) a [W7.2](#)

- Každý člen skupiny by mal mať kópiu náčrtu dizajnu.
- Žiaci pracujú na liste [W7.1](#).
- Žiaci sa rozdelia do skupín po 3-4 s členmi z iných skupín (v "nových" skupinách by nemali byť spolu dvaja členovia z pôvodnej skupiny). Každý žiak si vezme kópiu hodnotiaceho kolieska biomimikry ([W7.2](#)).
- Žiaci sa striedajú pri vysvetľovaní svojho návrhu novej skupine. Po každej prezentácii skupina spoločne vyplní [W7.2](#) pre žiaka, ktorý prezentoval.



**PRÍPRAVA**

Pozri aktivitu 6



## POPIS AKTIVÍT

Pri prezentácií novej skupine by sa mali žiaci zamerať na nasledujúce otázky (môžete im dať pred sformovaním skupín 5 minút na prípravu):

- Čo bola tvoja dizajnová výzva?
- Prečo si si vybral/a túto výzvu?
- Ktorá vlastnosť z biomimikry ti pomohla v tvojom návrhu?
- Ako tvoje riešenie rieši výzvu, ktorú si si vybral/a?

## ROZŠÍRENIE

Po spoločných prezentáciách dajte žiakom čas, aby sa vrátili do svojich pôvodných skupín a prispôbili svoj návrh s ohľadom na spoluprácu. Ako pomôcku môžu použiť hodnotiace koliesko.

Spýtajte sa študentov, ako by podľa nich vyzerala budúcnosť o 30 rokov z hľadiska ich návrhov na riešenia.

Výzva: Ak môžete, odpovedajte na túto otázku na lokálnej, národnej a medzinárodnej úrovni. To je možné prepojiť s Cieľmi trvalej udržateľnosti z aktivity 1. Žiaci to prediskutujú vo svojich skupinách asi 5 minút.

Prípadné ďalšie otázky:

- Ako sú návrhy, ktoré ste dnes videli, prepojené s cieľmi trvalej udržateľnosti?
- Myslíte si, že udržateľný rozvoj je možný?
- Ako by nám použitie biomimikry pomohlo realizovať pri rozvoji udržateľné riešenia?



**MIESTO**  
Vo vnútri

## 8 | PREMÝŠĽAJME!

» VYTVOR



**PRÍPRAVA**

Ako v aktivite 6

Žiaci premýšľajú v skupinách o úlohe: Ako by sa mohlo biomimikry stať nástrojom pre plánovanie a premýšľanie o budúcnosti našej planéty?



Po diskusií v skupinách sa porozprávajte o téme v rámci celej triedy.

## POPIS AKTIVÍT

### LITERATÚRA, DOPLNKOVÉ INFORMÁCIE

Nižšie nájdete užitočné webové odkazy a literatúru.

#### WEBOVÉ STRÁNKY

*Ask Nature* – <https://asknature.org/>

Kľúčový a bohatý zdroj pre objavovanie príkladov biomimikry. Oblasť zdrojov ([https://asknature.org/?s=&p=0&hFR%5Bpost\\_type\\_label%5D%5B0%5D=Resources](https://asknature.org/?s=&p=0&hFR%5Bpost_type_label%5D%5B0%5D=Resources)) ponúka učebné materiály, videá a články na preskúmanie.

*Biomimicry Toolbox* – <https://toolbox.biomimicry.org/>

Skvelý zdroj vysvetľujúci základné koncepty biomimikry a prístup “krok za krokom” na aplikovanie biomimikry prístupu do dizajnu.

*Packaging Innovation Toolkit* – <https://synapse.bio/blog/2017/10/11/biomimicry-packaging-innovation-toolkit>

Zdroje na rozšírenie nápadov ohľadne obalov založené na biomimikry myslení.

*Genius of Place* – <https://synapse.bio/blog/ultimate-guide-to-genius-of-place>

V procese Genius of Place sa biomimikry pozerá na pôvodné organizmy a ekosystémy a poskytuje návody, modely a metriky na veľkorysú a flexibilnú dizajnáciu konkrétneho miesta.

#### KNIHY & ČASOPISY

*Biomimicry Resource Handbook*

Kľúčový zdroj k biomimikry mysleniu, procesom a aplikáciám. Obrovské množstvo informácií a nápadov; drahšie, ale oplatí sa.

Baumeister, Dayna (2014). *Biomimicry Resource Handbook 2014: A Seed Bank of Best Practices*. Biomimicry 3.8.

*Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*

Kniha od Janine Benyus, ktorá prvá priviedla biomimikry do širšej pozornosti. Veľa dobrých príkladov na využitie a popisy deviatich princípov biomimikry.

Benyus, Janine (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. HarperCollins.

*Zygote Quarterly*

Prehliadka najlepších príkladov vedy, technológie a kreativity v oblasti biológie inšpirovaného dizajnu.

<https://biomimicry.org/zygote-quarterly/>

## W1.1 VYBERTE SI PROJEKT

### Projekt

V skupinách po 3-4 si vyberte dizajnovú výzvu (na výber je ich 5).

**Nápoveda:** Mohli by ste sa pozrieť aj do regionálnych novín a nájsť problematiku, ktorá vás zaujíma. Čo je vaša výzva?

.....

.....

.....

### Ciele udržateľného rozvoja

Ciele udržateľného rozvoja (The Sustainable Development Goals - SDG) sú globálnymi cieľmi zameranými na vývoj, dizajn a inovácie, ktoré umožňujú ľuďom aj planéte prosperovať. Väčšina problémov (a riešení) súvisí aspoň s jedným SDG.

Pre oblasť vášho záujmu použite diagram nižšie a zakrúžkujte maximálne tri ciele udržateľného rozvoja, ktoré súvisia s vašou výzvou.

**Ktorý cieľ udržateľného rozvoja súvisí s vašou výzvou?**



Ako tieto ciele súvisia s vašou zvolenou výzvou?

Miesto na vaše poznámky:

.....

.....

.....

## W1.2 VYBERTE SI PROJEKT

### SDG 16: Mier, spravodlivosť a silné inštitúcie – Spravodlivosť a rovnosť



## MIER, SPRAVODLIVOSŤ A SILNÉ INŠTITÚCIE – SPRAVODLIVOSŤ A ROVNOSŤ

**PROBLÉM:** Deti bývajúce v sociálnych bytoch v Londýne majú zablokovaný prístup k ihrisku, kde sa hrajú iné deti.

**VÝZVA:** Ako by sme mohli vytvoriť zdieľaný priestor na hranie, ktorý by si užili deti bez ohľadu na prostredie, z ktorého pochádzajú?

Skúste nájsť riešenie tohto problému prostredníctvom dizajnu alebo nápadu z prírody.

Veci, na ktoré sa treba zamerať, zahŕňajú: ako podporiť spoluprácu a zdieľanie; ako zlepšiť prístup; ako chrániť zraniteľných ľudí; ako prepojiť komunity; ako vylepšiť medziľudskú komunikáciu?

**POMÁHAJTE POMOCOU PRÍRODY:** Ako tieto veci robí príroda? Existujú v prírode príklady, ktoré môžeme napodobniť?



Ako príroda robí veci spoločne, spolupracuje, komunikuje, zdieľa a stará sa o ostatných?

Ako pomôcku použijete rozhodovací strom, aby ste problém rozložili na menšie, ľahšie uchopiteľné časti.

## W1.3 VYBERTE SI PROJEKT

### SDG 12: Zodpovedná spotreba a výroba



### ZODPOVEDNÁ SPOTREBA A VÝROBA

**PROBLÉM:** Produkujeme obrovské množstvá odpadu z balení výrobkov..

**VÝZVA:** Ako môžeme baliť výrobky menej a s použitím ekologických materiálov, a popritom redukovat a recyklovať odpad?

Skúste nájsť riešenie tohto problému prostredníctvom dizajnu alebo nápadu z prírody.

Veci, na ktoré sa treba zamerať, zahŕňajú: obaly, materiály, premena odpadov na zdroje.

**POMÁHAJTE POMOCOU PRÍRODY:** Ako tieto veci robí príroda? Existujú v prírode príklady, ktoré môžeme napodobniť?



*Ako príroda vytvára ochranu pre poškodením a znečistením, uskladňuje veci a mení odpad na zdroj?*

Ako pomôcku použite rozhodovací strom (W1.7), aby ste problém rozložili na menšie, ľahšie uchopiteľné časti.



## W1.4 VYBERTE SI PROJEKT

### SDG 6: Čistá voda a hygiena – spotreba vody a efektivita



## ČISTÁ VODA A HYGIENA – SPOTREBA VODY A EFEKTIVITA

**PROBLÉM:** Počas období sucha čelíme nedostatku vody a toto sa bude s klimatickou zmenou zhoršovať.

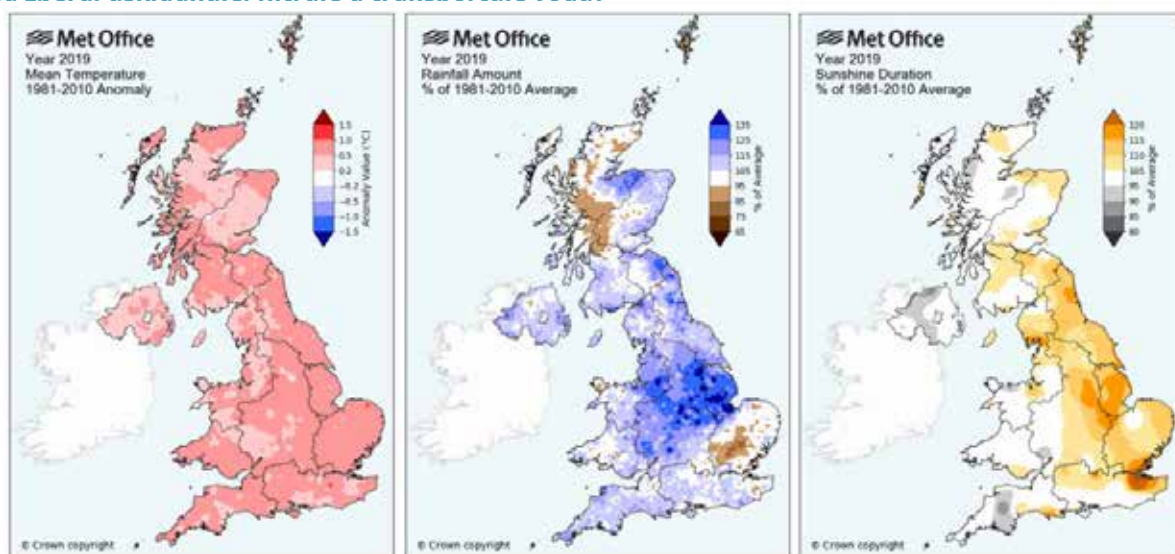
**VÝZVA:** Navrhňte systém na zber vody počas dažďa a jej uskladnenie pre obdobia sucha.

Skúste nájsť riešenie tohto problému prostredníctvom dizajnu alebo nápadu z prírody.

Veci, na ktoré sa treba zamerať, zahŕňajú: zber vody; filtrácia vody; čistenie; distribúcia; efektívna spotreba vody; opätovné použitie odpadovej vody;

**POMÁHAJTE POMOCOU PRÍRODY:** Ako tieto veci robí príroda? Existujú v prírode príklady, ktoré môžeme napodobniť?

*Ako príroda zberá, uskladňuje, filtruje a transportuje vodu?*



Odkaz na článok tu: <https://www.carbonbrief.org/guest-post-a-met-office-review-of-the-uks-weather-in-2019>  
 Posledný rok bol teplejší, vlhkejší a slnečnejší ako je bežný anglický priemer, a stal sa podľa záznamov jedným z najteplejších, jedenástym najvlhkejším a pätnástym najslnečnejším rokom.

Ako pomôcku použite rozhodovací strom (W1.7), aby ste problém rozložili na menšie, ľahšie uchopiteľné časti.

## W1.5 VYBERTE SI PROJEKT

### SDG 11: Udržateľné mestá a komunity – Udržateľné budovy



## UDRŽATEĽNÉ MESTÁ A KOMUNITY – UDRŽATEĽNÉ BUDOVY

**PROBLÉM:** Väčšina svetovej populácie žije v mestách. Nájdenie udržateľných spôsobov žitia v mestskom prostredí je nevyhnutné.

**VÝZVA:** Ako môžeme stavať “zdravé” a udržateľné budovy, ktoré nie sú založené na nedostatkových materiáloch a škodlivých postupoch?

Skúste nájsť riešenie tohto problému prostredníctvom dizajnu alebo nápadu z prírody.

Veci, na ktoré sa treba zamerať, zahŕňajú: stavebné materiály, konštrukčné techniky, robustné tvary, chladiace a ohrevné procesy.

**POMÁHAJTE POMOCOU PRÍRODY:** Ako tieto veci robí príroda? Existujú v prírode príklady, ktoré môžeme napodobniť?



*Ako príroda vytvára silné štruktúry, tvorí materiály bez ťažby, chladí a zohrieva?*

Ako pomôcku použite rozhodovací strom (W1.7), aby ste problém rozložili na menšie, ľahšie uchopiteľné časti.

## W1.6 VYBERTE SI PROJEKT

### SDG 11: Udržateľné mestá a komunity – Jedáľňová výzva



### UDRŽATEĽNÉ MESTÁ A KOMUNITY – JEDÁĽŇOVÁ VÝZVA

**PROBLÉM:** Školská jedáleň potrebuje zmenu. Mala by slúžiť rôznym funkciám (napr. socializácia, jedenie, stretávanie sa, práca, hra) a byť udržateľným, krásnym a príjemným miestom.

**VÝZVA:** Ako by sme mohli použiť prírodu na redizajn tohto priestoru? Ako môžeme vytvoriť jedáľňový priestor, ktorý spĺňa viaceré funkcie bez toho, aby sme sa spoliehali na vzácne materiály?

Niekoľko otázok, na ktoré sa môžete zamerať:

- Napadá vás dobrý spôsob, ako podporiť sociálnu interakciu v tomto priestore? Ako sa príroda delí o priestor?
- Aký by bol dobrý spôsob, ako chladiť alebo vykurovať tento priestor? Ako príroda udržiava štruktúry teplé/chladné?
- Ako v tomto priestore prúdi jedlo, energia, voda – odkiaľ prichádza a kam odchádza? Toky a cykly.
- Materiály – Ako príroda vytvára udržateľné materiály bez ťažby?

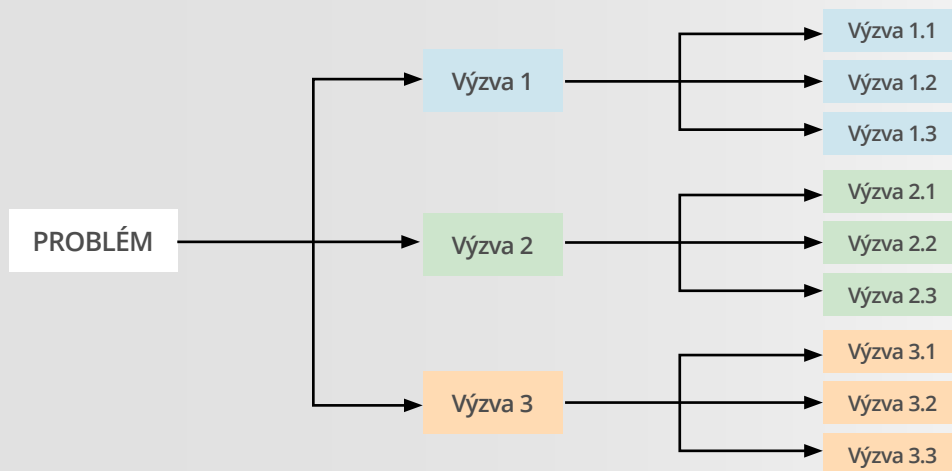


Ako pomôcku použite rozhodovací strom (W1.7), aby ste problém rozložili na menšie, ľahšie uchopiteľné časti.



## W1.7 VYBERTE SI PROJEKT

### Rozhodovací strom



*od zložitých ..... po jednoduché*

## W2.1 MOJA DIZAJNOVÁ VÝZVA

### Kroky

Pomocou nižšie uvedeného postupu sa zamerajte na váš návrh.

#### a. Sformulujte vašu výzvu

Jednoduchým spôsobom vysvetlite, čo chcete vašim návrhom dosiahnuť alebo urobiť pomocou nasledujúcich vyjadrení: Môj dizajn vyrieši výzvu... (pridajte popis problému)

.....

.....

.....

Aby som výzvu vyriešil/a, môj dizajn bude...

.....

.....

.....

#### b. Zvážte súvislosti

Popíšte niektoré faktory, na ktoré je dôležité myslieť (napr. miesto, zdroje, užívateľa).

.....

.....

.....

.....

#### c. Vytvorte otázku

Pomocou horeuvedených informácií sformulujte vašu výzvu ako otázku. Dajte pozor, aby ste jasne popísali jednotlivé časti.

Napr. Ako by sme mohli viac zviditeľniť v noci cyklistov pre vodičov áut?

Ako by sme mohli.....

.....

.....

.....

.....

## W3.1 AKO BY PRÍRODA...?

### OTÁZKY

Teraz, keď ste si určili a zamerali sa na vašu výzvu, popremýšľajte, ako by ju mohla vyriešiť príroda. Na začiatok zmeňte otázku “ako by sme” na jednoduchú otázku “ako by príroda”.

Napríklad, namiesto otázky “Ako príroda zviditeľní v noci cyklistov” sa spýtame “Ako príroda zvyšuje viditeľnosť v nízkych svetelných podmienkach?” Táto zjednodušená otázka vyjadruje, o čo sa naším dizajnom snažíme.



**Nasledujúce online zdroje by vám mohli pomôcť:**

5 pomocných tipov a návrhov nájdete tu:

<https://toolbox.biomimicry.org/methods/biologize/>

<https://thekidshouldseethis.com/?s=nature+based+solutions>

<https://thekidshouldseethis.com/?s=circular+economy>

Ask Nature: <https://asknature.org/>

Začnite bodom 2c z pracovného listu [W2.1](#), pridajte niekoľko otázok, začínajúcich na “ako by príroda”:

1. Ako by príroda .....
2. Ako by príroda .....
3. Ako by príroda .....

## W3.2 AKO BY PRÍRODA...?

### Vyskumný list pre študentov

Východiská pre skúmanie vašej výzvy:

#### Ako príroda podporuje sociálne správanie a efektívne využitie priestoru?

- Včely a šesťuholníky (priestorová efektivita) – <https://thekidshouldseethis.com/post/why-do-honeybees-love-hexagons>

#### Ako príroda zohrieva a chladí priestory?

- mikroklima v brlohoch – [https://www.desertmuseum.org/books/nhsd\\_adaptations\\_birds.php](https://www.desertmuseum.org/books/nhsd_adaptations_birds.php)
- termitiská a zebrie pruhy – <https://ecolutionalert.wordpress.com/2016/10/13/natural-air-conditioning/>

#### Ako príroda vytvára silné štruktúry?

- morskí ježkovia zabraňujú praskaniu a lámaniu – <https://asknature.org/strategy/sea-urchin-shell-effectively-prevents-cracking-and-breaking/>
- vytváranie cementu koralmi – <https://www.youtube.com/watch?v=fa96YajCTVc>

#### Ako príroda zbiera a uschováva vodu?

- siete, ktoré zberajú zrážkovú vodu – <https://asknature.org/strategy/web-continuously-collects-water-from-air/>

Na týchto webových stránkach nájdete viac článkov a videí:

- <https://thekidshouldseethis.com/>
- <https://asknature.org/>

**TIP:** Skúste hľadať podľa kľúčových slov vašej výzvy.



## W5.1 NÁČRT DIZAJNU

### NÁPADY

Teraz, keď ste vybavení inšpiráciou z prírody, použite priestor nižšie na plánovanie a nákres vášho nápadu. Použite vašu predstavivosť a premyslite, ako by mohol vyzerat' a fungovať. Pridajte označenia a poznámky do priestoru okolo rámika, aby mohli ostatní vidieť, čo myslíte.

## W6.1 DISKUSIA VO DVOJICIACH

### Čo je biomimikry?

Janine Banyus popisuje biomimikry ako "učenie sa žiť na tejto planéte harmonicky pomocou vedomého napodobňovania geniality života. Nie je to naozaj technológia alebo biológia; ale technológia biológie. Vytvára vlákno ako pavúk a nasáva slnečnú energiu ako list. Pre myslenie v oblasti biomimikry je tiež dôležitý udržateľný dizajn.

Tento spôsob myslenia inšpiroval v posledných desaťročiach niektoré významné návrhy: japonský rýchlovlak čiastočne vymodelovaný podľa aerodynamiky hlavy vtáka rybárika; obchodné centrum v Harare (Zimbabwe), ktoré napodobňuje chladiace stratégie termitiska; a syntetický povrch nazvaný Sharklet, ktorý zabráňuje rastu baktérií len prostredníctvom štruktúry, inšpirovaný kožou žralokov odpudzujúcou baktérie.

Tu je 9 základných princípov biomimikry, s ktorými pracujeme. Sú jednoduché, ale keď ich odhalíte, zistíte, že vedú všade. Tieto princípy sa dajú použiť ako východzie body pre návrhy, alebo ako spôsob ako vyhodnotiť náš návrh a následne nájsť možné vylepšenia.

#### 1. Príroda funguje zo slnečného svetla

Príroda využíva slnečné svetlo ako hlavný zdroj energie. Organizmy používajú teplo a UV žiarenie z tohto nevyčerpatelného zdroja. Príroda je poháňaná slnečným svetlom. Zvieratá síce nevedia premeniť slnečnú energiu na využiteľnú chemickú energiu, ale spoliehajú sa na rastliny, aby pomocou fotosyntézy vykonali túto prácu za ne. Potom konzumujú tieto rastliny (bylinožravce) alebo iné zvieratá, ktoré sa živia rastlinami (mäsožravce). V každom prípade (okrem niektorých rias v hĺbke oceánov) je však prvotným zdrojom energie Slnko.

**Odkiaľ pochádza energia, ktorá poháňa váš produkt? Dokáže vytvárať vlastnú energiu?**

#### 2. Príroda používa len energiu, ktorú potrebuje

Príroda s energiou, ktorú získava najmä zo Slnka, narába efektívne. Plytvanie nie je možné. Ak by napríklad medveď pri zimnom spánku spálil príliš veľa energie, nemal by neskôr dostatok sily na zaobstaranie potravy či na starostlivosť o mláďatá. Preto medvede jedia na jeseň "do zásoby", ale berú si len toľko, koľko potrebujú na prežitie zimy. Levy zjedia iba časť svojej koristi, ale po nich využijú energiu z ulovenej zveri ďalšie organizmy - hyeny, supy, hmyz, mikroorganizmy...

**Ako váš návrh minimalizuje spotrebu energie?**

#### 3. Príroda prispôsobuje formu funkcií

Strom je zakorenený v zemi, aby mohol z pôdy čerpať vodu a živiny; rozprestiera konáre a listy do široka, aby zväčšil plochu na prijatie slnečného svetla, ktoré potrebuje na výrobu energie a rast. Semená sú ľahké a niektoré sú dokonca vybavené určitým druhom pádáčka, aby sa mohli vznášať vo vzduchu. Príroda vytvára dizajn pre funkciu, ktorej má slúžiť.

**Ako váš návrh dopĺňa kontext/situáciu, v ktorej sa bude používať?**

#### 4. Príroda všetko recykluje

V prírode neexistuje odpad. Keď zvieratá a rastliny uhynú, hmyz, huby a mikroorganizmy rozložia ich zvyšky na jednoduchšie prvky. Niektoré prvky skonzumujú, iné vráti do pôdy, z ktorej môžu opäť

vyrásť rastliny. To platí v lokálnych ekosystémoch aj na celej planéte.

**Používa váš návrh zložky priateľské voči prírode? Dá sa opraviť, recyklovať alebo znovu použiť iným spôsobom?**

#### 5. Príroda odmeňuje spoluprácu

V prírode vidíme súťaživosť, ale len ak sa jej nedá vyhnúť: vo všeobecnosti stojí príliš veľa energie. Na druhej strane, máločo v prírode existuje izolovane. Rôzne organizmy si vyvinuli vzájomne prospešné vzťahy. Včely sa spoliehajú na kvitnúce rastliny ako na zdroj obživy, a rastliny sa spoliehajú na včely, že ich opelia a pomôžu im rozmnožovať sa. Podobne „spolupracujú“ napríklad aj mravce a vošky alebo huby a rastliny.

**Ako je váš návrh pozitívne prepojený s inými službami a produktami?**

#### 6. Ríroda sa spolieha na rozmanitosť

Rôznorodosť je jednou z najlepších poistiek prírody. Keď jeden zdroj potravy nie je dostupný, dajú sa nájsť iné. Rastliny používajú odlišné stratégie na šírenie semien alebo ochranu pred predátormi. Vieme, že druhy s obmedzenou genetickou rozmanitosťou sa ťažšie prispôbujú zmenám prostredia, a že ekosystémy s bohatou biodiverzitou sú viac stabilné.

**Vytvára váš návrh výraznejšiu alebo slabšiu rozmanitosť? Ovplyvňuje biodiverzitu?**

#### 7. Príroda vyžaduje miestne odborné znalosti

Príroda nachádza lokálne riešenia. Vysporadúva sa s problémami prostredníctvom zdrojov, ktoré sú dostupné v okolí. Určité druhy prosperujú v špecifických podmienkach; dôležité sú miestne a regionálne vzorce počasia, ako aj pôda, kvalita vzduchu a teplota vody. Vzájomné vzťahy sa utvárajú v rámci lokality a používajú sa miestne zdroje.

**Využíva váš návrh dobre miestne podmienky? Je navrhnutý tak, aby v miestnych podmienkach (napr. podnebie) fungoval?**

#### 8. Príroda vyžaduje rovnováhu

Ekosystémy sa snažia udržať rovnováhu. Viac myší? Potom uvidíme, že sa začne objavovať viac sov, ktoré sa budú kŕmiť myšami a udržiavať ich populáciu v rovnováhe. Lesné požiare sú dobrým príkladom prírodného fenoménu, ktorý obnovuje a občerstvuje, znižuje nadmerný rast a umožňuje regeneráciu. Každý prírodný systém má bod zvratu, únosnú kapacitu nerovnováhy, ktorá spustí zmenu na iný stav.

**Sú reakcie spätnej väzby zahrnuté do vášho návrhu, aby bola zabezpečená kontrola akýchkoľvek neúmyselných dôsledkov?**

#### 9. Príroda využíva silu obmedzení

Existuje veľa prirodzene stanovených limitov pre druhy a ekosystémy. Populácia môže rásť len dovtedy, kým existuje dostatok zdrojov (potrava, voda, územie) a prítomnosť iných faktorov (klíma, hustota a zdravie populácie...). Ak by to tak nebolo, populácie by rástli bez akejkoľvek kontroly.

**Je váš návrh naozaj potrebný?**

## W6.2 DISKUSIA VO DVOJICIACH

### Hodnotiace koliesko Biomimikry

NÁZOV PROJEKTU ALEBO NÁVRHU: .....

POŽADOVANÁ FUNKCIA / KONCEPT: .....

**Q1:** Podľa deviatich princípov biomimikry je tento produkt / projekt blízko tomu, ako by ho navrhla príroda.

ÚPLNE SÚHLASÍM	SÚHLASÍM	ANI SÚHLAS ANI NESÚHLAS	NESÚHLASÍM	ÚPLNE NESÚHLASÍM
----------------	----------	-------------------------	------------	------------------

**Q2:** Keď sa pozriete na váš návrh a porovnáte ho s deviatimi princípmi biomimikry, v ktorých oblastiach je najsilnejší? Prečo je to tak?

.....

**Q3:** Ktoré oblasti sú najslabšie? Prečo je to tak?

.....

**Q4:** Popremýšľajte nad jedným praktickým spôsobom, ako by ste mohli vylepšiť váš návrh.

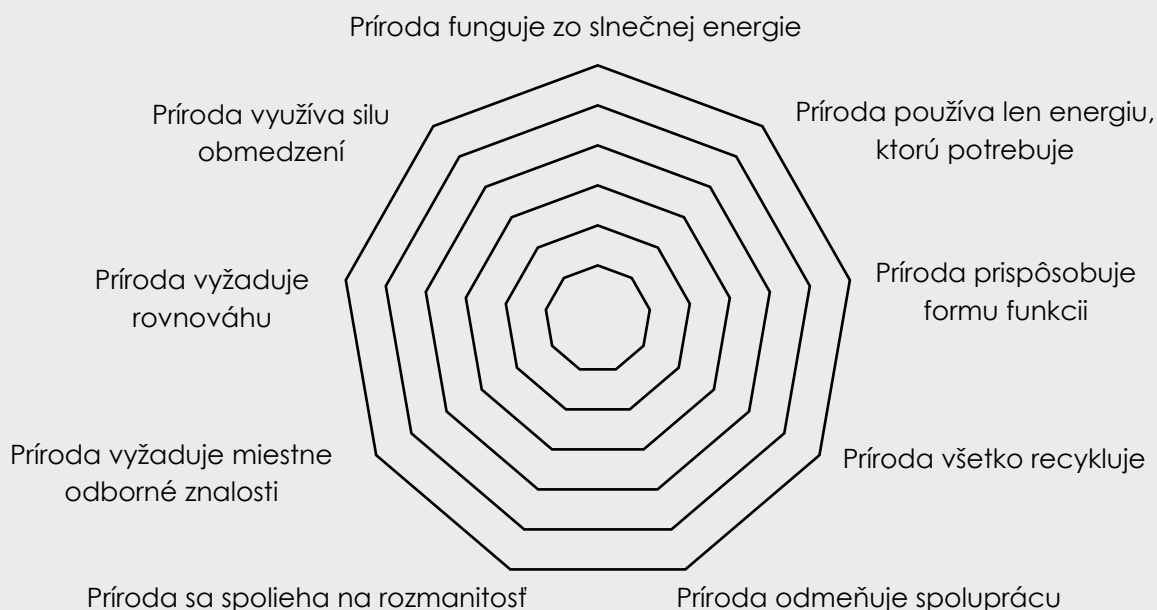
.....



**Vylepšenie vášho dizajnu.**

Zvážte, ako by ste na vylepšenie vášho nápadu mohli použiť deväť princípov biomimikry. Ako by v prípade vášho návrhu alebo funkcie, ktorý chcete vyrobiť, postupovala príroda?

**ÚLOHA:** Pomocou nasledujúcej schémy načrtnite, ako váš produkt dosahuje jednotlivé parametre dizajnu každého z deviatich princípov biomimikry. Zvážte tak silné a slabé stránky vášho návrhu.





## W7.1 SKUPINOVÁ SPOLUPRÁCA

### Navrhovanie v skupinách

V tejto aktivite vytvoríte nové skupiny – v každej bude jeden člen z pôvodnej skupiny. Budete sa striedať pri prezentácií vášho návrhu novej skupine.

- Každý člen skupiny by mal mať kópiu náčrtu/dizajnu.
- Vytvorte skupiny po 3-4 členoch z rôznych skupín (v novej skupine by nemali byť viac ako dvaja členovia z pôvodnej skupiny).
- Striedajte sa pri predstavení vášho návrhu novej skupine (pozrite otázky nižšie).

Počas prezentácie by sa mal prezentujúci snažiť odpovedať na nasledujúce otázky. Spravte si pár poznámok predtým, ako začnete:

#### Aký je názov vašej výzvy?

.....

.....

#### Prečo ste si vybrali túto dizajnovú výzvu?

.....

.....

#### Aká vlastnosť z biomimikry vám pomohla vo vašom návrhu?

.....

.....

#### Ako váš návrh rieši výzvu, ktorú ste si vybrali?

.....

.....

#### Úvaha



Ak by vaše nápady boli naozaj zrealizované, ako by to pozitívne ovplyvnilo vašu komunitu, región, krajinu v budúcnosti?

Diskutujte vo vašej skupine a nižšie si poznačte kľúčové body.

.....

.....

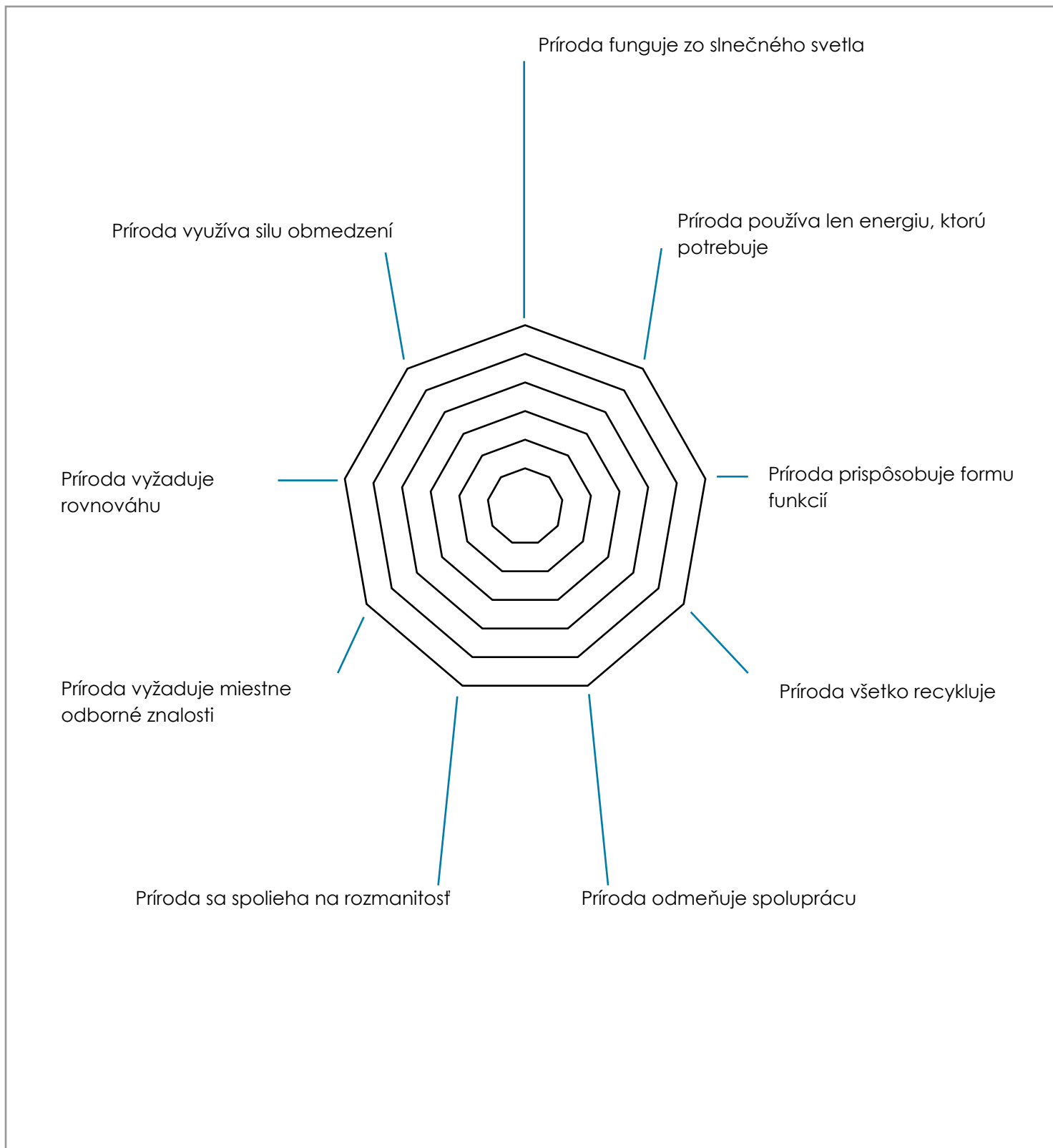
.....

**Premýšľajme!** Ako by sa mohlo stať biomimikry nástrojom pre myslenie a plánovanie budúcnosti na planéte, od ktorej sme všetci závislí?

## W7.2 SKUPINOVÁ SPOLUPRÁCA

### Vyhodnotenie dizajnových prezentácií – Hodnotiace koliesko biomimikry.

MENO / NÁVRH: .....



**NÁPOVEDA:** Robte si poznámky do diagramu, aby ste zhromaždili spätnú väzbu z prezentácie a mohli tak vylepšiť váš dizajn.