

DĚTSKÁ KONFERENCE CALM2BE 2026

Kolonáda profesora Libenského
v Poděbradech o 24. května 2026



www.calm2be.cz

Dětská konference Calm2be

© Ing. Veronika Miláčková, Ph.D., 2026
1. vydání. – Poděbrady: Calm2be, 2026

ISBN 978-80-11-08345-8



Obsah

| | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| ÚVODNÍ SLOVO Ing. Veronika Miláčková, Ph.D. | 3 | ZACHRÁNÍME MIZEJÍCÍ OSTROVY? TÁNÍ LEDOVCŮ A PLOVOUCÍ OSTROV BUDOUCNOSTI CAN WE SAVE THE DISAPPEARING ISLANDS? MELTING GLACIERS AND THE FLOATING ISLAND OF THE FUTURE o Lukáš Karásek, 7 let o Ing. Dušan Jamný | 60 |
| DUŠEVNÍ ZDRAVÍ GENERACE Z MENTAL HEALTH OF GENERATION Z o Vivien Andrová, 18 let o Ing. Veronika Miláčková, Ph.D. | 4 | BUDEME MÍT LÉTAJÍCÍ AUTA? WILL WE HAVE FLYING CARS? o Michal Koňářik, 9 let o Ing. Mgr. Eliška Koňářiková, Dr. rer. nat. | 64 |
| TOVÁRNA NA KYSLÍK LEAVES AS OXYGEN FACTORIES o Vojta Brothánek, 6 let o Mgr. Věra Mílotová | 10 | CO JE TO DUŠE ANEB HLEDÁNÍ TOHO, CO NEVIDÍME WHAT IS THE SOUL, OR THE SEARCH FOR WHAT WE CANNOT SEE o Tomáš Macháček, 9 let o Mgr. Marcela Roubalová, Ph.D. | 66 |
| AI A EMOCE V UMĚNÍ AI AND EMOTION IN THE ARTS o Alžběta Brothánková, 10 let o Ing. Barbora Malinovská | 20 | SOPEČNÁ ČINNOST NA PLANETĚ ZEMI VS NA MARSU VOLCANIC ACTIVITY ON EARTH VS. ON MARS o Thomas Matyas, 9 let o Mgr. Petr Brož, Ph.D. | 72 |
| HOUBY NEPATŘÍ JEN DO POLÉVKY ANEB STAVEBNICTVÍ BUDOUCNOSTI MUSHROOMS AREN'T JUST FOR SOUP, BUILDING MATERIALS OF THE FUTURE o Václav Červák, 10 let o MgA. Marta Červáková | 32 | VESMÍRNÝ SVĚT ANEB POZNEJ PLANETY, KTERÉ JEŠTĚ NEZNÁŠ THE WORLD OF SPACE: DISCOVER PLANETS YOU DON'T KNOW YET o Vítek Miláček, 7 let o Mgr. Stanislav Poddaný | 76 |
| RODINNÁ KREVNÍ ZÁHADA ANEB GENETICKÉ PÁTRÁNÍ PO DĚDIČNOSTI KREVNÍCH SKUPIN THE FAMILY BLOOD MYSTERY GENETIC SEARCH FOR THE INHERITANCE OF BLOOD TYPES o Waldemar Daněk, 9 let o MUDr. Danka Mošnová | 37 | GALVANICKÝ ČLÁNEK Z VAŘENÉ BRAMBORY A ZE SYROVÉ BRAMBORY GALVANIC CELL FROM A BOILED POTATO AND FROM A RAW POTATO o Vojta Mošna, 8 let o RNDr. Zbyšek Mošna, Ph.D. | 84 |
| ÚŽASNÝ ŽIVOT ZAHRADNÍHO PTACTVA: CELOROČNÍ POZOROVÁNÍ A URČOVÁNÍ DRUHŮ THE AMAZING LIFE OF GARDEN BIRD: YEAR-ROUND OBSERVATION AND SPECIES IDENTIFICATION o Edita Hrušková, 7 let o RNDr. Zdeněk Mrkáček | 42 | CO JE AI A JAK JI VYUŽÍT K TRÍDĚNÍ ODPADU WHAT IS AI AND HOW TO USE IT FOR WASTE SORTING o Štěpán Sládek, 10 let o Josef Sládek | 88 |
| ČERNÁ DÍRA: CO TO OPRAVDU JE A JAK JI VYUŽÍT BLACK HOLE: WHAT IT REALLY IS AND HOW TO USE IT o Klára Jeřábková, 10 let o Mgr. Stanislav Poddaný | 56 | JÁDRO VĚCI: OD ATOMU K ELEKTRICKÉ ENERGII THE NUCLEUS OF THE MATTER: FROM ATOM TO ELECTRIC POWER o Vítězslav Vodička, 13 let o RNDr. Zbyšek Mošna, Ph.D. | 90 |



Úvodní slovo

Vážení čtenáři, milé děti, vážení rodiče a přátelé poznání, s radostí vám předkládáme sborník Dětské konference, která se konala 24. května 2026 v Poděbradech.

Tento sborník není jen souborem příspěvků. Je především svědectvím o dětské zvědavosti, odvaze klást otázky a hledat na ně vlastní odpovědi. Ukazuje, že schopnost přemýšlet o světě v souvislostech, otevírat velká témata a přicházet s novými nápady není výsadou dospělých. Právě děti to často dokážou s otevřeností, tvořivostí a odvahou, která je pro nás všechny inspirací.

Dětská konference je jedinečným prostorem, kde děti nevystupují jako pasivní posluchači, ale jako skuteční objevitelé. Ve svých projektech se věnují tématům, která se dotýkají současnosti i budoucnosti – energie, technologie, umělá inteligence, vesmír, přírody i vztahu člověka k sobě samému a k okolnímu světu. Každý příspěvek ukazuje, že i dětská otázka může být hluboká, podnětná a inspirativní.

Dětská konference by nemohla vzniknout bez podpory lidí, kteří dětem dávají důvěru, zázemí a prostor k růstu. Upřímné poděkování proto patří rodičům, mentorům, organizátorům i všem partnerům, kteří děti na jejich cestě provázeli. Zvláštní poděkování náleží Městu Poděbrady a jeho starostovi panu Mgr. Romanovi Schulzovi za podporu této akce, stejně jako paní Mgr. Lucii Měchurové, 1. místopředsdkyni Mensa Česko, která konferenci zahajovala. Poděkování směřuje i za Ing. Michaelou Fouskovou, která doporučila tuto akci k finanční podpoře ve společnosti Trane Technologies a Mgr. Tereze Hruškové za organizační podporu.

Největší poděkování však patří dětem samotným – za jejich čas, energii, odvahu vystoupit s vlastními myšlenkami i chuť objevovat. Právě jejich otevřenost, tvořivost a touha poznávat dávají této konferenci její skutečný smysl.

Věříme, že tento sborník bude inspirací pro děti i dospělé. Připomíná nám, že poznání nezačíná hotovou odpovědí, ale otázkou. A že každý velký objev začíná údivem, zvědavostí a odvahou hledat. Přejeme vám, aby následující stránky byly zdrojem inspirace, radosti z poznávání a nových myšlenek.

S úctou a přáním mnoha dalších objevů
Ing. Veronika Miláčková, Ph.D. za Calm2be
a organizátory Dětské konference
v Poděbradech

DUŠEVNÍ ZDRAVÍ GENERACE Z MENTAL HEALTH OF GENERATION Z

- o Vivien Andrová
- o Ing. Veronika Miláčková, Ph.D.

ABSTRAKT

Tento příspěvek se zabývá generací Z a jejím vnímáním sebe sama, hodnot, vztahů a psychické odolnosti v kontextu současného digitálního světa. Teoretická část shrnuje základní charakteristiky této generace, její přístup k práci, volnému času a vliv sociálních sítí na každodenní život. Dále se věnuje problematice označení „sněhové vločky“ a jeho významu ve společnosti. Praktická část vychází z dotazníkového šetření mezi 267 respondenty ve věku 13-25 let. Výsledky ukazují, že mladí lidé mají poměrně jasno ve svých hodnotách a cílech, jsou skupina teenagerů s jedinečnými vlastnostmi, ale zároveň čelí tlaku sociálních sítí a obtížím při zvládnutí emocí. Příspěvek zdůrazňuje potřebu podpory psychické odolnosti a otevřené komunikace o těchto tématech.

Klíčová slova: generace Z, sociální sítě, stres, psychická odolnost, hodnoty

ABSTRACT

This paper examines Generation Z and its perception of self, values, relationships, and psychological resilience in the context of today's digital world. The theoretical part summarizes the key characteristics of this generation, its approach to work and leisure, and the influence of social media on everyday life. It also addresses the issue of the label "snowflakes" and its meaning in society. The practical part is based on a questionnaire survey conducted among 267 respondents aged 13-25. The results show that young people generally have a clear sense of their values and goals; they represent a group of teenagers with unique characteristics, yet they also face pressure from social media and difficulties in managing emotions. The paper highlights the need to support psychological resilience and to encourage open communication about these topics.

Key words: Generation Z, social media, stress, resilience, values

1 ÚVOD

Generace Z bývá v současnosti často označována jako „sněhové vločky“. Toto označení v sobě nese určitý hodnotící soud, který může být vnímán negativně, protože evokuje křehkost, přecitlivělost a nízkou schopnost zvládat náročné situace. Na druhou stranu však může symbolizovat jedinečnost, originalitu a citlivost, které jsou pro tuto generaci typické.

Mladí lidé vyrůstající na přelomu 21. století čelí zcela odlišným podmínkám než generace předchozí. Jejich život je výrazně ovlivněn digitalizací, globalizací a rychlým tempem změn. Denně jsou vystaveni velkému množství informací, často i negativního charakteru, což může mít dopad na jejich psychické prožívání. Cílem tohoto příspěvku je přiblížit základní charakteristiky generace Z, analyzovat její silné i slabé stránky a ukázat, že její vnímání ve společnosti bývá často zjednodušené. Součástí práce je také dotazníkové šetření, které poskytuje konkrétní vhled do způsobu uvažování mladých lidí.

1.1 CHARAKTERISTIKA GENERACE Z

Generace Z zahrnuje jedince narozené přibližně mezi lety 1997 a 2012. Jedná se o první generaci, která vyrůstala od dětství v prostředí moderních technologií. Internet, chytré telefony a sociální sítě pro ni nepředstavují novinku, ale běžnou součást každodenního života. Tato skutečnost zásadně ovlivňuje způsob, jakým generace Z komunikuje, získává informace a tráví volný čas. Mladí lidé jsou zvyklí na rychlou dostupnost informací, okamžitou zpětnou vazbu a neustálé propojení s ostatními.

Generace Z je často charakterizována jako otevřená, tolerantní a citlivá k otázkám společnosti, jako jsou například duševní zdraví, ekologie nebo rovnost. Velký důraz klade na smysluplnost činností a hledání vlastní identity. Na rozdíl od předchozích generací se více zaměřuje na rovnováhu mezi pracovním a osobním životem a snaží se předcházet vyhoření.

Na druhou stranu je tato generace vystavena vysokému tlaku. Neustálé srovnávání s ostatními, rychlé tempo života a nejistota budoucnosti mohou vést ke zvýšené míře stresu a úzkosti. Generace Z tak stojí na rozhraní mezi novými příležitostmi a novými riziky.

1.2 SNĚHOVÉ VLOČKY A SPOLEČENSKÉ VNÍMÁNÍ

Označení „sněhová vločka“ se v posledních letech stalo běžnou součástí veřejné debaty. Často je používáno jako kritika mladé generace, která je vnímána jako méně odolná a příliš citlivá. Takové zobecnění je však problematické, protože nevychází z hlubšího porozumění současným podmínkám života mladých lidí.

Každá generace je formována dobou, ve které vyrůstá. Generace Z dospívá v prostředí, které je charakteristické rychlými změnami, vysokými nároky a neustálým tlakem na výkon. To se přirozeně promítá do jejího chování a prožívání.

Vlastnosti, které jsou někdy označovány jako slabost, mohou být ve skutečnosti výhodou. Například schopnost otevřeně mluvit o emocích nebo hledat pomoc je důležitým krokem k prevenci psychických problémů. Vyšší míra empatie a citlivosti může přispívat k lepším mezilidským vztahům a většímu porozumění ve společnosti. Je proto důležité nahlížet na generaci Z bez předsudků a snažit se pochopit její specifika v širším kontextu.

1.3 VLIV DIGITÁLNÍHO SVĚTA A SOCIÁLNÍCH SÍTÍ

Digitální technologie a sociální sítě mají zásadní vliv na každodenní život generace Z. Mladí lidé tráví značnou část času online, kde komunikují, získávají informace a prezentují sami sebe. Sociální sítě umožňují sdílení zážitků, navazování kontaktů a rozvoj kreativity. Zároveň však vytvářejí prostředí, ve kterém dochází k neustálému srovnávání s ostatními. Uživatelé často prezentují idealizovanou verzi svého života, což může vést k pocitům nedostatečnosti a snížení sebevědomí u ostatních.

Dalším významným jevem je tzv. FOMO, tedy strach z promeškání důležitých událostí. Tento pocit vede k neustálé potřebě kontrolovat sociální sítě a být „online“. To může narušovat soustředění, spánek i mezilidské vztahy. Digitální prostředí má také vliv na způsob komunikace. Osobní kontakt je často nahrazován online komunikací, což může vést ke snížení schopnosti řešit konflikty nebo vyjadřovat emoce v reálném světě. Je proto důležité hledat rovnováhu mezi využíváním technologií a aktivitami v reálném prostředí.

1.4 PSYCHICKÁ ODOLNOST A ZVLÁDNÁNÍ STRESU

Psychická odolnost představuje schopnost zvládat náročné životní situace a vyrovnávat se se stresem. V současné době je tato schopnost pro generaci Z klíčová, protože čelí celé řadě výzev.

Mezi hlavní zdroje stresu patří školní nároky, tlak na výkon, nejistota budoucnosti a vliv sociálních sítí. Kromě toho mladí lidé často vnímají globální problémy, jako jsou klimatické změny nebo ekonomická situace, což může zvyšovat jejich pocit nejistoty.

Důležitou roli při zvládnutí stresu hrají tzv. **copingové strategie**. Ty představují způsoby, jakými člověk reaguje na náročné situace. Mezi efektivní strategie patří například aktivní řešení problémů, hledání podpory u blízkých nebo fyzická aktivita. Naopak vyhýbavé strategie, jako je ignorování problémů nebo nadměrné používání digitálních technologií, mohou situaci zhoršovat.

K posilování psychické odolnosti přispívá také kvalitní spánek, zdravý životní styl a schopnost pracovat s emocemi. Významnou roli hraje i prostředí, ve kterém se mladý člověk pohybuje, zejména podpora rodiny a přátel.

2 KONSTRUKCE DOTAZNÍKU A OMEZENÍ VÝZKUMU

Dotazníkové šetření bylo navrženo s cílem zachytit klíčové oblasti života generace Z, zejména její hodnoty, prožívání stresu, vztah k sociálním sítím a způsoby zvládnutí náročných situací. Dotazník obsahoval kombinaci uzavřených i otevřených otázek, což umožnilo nejen kvantitativní vyhodnocení odpovědí, ale také hlubší pochopení postojů respondentů.

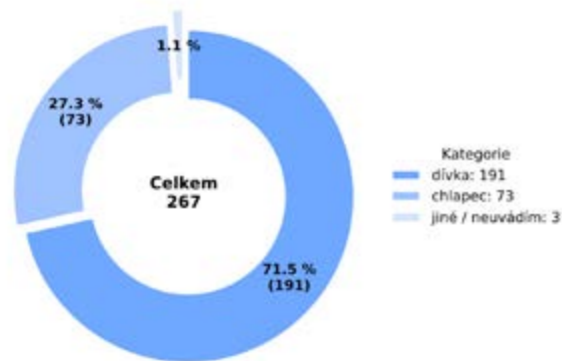
Jednotlivé otázky byly tematicky rozděleny do několika okruhů. První část se zaměřovala na životní hodnoty a priority respondentů. Druhá část sledovala míru stresu a jeho nejčastější zdroje. Třetí oblast byla věnována sociálním sítím, konkrétně času strávenému online a subjektivnímu vnímání jejich vlivu. Další část se zaměřovala na způsoby zvládnutí stresu a práce s emocemi. Závěrečná část pak zjišťovala celkovou životní spokojenost.

Přestože dotazník poskytl cenná data, je nutné upozornit na jeho omezení. Výzkumný vzorek neodpovídá složení běžné populace této věkové kategorie.

Prvním faktorem je předpokládané vyšší IQ respondentů, neboť 90 % se jednalo o středoškolačky. Šetření se nezúčastnili žádní z učňovských oborů či pracující z bez středoškolského vzdělání. Druhým faktorem je skutečnost, že respondenti pocházejí z ekonomicky silnějších regionů.

Třetím faktorem je **genderová nevyváženost**, kdy dívek se zúčastnilo 191, chlapců bylo 73 a 3 respondenti své pohlaví neuvadli. Tyto skutečnosti je nutné zohlednit při interpretaci výsledků. Výsledky jsou graficky znázorněny na obrázku níže.

Rozdělení respondentů podle pohlaví



2.1 VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

V oblasti **digitálního chování** se ukázalo, že většina respondentů tráví na sociálních sítích prů-

| hodiny | celkem | dívka | chlapec |
|---------|--------|-------|---------|
| < 1 hod | 22 | 13 | 9 |
| 1-2 hod | 92 | 62 | 29 |
| 2-4 hod | 125 | 95 | 29 |
| > 4 hod | 28 | 21 | 6 |

měrně **1-4 hodiny denně**. Pouze menší část (cca 10 %) uvedla více než 4 hodiny denně. Výsledky tak naznačují **spíše střední úroveň expozice digitálnímu prostředí**, nikoliv extrémní závislost na sociálních sítích. Zároveň se potvrdilo, že **sociální sítě** jsou pro tuto generaci **běžnou součástí každodenního života**.

Z následující tabulky je patrné konkrétní rozložení odpovědí podle délky denního používání sociálních sítí. Největší skupinu tvoří respondenti, kteří na sociálních sítích tráví 2-4 hodiny denně (125 respondentů), následování kategorií 1-2 hodiny (92 respondentů). Naopak nejméně respondentů uvádí dobu kratší než 1 hodina. **Tabulka denního používání sociálních sítí rozdělena podle genderové identity:**

| rozpoložení | celkem | žena | muž |
|--------------|--------|------|-----|
| velmi dobré | 26 | 12 | 13 |
| spíše dobré | 90 | 63 | 27 |
| neutrální | 75 | 58 | 17 |
| spíše špatné | 67 | 50 | 15 |
| velmi špatné | 9 | 8 | 1 |

Z hlediska **duševního rozpoložení** se přibližně **28 %** respondentů cítí **psychicky hůře** (spíše špatně až velmi špatně). **Dívky** vykazují mírně **horší** výsledky než chlapci. Ve srovnání s národními i mezinárodními daty vychází tento soubor **relativně příznivěji**, což může být ovlivněno specifickým složením vzorku (vyšší podíl středoškoláků a respondentů z ekonomicky silnějších regionů). **Celkově se však potvrzuje, že psychická pohoda adolescentů je stále významným tématem.**

Následující tabulka znázorňuje detailní rozložení odpovědí podle jednotlivých kategorií duševního rozpoložení. Je patrné, že nejvíce respondentů hodnotí svůj stav jako „spíše dobrý“ (90 odpovědí), zatímco extrémně negativní hodnocení („velmi špatné“) se objevuje jen v minimálním počtu případů.

Tabulka Sebehodnocení duševního rozpoložení podle pohlaví:

| rozpoložení | celkem | žena | muž |
|--------------|--------|------|-----|
| velmi dobré | 26 | 12 | 13 |
| spíše dobré | 90 | 63 | 27 |
| neutrální | 75 | 58 | 17 |
| spíše špatné | 67 | 50 | 15 |
| velmi špatné | 9 | 8 | 1 |

V části zaměřené na **sebevnímání a hodnoty** respondenti nejčastěji odpovídali na škále 4-5, což značí poměrně **vysokou míru sebejistoty** v oblasti životního směřování, vlastních hodnot a schopnosti vymezit se vůči okolí. Přibližně **43 %** respondentů uvedlo, že má **jasnou představu o své budoucnosti**, což je ve srovnání s jinými

výzkumy relativně vysoká hodnota. Z otevřených odpovědí vyplynulo, že mezi nejčastějšími hodnotami dominují tzv. „měkké hodnoty“ jako **empatie, laskavost, upřímnost, respekt či loajalita**. „Tvrdé hodnoty“ (např. cílevědomost či spolehlivost) se objevovaly méně často.

Pro lepší interpretaci odpovědí mohli respondenti odpovídat pomocí číselné stupnice od 1 do 5, která vyjadřovala míru jejich souhlasu s daným výrokiem od 1 (vůbec nesouhlasím) až po 5 (zcela souhlasím)

Číselná stupnice použitá v rámci výzkumu:

- 1 – vůbec nesouhlasím
- 2 – spíše nesouhlasím
- 3 – nevím
- 4 – spíše souhlasím
- 5 – zcela souhlasím

Z následující tabulky vyplývá, že nejvyšší četnosti odpovědí se soustřeďují do hodnot 4 a 5, což potvrzuje převládající souhlas respondentů s uvedenými tvrzeními. Nejvíce pozitivně je hodnocena schopnost stát si za svými názory a znalost vlastních hodnot

Tabulka Sebevnímání a hodnot:

| Otázka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----|----|----|-----|----|
| Mám jasno v tom, co chci v životě dělat. | 33 | 53 | 64 | 89 | 28 |
| Dokážu se postavit za své názory, i když jsou jiní proti. | 2 | 24 | 55 | 115 | 71 |
| Znám své osobní hodnoty (např. pravda, respekt, svoboda) a snažím se podle nich žít. | 5 | 22 | 47 | 117 | 76 |

V oblasti **psychické odolnosti (rezilience)** respondenti vykazují celkově **nadprůměrnou úroveň** schopnosti zvládat **zátěžové situace**. Většina dokáže vnímat **neúspěch** jako **příležitost** k učení, pracovat s ním a postupně se z něj zotavit. Více než **polovina** respondentů uvedla, že v náročných situacích postupuje po **menších krocích** a dokáže si **říct o pomoc**. Slabší stránkou je schopnost udržet klid v emočně vypjatých situacích, kde je značná část respondentů nejistá. Naopak velmi **silným** zjištěním je vysoký podíl respondentů, kteří věří, že i **negativní zkušenosti** mohou mít **pozitivní přínos**, což ukazuje na **rozvinuté růstové myšlení**.

Tabulka o odolnosti:

| otázka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|----|----|-----|-----|
| Když se mi něco nepovede, dokážu se z toho poučit a jít dál. | 3 | 33 | 71 | 112 | 48 |
| Umím si říct o pomoc, když ji opravdu potřebuji. | 16 | 59 | 61 | 82 | 49 |
| Když mám těžké období, snažím se dělat malé kroky místo toho, abych to vzdal/a. | 6 | 36 | 79 | 103 | 43 |
| Dokážu si zachovat klid, i když se věci nevyvíjejí podle mých představ. | 14 | 64 | 73 | 89 | 27 |
| Věřím, že i z nepříjemné zkušenosti se dá něco dobrého získat. | 7 | 9 | 36 | 91 | 124 |

V sekci **vztahů a komunikace** se ukázalo, že adolescenti se častěji svěřují **přátelům** než rodině. Přibližně dvě třetiny respondentů uvedly, že s přáteli mohou **otevřeněji** komunikovat o svých problémech. Zároveň více než polovina respondentů přiznala, že je **negativní komentáře a kritika** ovlivňují, přičemž **dívky** jsou v tomto ohledu **citlivější** než chlapci. Výsledky ukazují na význam vrstevnických vztahů jako klíčového zdroje **emoční podpory**, ale také na **zranitelnost** vůči vnějšímu hodnocení.

Následující tabulka ukazuje rozdíly mezi komunikací s rodinou a přáteli. Je zřejmé, že **vyšší** hodnoty souhlasu se objevují u komunikace s **přáteli**, což potvrzuje jejich významnou roli v životě adolescentů.

Tabulka o komunikaci s přáteli vs. rodina:

| otázka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|----|----|----|----|
| Cítím, že mohu otevřeně mluvit o tom, co mě trápí, s rodinou. | 32 | 53 | 51 | 78 | 53 |
| Cítím, že mohu otevřeně mluvit o tom, co mě trápí, s přáteli. | 6 | 26 | 57 | 99 | 79 |

V oblasti **digitálního světa a médií** se potvrdilo, že většina respondentů si uvědomuje **zkreslenou realitu sociálních sítí** – přibližně **85 %** souhlasí s tím, že online prostředí prezentuje spíše **idealizovaný obraz** života. Přesto téměř **polovina** respondentů vnímá **tlak** na dokonalou online prezentaci. Výrazný rozdíl se projevil mezi pohlavími, kdy **dívky** pociťují tento tlak **častěji** než chlapci. Z hlediska chování na sociálních sítích převažuje pasivita – přibližně 73 % respondentů obsah spíše sleduje, než aktivně vytváří. Z následující tabulky je patrné rozložení přístupů k online světu.

Tabulka odpovědí na otázku „Která z možností nejlépe vystihuje tvůj postoj k on-line světu?“:

| postoj | celkem | dívka | chlapec |
|--|--------|-------|---------|
| aktivně sdílím a komentuji | 7 % | 6 % | 1 % |
| spíše sleduji, než přispívám | 73 % | 52 % | 20 % |
| snažím se být off-line nebo čas omezovat | 13 % | 9 % | 4 % |
| jiné | 6 % | 4 % | 2 % |

Poslední sekce zaměřená na **sebezpoznaní a závislosti** ukazuje **vyšší míru uvědomění rizikového chování**. Většina respondentů si dokáže přiznat, že některé jejich návyky mohou být **problematičtější**, a zároveň připouští, že v nich i přes negativní dopady pokračují. Až 87 % respondentů připouští možnost **závislosti** na určitých činnostech či látkách. Na druhé straně je **slabší schopnost** aktivně regulovat **stres** a dlouhodobě udržet **zdravé copingové strategie**. Výsledky tak ukazují paradox mezi vysokou mírou sebereflexe a nižší mírou behaviorální změny.

Následující tabulka zachycuje odpovědi respondentů na tvrzení zaměřená na sebezpoznaní, zvládnutí stresu a možné návykové chování. Z výsledků je patrné, že odpovědi se nejčastěji soustřeďují ve vyšších hodnotách škály (4 a 5), což naznačuje relativně vysokou míru sebereflexe respondentů.

Tabulka sebezpoznaní a závislosti:

| otázka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----|------|------|------|------|
| Vím, co mě nejvíc stresuje, a znám způsoby, jak se s tím vyrovnat. | 4 % | 19 % | 36 % | 36 % | 5 % |
| Pozoruji u sebe, že i přesto, že mi to škodí (např. telefon, jídlo, alkohol, hry, sociální sítě), dělám to dál opakovaně. | 1 % | 10 % | 19 % | 34 % | 35 % |
| Dokážu si přiznat, že na některé věci můžu být závislý/á. | 1 % | 3 % | 10 % | 37 % | 50 % |
| Když mám špatnou náladu, vím, co mi pomůže, aniž bych se uchýlila/a k únikům (např. alkohol, hry, jídlo). | 6 % | 19 % | 24 % | 34 % | 18 % |
| Umím poznat, když něco dělám jen ze zvyku nebo útěku před realitou. | 2 % | 15 % | 22 % | 37 % | 24 % |

3 ZÁVĚR

Generace Z je v mnoha ohledech specifická a odlišuje se od předchozích generací. Jedná se o první generaci, která vyrůstala v prostředí permanentního digitálního propojení, a zároveň byla během svého dospívání opakovaně vystavena globálním krizím, ať už ekonomickým, sociálním, politickým či environmentálním. Tato zkušenost významně ovlivňuje jejich vnímání světa, hodnoty i životní postoje.

Příslušníci generace Z, narození přibližně v letech 1997–2012, jsou často označováni jako „digitální domorodci“. Internet, chytré telefony a sociální sítě jsou pro ně přirozenou součástí života. Tento fakt ovlivňuje jejich komunikaci, která je často digitální a rychlá, stejně jako jejich preference v oblasti autenticity, smysluplnosti a individuálního projevu.

Tato generace je také první, ve které dochází k obrácení tradičního toku znalostí – mladší jedinci často učí starší digitálním dovednostem. Zároveň však čelí vyšší míře informačního přetížení, tlaku na výkon a psychické zátěži spojené s globálními událostmi.

Z provedeného výzkumu vyplývá, že sledovaná skupina vykazuje vysokou míru sebereflexe, relativně rozvinutou hodnotovou orientaci a nadprůměrný potenciál psychické odolnosti. Respondenti si do značné míry uvědomují vliv sociálních sítí, jejich zkreslující charakter i rizika spojená s digitálním prostředím. Zároveň však zůstávají oblasti, ve kterých jsou méně jistí – zejména v emoční regulaci, zvládnutí stresu a aktivní práci s návyky.

Celková analýza ukazuje, že generace Z není „ztracená“ generace, jak bývá někdy stereotypně označována, ale spíše generace ve vývoji, která si postupně formuje vlastní hodnotový i osobnostní rámec. Přestože je emočně citlivější a zranitelnější vůči vnějším vlivům, disponuje vysokou mírou empatie, otevřenosti a schopností reflektovat sebe i okolní svět.

Z tohoto pohledu lze generaci Z vnímat jako skupinu s významným potenciálem do budoucna – jak v oblasti společenské, tak technologické či hodnotové. Její další vývoj však bude do značné míry záviset na podpoře psychické odolnosti, zdravých copingových strategií a schopnosti vyvážit digitální a reálný svět.

Použitá literatura/jiné zdroje

NUTTALL, Caitlin. 12 characteristics of Gen Z in 2025. Online. GWI. 2023. Dostupné z: <https://www.gwi.com/blog/generation-z-characteristics>. [cit. 2026-01-05].

Generace Z, duševní zdraví a výzvy, kterým čelí. Online. Rodinná síť. 2025. Dostupné z: <https://rodinnasit.cz/vychovani-a-pece/generace-z-dusevni-zdravi-a-vyzvy-kterym-celi/>. [cit. 2025-12-21].

Studenti: Při studiu zažíváme nadměrný stres a úzkostné stavy, většina škol to neřeší. Online. ISIC. 2022. Dostupné z: <https://www.isic.cz/clanek/studenti-pri-studiu-zazivame-nadmerny-stres-a-uzkostne-stavy-vetsina-skol-to-neresi>. [cit. 2026-01-05].

ZMIJAROVÁ, Martina a LÉBLOVÁ, Kristýna. Generace Z se potýká s psychickými obtížemi. Pomoc by měla začít u rodičů. Online podcast. In: Novinky.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/lifestyle-generace-z-se-potyka-s-psychickymi-obtizemi-pomoc-by-mela-zacit-u-rodicu-40499303>. [cit. 2025-12-25].

ČIHÁKOVÁ, Bohumila. Generace sněhových vloček? Rodiče by se měli zamyslet, zda jsou pro děti vzorem. Online podcast. In: Deník.cz. 2023. Dostupné z: https://www.denik.cz/z_domova/marketa-svamberk-sauerova-generace-z-snehovych-vlocek.html. [cit. 2025-12-25].

KOUKOLÍK, František. Odolnost: přežít těžkou dobu. Praha: Galén, [2022]. ISBN 978-80-7492-616-7.

VOZKOVÁ, Anna. Copingové strategie. Online. Poradenské centrum UJEP. Dostupné z: <https://poradenske-centrum.ujep.cz/cs/copingove-strategie/>. [cit. 2026-01-05].

ONDER, Milda. Generace Z je čím dál více limitována digitální bariérou intimitity. Online. Médium.cz. 2024. Dostupné z: <https://medium.seznam.cz/clanek/milda-onder-generace-z-je-cim-dal-vice-limitovana-digitalni-barierou-intimity-99032>. [cit. 2025-12-16].

ZELENÝ, Petr. Počet dětí závislých na sociálních sítích vzrostl, ukazuje česká studie. Na vině je i pandemie. Online. ČT24. 2023. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/pocet-deti-zavislych-na-socialnich-sitich-vzrostl-ukazuje-ceska-studie-na-vine-je-i-pandemie-6600>. [cit. 2025-12-17].
Národní monitoring duševního zdraví dětí: 40 % vykazuje známky střední až těžké deprese, 30 % úzkosti. Odborníci připravují preventivní opatření. Online. Národní ústav duševního zdraví. 2023. Dostupné z: <https://www.nudz.cz/media-pr/tiskove-zpravy/narodni-monitoring-dusevniho-zdravi-deti-40-vykazuje-je-znamky-stredni-az-tezke-deprese-30-uzkosti-odbornici-pripravuji-preventivni-opatreni>. [cit. 2026-01-09].

BNP Paribas Cardif index jistoty: Češi mají největší obavy v oblasti zdraví. Pocit jistoty jim dávají pravidelné preventivní kontroly, které ale zanedbávají. Online. BNP Paribas Cardif. 2024. Dostupné z: <https://cardif.cz/bnp-paribas-cardif-index-jistoty-cesi-maji-nejvetsi-obavy-v-oblasti-zdravi-pocit-jistoty-jim-davaji-pravidelne-preventivni-kontroly-ktere-ale-zanedbavaji/>. [cit. 2026-01-09].

České děti se do školy netěší. Kvůli stresu i vztahům. Online. ZDRAVÁ GENERACE. 2024. Dostupné z: <https://zdravagenerace.cz/report/skolni-klima/>. [cit. 2026-01-09].

Rising school pressure and declining family support especially among girls, finds new WHO/Europe report. Online. World Health Organization. 2024. Dostupné z: <https://www.who.int/europe/news/item/13-11-2024-rising-school-pressure-and-declining-family-support-especially-among-girls--finds-new-who-europe-report?>. [cit. 2026-01-08].

Vivien Andrová

Gymnázium Brno, Křenová,
příspěvková organizace,
Křenová 304/36, 662 00 Brno

email: avivinka@gmail.com

TOVÁRNA NA KYSLÍK LEAVES AS OXYGEN FACTORIES

o Vojtěch Brothánek
o Mgr. Věra Mílová

ABSTRAKT

Vysvětluji, jak fungují zelené listy, které jsou jako malé továrny vyrábějící vzduch pro nás všechny. Vyrobil jsem několik různých laboratoří v sklenicích a sleduji, která továrna pracuje nejlépe, kde se tvoří nejvíc bublinek kyslíku a co se stane, když dělníci v listech nemají světlo. Pomocí mikroskopu se dívám přímo dovnitř těchto továren, jak vypadají jejich součástky.

Klíčová slova: Fotosyntéza, kyslík, rostlinná buňka, chlorofyl, chloroplasty, hermetická zahrada, ekosystém

ABSTRACT

I am exploring how green leaves work as tiny factories producing air for all of us. I have created several different laboratories in jars to observe which factory works best, where the most oxygen bubbles are formed, and what happens when the workers inside the leaves have no light. Using a microscope, I look directly inside these factories to see what their components look like.

Key words: Photosynthesis, oxygen, plant cell, chlorophyll, chloroplasts, hermetic garden, ecosystem

ÚVOD

Chtěl jsem zjistit, jestli jsou rostliny opravdu jako malé továrny, které pro nás vyrábějí vzduch (kyslík). Zajímalo mě, co taková továrna potřebuje ke své práci, jestli se dělníci uvnitř listů unaví a co se stane, když jim zhasneme světlo.

Teorie: Jak funguje list?

Každý zelený list je složitý stroj. Uvnitř buněk jsou malé zelené „kuličky“, kterým se říká chloroplasty. Jsou to vlastně solární panely.

Fotosyntéza: To je kouzlo, které rostliny umí. Vezmou sluníčko, vodu a špatný vzduch (oxid uhličitý) a přemění je na cukr (jídlo pro kytku) a kyslík (vzduch pro nás).

Hermetická zahrada: V uzavřené sklenici vznikne malý svět. Rostlina si tam vodu sama „vydýchá“ na sklo a ta pak steče zpátky do hlíny. Je to nekonečný koloběh, ve kterém továrna pracuje stále dokola.

EXPERIMENT Č. 1: POZEMSKÉ TOVÁRNY VE SKLENÍČKÁCH

V prvním pokusu jsem vytvořil 6 hermeticky uzavřených ekosystémů. Do sklenic jsem dal hlínu, keramzit, perlit a zasadil různé rostlinky: hrášek, aksamitník, jahody a kousky sukulentů (Sedum a Kalanchoe). Sklenice jsem uzavřel, aby z nich nemohl unikat vzduch ani voda.

Každou sklenici jsem dal na jiné místo: od mrazivého balkonu přes teplý obývací až po úplnou tmou ve skříni a místo, kde se svítí 24 hodin denně. Sledoval jsem, jak se „dělníkům“ v různých podmínkách daří.

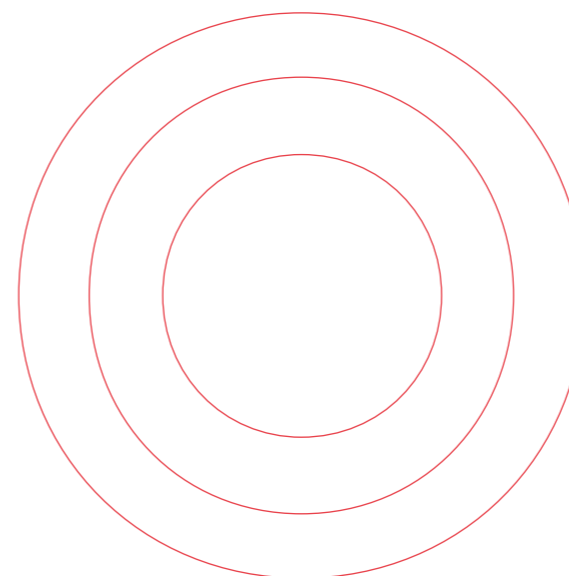
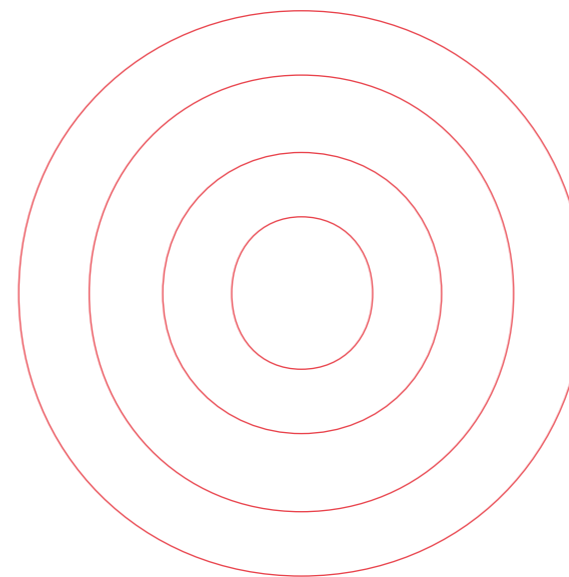


Foto od 1. 3. 2026 - vše vypadalo stejně a použil jsem stejný objem vody a náplně



Seznam testovacích stanovišť

1. Venkovní chlad a přirozené světlo (Balkon)
Rostlina byla vystavena venkovnímu aprílovému počasí, kde se střídalo denní světlo s tmou. Hlavním faktorem zde byla nízká venkovní teplota a její kolísání mezi dnem a nocí.

2. Pokojová teplota a denní světlo (Parapet – zavřeno)
Standardní domácí podmínky s dostatkem nepřímého slunečního světla. Sklenice byla hermeticky uzavřena, aby se vytvořil stabilní, izolovaný mikrosvět bez zásahů zvenčí.

3. Pokojová teplota a občasné světlo (Koupelna)
Tento systém byl umístěn v místnosti bez oken. Jediným zdrojem energie bylo umělé světlo, které se zapínalo pouze nárazově při běžném používání místnosti. Většinu času strávila rostlina v šeru.

4. Pokojová teplota a totální tma (Skříň)
Místo s nulovým přísunem světla. Sklenice byla uzavřena v temném prostoru, aby se simulovalo úplné odpojení rostlinné továrny od zdroje energie.

5. Pokojová teplota a světlo 24 hodin denně (Stolní lampička)
Rostlina byla umístěna pod umělý zdroj světla, který svítil nepřetržitě ve dne i v noci. Cílem bylo zjistit, jak na rostlinu působí neustálý přísun energie bez možnosti nočního odpočinku.

6. Pokojová teplota a otevřený systém (Parapet – otevřeno)
Podobné světelné podmínky jako u stanoviště č. 2, ale s otevřeným víkem. Do systému mohl volně vnikat vzduch a prach z okolí a vodu bylo nutné pravidelně doplňovat ruční zálivkou. (Kontrolní vzorek)

| Č. | vstupní podmínky | hypotéza (co jsme čekali) | analýza | výsledek pozorování (co se stalo) |
|----|----------------------------------|--|--|--|
| 1 | Venkovní chlad, přirozené světlo | Vliv nízké teploty na aktivitu řas a rostlin. | Sedum Rostlina se výrazně proměnila. Původní stonek se „položil“ a začal po celé své délce pouštět nové bílé kořínky přímo do vzduchu a substrátu. Je vidět snaha o zakořenění na více místech. List Kalanchoe mírně zežloutl, ale zůstal pevný a nezačal hnit. Drží si své zásoby vody. Koloběh vody Na stěnách nádoby je vidět výrazná kondenzace (rosení). To dokazuje, že rostlina dýchá a v uzavřeném prostoru funguje koloběh vody i při venkovních teplotách. | Sukulenty v tomto stanovišti ukázaly vysokou míru adaptability. Tvorba adventivních (vzdušných) kořenů je reakcí na vlhkost uvnitř nádoby a snahou rostliny maximalizovat příjem živin a stabilitu v měnících se podmínkách. Na rozdíl od vodní Ammannie, která v chladu zkolabovala, suchozemské sukulenty využily hermeticky uzavřené prostředí k ochraně před mrazem. |
| 2 | Pokojeová teplota, denní světlo | Ideální podmínky pro stabilní výrobu. | Sedum. Rostliny jsou sytě zelené a pevné. Podobně jako na balkoně začaly pouštět bílé vzdušné kořínky, ale stonek vypadá silněji a listy jsou více „napité“ vodou. List Kalanchoe zůstává tmavě zelený a vitální. Vedle něj se dokonce objevily malé nové lístky, což znamená, že rostlina má dostatek energie na novou výrobu. Substrát a plíseň: Na povrchu hlíny se objevil bílý povlak (plíseň). To se stalo proto, že v teple obýváku se v uzavřené sklenici vytvořilo velmi vlhké a „stojaté“ prostředí, které kromě rostlin milují i mikroorganismy. | Tato sklenice je skvělá pro vysvětlení biodiverzity a rovnováhy. Zatímco rostlina prospívá díky stabilní teplotě a fotosyntéze, vlhkost kondenzující na stěnách (viditelná na poslední fotce) vytvořila podmínky pro růst plísní. V přírodě by tyto plísně pomáhaly rozkládat staré listy a tvořit novou hlínu, v naší malé sklenici nám ukazují, že život se v uzavřeném systému šíří velmi rychle všemi směry. |
| 3 | Teplo, ale světlo jen občas | Továrna bude mít nízký výkon, rostliny budou blednout. | Sedum je ve velmi špatném stavu. Stonek zhnědl, listy opadaly a ty zbývající jsou zkroucené a bez barvy. Na rozdíl od balkonu nebo obýváku zde nevidíme žádné nové bílé kořínky. List Kalanchoe sice zůstává zelený, ale zdá se být tenčí a „unavený“. Nevyrostly z něj žádné nové lístky jako v obýváku. Substrát a plíseň Vlhkost v koupelně a nedostatek světla vedly k masivnímu rozvoji bílé plísně, která pokrývá velkou část substrátu kolem zbytků rostliny. | V koupelně to dopadlo špatně. Zjistil jsem, že když je kytka skoro pořád po tmě, tak začne smutnit a chřadnout. Moje sukulenty tam úplně ztratily sílu a místo nich začala růst ta bílá plíseň. Je to důkaz, že kytky potřebují světlo k tomu, aby měly imunitu a mohly bojovat proti plísním. V koupelně prostě továrna neměla z čeho vyrábět energii, tak ji přemohly houby. |

| Č. | vstupní podmínky | hypotéza (co jsme čekali) | analýza | výsledek pozorování (co se stalo) |
|----|-----------------------|---------------------------------------|---|--|
| 4 | Teplo, ale úplná tma | STOP STAV. Výroba kyslíku se zastaví. | Sedum Rostlina vytvořila extrémně dlouhý, tenký a téměř bílý stonek. Listy jsou zakrnělé a rostlina vypadá jako nitka. Ztratila veškerou svou typickou zelenou barvu. List Kalanchoe jeho barva je mdlá a vypadá mrtvě. Kolem něj se opět objevuje bílá plíseň. Proces etiolizace Na fotkách vidíme, jak se stonek nepřírozeně natahuje směrem vzhůru. Je to snaha rostliny „vyhlédnout“ ze tmy a najít alespoň kousek světla. | Ve skříni jsou kytky jako duchové. Protože tam byla úplná tma, rostlinka se strašně vytáhla do délky, jako by chtěla ze skříně utéct za světlem. Ztratila přitom všechnu zelenou barvu a zbledla. Zjistil jsem, že když kytka nemá světlo, tak se snaží růst co nejrychleji nahoru, dokud jí nedojde energie, kterou měla schovanou v listech. Je to její poslední pokus, jak se zachránit. Ve skříni došlo k překvapivému úkazu – i v naprosté tmě se na krátkou dobu objevily dva klíčky jahod. Tento jev trval jen pár dní, než rostlinky uhynuly. Semínka jsou jako malé baterie. Obsahují zásobní látky (škrob a tuky), které rostlině stačí na to, aby se „probudila“ a vystřelila klíček ven. Jahoda nepotřebuje světlo k tomu, aby začala růst, ale potřebuje ho k tomu, aby přežila. Jakmile klíčky vyčerpaly energii ze semínka a nenašly ve tmě žádné světlo pro fotosyntézu, jejich „továrna“ se zastavila a rostlinky zahynuly. |
| 5 | Teplo, nonstop záření | Hyperaktivní továrna, maximální růst. | Sedum Tyto rostliny pod lampičkou doslova explodovaly růstem. Jsou velmi husté, mají sytou barvu a stonek se silně větví. Nonstop světlo jim dodalo obrovské množství energie. Hrášek a jahody Z hlíny vyrostl mohutný stonek hrášku s velkými listy. Je dokonce vidět úponka, kterou se hrášek snaží zachytit okolí. Jahody dorostli velikosti 2-3 lístečku. Je to jasný vítěz v rychlosti růstu. Ale na foto od 30.04 masivní bílou plíseň, která úplně pohltila hrášek. Teplo z lampičky a neustálá vlhkost vytvořily pro plíseň dokonalé prostředí. | Tohle je moje super-továrna. Protože jsem na kytky svítil lampičkou nonstop, vyrostl mi tam obrovský hrášek, který vypadá jako z pohádky. Má dokonce malé kudrlinky (úponky), kterými hledá, čeho by se chytil. Ale zjistil jsem, že v téhle rychlé továrně je i nebezpečí – horko a vlhko přilákalo chlupatou bílou plíseň, která ten hrášek a jahody úplně snědla. Je to důkaz, že moc velký výkon a teplo může být pro ekosystém nebezpečné. |

| Č. | vstupní podmínky | hypotéza (co jsme čekali) | analýza | výsledek pozorování (co se stalo) |
|----|----------------------------------|--|---|--|
| 6 | Pravidelná zálivka, denní světlo | Kontrolní vzorek: Simulace běžné pokojové rostliny. | Sedum Rostliny jsou zdravé a zelené, ale nerostou tak bujně jako v uzavřené sklenici pod lampičkou. Jsou kompaktnější a drží se při zemi. List Kalanchoe Tady vidíme největší úspěch – z původního listu vyrostla krásná nová rostlinka (tzv. dceřiný pupen). Je sytě zelená a vypadá velmi silně. Hlína a prostředí Povrch substrátu vypadá sušší a „vyprahlejší“. Je vidět, že bez uzavřeného víka se voda rychle ztrácí do vzduchu v bytě a systém není tak vlhký. Absence plísně Na rozdíl od uzavřených sklenic zde není téměř žádná bílá plíseň. Proudění vzduchu v bytě zabránilo jejímu rozvoji. | Tohle byla moje otevřená zahrádka. Musel jsem ji sám hlídat a zalévat, protože neměla víko a voda z ní utíkala pryč. Kytky v ní rostly pomaleji, ale jsou moc hezké a pevné. Hlavně se tam vůbec neobjevila ta bílá plíseň, protože kytky mohly volně dýchat čerstvý vzduch z pokoje. Zjistil jsem, že otevřený systém je čistější, ale kytky v něm nemají takovou „saunu“ jako v zavřených sklenicích, takže rostou sice pomaleji, ale stabilně. Otevřená sklenice dokazuje, že proudění vzduchu je přirozeným nepřítelem plísní. |



EXPERIMENT Č. 2: PODVODNÍ TOVÁRNY S BUBLINKAMI

Protože kyslík není vidět, zkusil jsem to pod vodou. Do dalších 6 sklenic jsem dal vodu z akvária a dva druhy „strojů“: Ruduchu (jednoduchou řasu na kameni) a Ammannii (složitou akvariijní rostlinu). Sklenice putovaly na stejná místa jako ty suchozemské. Tady jsem mohl sledovat výrobu kyslíku v přímém přenosu – jako stoupající malé bublinky.

| Č. | vstupní podmínky | sledované jevy (metabolismus) | analýza | výsledek pozorování (co se stalo) |
|----|----------------------------------|---|--|---|
| 1 | Venkovní chlad, přirozené světlo | Vliv nízké teploty na aktivitu řas a rostlin. | Ammannia: Rostlina ztratila barvu, listy jsou průhledné, nažloutlé a svěšené. Ruducha: Řasa z kamene téměř zmizela nebo zešedla, kámen vypadá „olysale“. Voda: Stále relativně čistá, ale s mírným nažloutlým nádechem z rozkládajících se listů. | Tady na balkoně továrna zkrachovala . Ammannia (vyšší rostlina) i Ruducha (řasa) chovají podobně. Chlad na balkoně zastavil fotosyntézu u obou. Ammannia na fotce z 30. 4. vykazuje známky chlorózy (ztráty zeleného barviva) a rozkladu tkání, protože jako tropická/subtropická rostlina nezvládá dubnové venkovní teploty. Zjistil jsem, že jenom světlo nestačí – kytky potřebují ke své práci i teplo, aby jim nezamrzly stroje. |
| 2 | Stabilní teplo, denní světlo | Ideální fotosyntéza, tvorba kyslíkových bublinek. | Ammannia je vitální a zdravá. Nejenže si udržela listy, ale co je nejdůležitější – pustila krásné bílé kořeny přímo do vody. Ruducha na kameni zůstala hustá a tmavá. Na detailní fotce jsou navíc u kamene vidět drobné bublinky, což je přímý důkaz probíhající fotosyntézy. Voda zůstala krásně čistá a průzračná, což znamená, že ekosystém je v rovnováze. | Tato sklenice slouží jako důkaz, že uzavřený vodní mikrosvět může fungovat měsíce bez zásahu zvenčí, pokud má správné světelné a tepelné podmínky. Vytvoření kořenů u Ammannie ukazuje na vysokou hladinu energie získanou z fotosyntézy. |
| 3 | Teplo, omezené světlo | Málo energie pro Ammannii, přežije odolnější Ruducha? | Ammannia Rostlina přežila a vypadá zdravě, ale na rozdíl od obyváku nepustila žádné kořeny. Její listy jsou o něco bledší, ale stále drží tvar. Ruducha Černá řasa na kameni je stále přítomná, ale zdá se, že se nijak nerozrostla. Odpočívá a čeká na světlo. Voda zůstala čistá. Nedostatek světla zabránil přemnožení nežádoucích řas. | V koupelně je továrna v klidu. Dělníci tam nepracují tak moc jako v obyváku, protože se tam často zhasíná. Kytka sice roste, ale nemá sílu si stavět nové kořeny. Zjistil jsem, že kytkám trochu tmy nevádí, prostě jen „přepnou na úsporný režim“ a čekají, až zase někdo přijde a rozsvítí. |

| Č. | vstupní podmínky | sledované jevy (metabolismus) | analýza | výsledek pozorování (co se stalo) |
|----|-----------------------------------|---|---|---|
| 4 | Teplo, absolutní tma | Kyslíková krize. Rostliny nedýchají, voda se může kazit. | Ammannia se úplně zhroutila. Už nedokáže udržet stonek ani listy, vznesla se k hladině a její pletiva jsou průsvitná a hnědá. Probíhá totální rozklad. Ruducha. Černý chomáč na kameni sice drží tvar, ale vypadá „mrtvě“ – ztratil lesk a nejeví žádné známky života. Voda je mírně zakalená a na dně se začíná tvořit sediment z rozpadajících se listů. | Tohle je továrna v bankrotu. Ve skříni byla taková tma, že dělníci (buňky) neměli vůbec žádnou energii na práci. Kytka nejdřív zeslábla a pak se úplně rozpadla. Je to jako auto, kterému dojde benzín – prostě se zastaví a zničí. Zjistil jsem, že tma je pro kytky největší nepřítel, protože bez světla si neumí vyrobit ani kousek jídla. |
| 5 | Neustálá energie | Maximální produkce kyslíku, možný masivní růst řas. | Ammannia: Rostlina dopadla špatně. Většina listů opadla a zbyl jen holý stonek s maličkým zeleným vrškem. Spodní listy se rozpadly a klesly ke dnu. Ruducha vs. Zelená řasa: Původní tmavá Ruducha ustoupila a celý kámen i dno pokryla světle zelená řasa. Té se pod nonstop světlem extrémně dařilo proto navzdory špatnému stavu kytky jsou ve sklenici viditelné bublinky. Voda je nažloutlá a plná odpadu z rozpadlé Ammannie. Ekosystém ztratil rovnováhu. | Tady v té továrně se pracovalo až moc . Svítil jsem tam ve dne i v noci a myslel jsem, že kytka poroste jako raketa. Ale ona byla unavená! Zjistil jsem, že i rostliny si potřebují v noci odpočinout. Místo kytky se tam ale rozrostly zelené řasy, které sluníčko milují a všechno ostatní přerostly. I ta nejlepší továrna potřebuje pauzu, jinak se rozbije. Rostliny potřebují střídání světla a tmy pro správný metabolismus. Příliš mnoho světla může u citlivějších rostlin způsobit tzv. fotoinhibici (poškození fotosyntetického aparátu). Navíc nonstop světlo vytvořilo ráj pro jednoduché zelené řasy, které spotřebovaly všechny živiny na úkor Ammannie |
| 6 | Denní světlo, kontakt se vzduchem | Srovnání: Jak se liší voda otevřená vs. hermeticky uzavřená. | Ammannia Rostlina je v horším stavu než v zavřené sklenici. Listy jsou bledé a některé zhnědly. Je vidět, že jí kontakt s okolním vzduchem a kolísání podmínek úplně nesvědčí. Kyslíková exploze U kamene s řasou vidíme obrovské bubliny kyslíku. Jsou mnohem větší než u ostatních sklenic. Voda je nažloutlá a u dna se tvoří kal. Otevřené víko dovolilo prachu z bytu spadnout dovnitř. | Tohle je továrna s otevřenými dveřmi. Musel jsem ji zalévat, protože se z ní ztrácela voda, ale i tak kytka vypadá smutněji než ta, co byla v klidu zavřená. Ale podívejte na ty bubliny! Jsou jako obří balony plné kyslíku. Zjistil jsem, že řasa na kameni pracuje jako blázen, i když kytka nahoře už nemá sílu. Otevřená sklenice je ale nepořádná – padá do ní prach a voda v ní není tak čistá jako v mých hermetických zahradách. |

1



2



3



4



5



6



EXPERIMENT Č. 2.2: MĚŘENÍ CO₂

V této fázi experimentu jsem se rozhodl proniknout pod povrch toho, co vidíme pouhým okem. Použil jsem chemický indikátor CO₂, abych zjistil, jak se mění složení vody v závislosti na světle a rozkladu biomasy. Porovnal jsem dvě nejvíce kontrastní sklenice: č. 4 (totální tma) a č. 5 (nonstop světlo).

Průběh měření a šokující výsledky – Zatímco jsem očekával, že ve tmě bude hladina oxidu uhličitého nejvyšší, chemický test ukázal něco jiného. Voda ve sklenici č. 5 (pod lampičkou) se po přidání indikátoru okamžitě zbarvila sytě růžově, což značí extrémně vysokou koncentraci CO₂. Proč se to stalo? Teplo z lampičky urychlilo rozklad odumřelých listů. Bakterie a plísňe, které rostlinu požíraly, produkovaly CO₂ mnohem rychleji, než ho řasy stihly spotřebovat. Nerovnováha systému: Tato „přetopená“ továrna vyráběla více odpadu než užitečných látek.

Čichový test: Při otevření sklenice č. 4 (skříň) jsem narazil na další důležitý důkaz. Přestože hladina CO₂ nebyla tak rekordní jako u lampičky, voda strašně zapáchala. Bez světla došel ve sklenici kyslík. Vláu převzali bakterie, které ke svému životu kyslík nepotřebují, a začaly vyrábět zapáchající plyny (např. sirovodík).

EXPERIMENT Č. 3: PONORKY Z MONSTERY

Z listu Monterey jsem vykrojil malé kroužky. Pomocí stříkačky jsem z nich vysál všechny vzduch a nahradil ho vodou. Listy ztěžkly a klesly ke dnu jako malé ponorky. Poté jsem jednu sklenici nechal ve tmě a druhou na světle. Sledoval jsem, jestli listy dokážou vyrobit dost kyslíku na to, aby se zase vznesly k hladině.

EXPERIMENT Č. 4: VĚDECKÉ POZOROVÁNÍ Z ULICE

Během mého výzkumu jsem si všiml něčeho zajímavého i před naším domem. Na týden tam přijela pouť a přímo na trávník postavili velkou trampolínu. Když pouť odjela a trampolínu odvezli, tráva pod ní byla úplně bílá, skoro bílá. Bylo to přesně jako moje kytky v experimentu, které byly zavřené ve tmě ve skříni. Bez sluníčka tráva „zapomněla“, jak být zelená.

Za pár dní se ale stalo něco úžasného. Sluníčko na to místo znovu zasvítilo, „továrny“ v trávě se znovu rozběhly a po bílém místě nebylo ani památky. Tráva byla zase všude zelená. Ukázalo mi to, že rostliny neumírají hned, když je tma, ale jenom „vypnou stroje“ a čekají na sluníčko. Jsou to velcí bojovníci!

ZÁVĚR

Během dvou měsíců sledování 12 různých mikrovětů jsme zjistili, že rostlinná „továrna na vzduch“ je velmi citlivý systém. Bez světla továrna okamžitě bankrotuje ale máme omezený časový prostor na to, aby dokázala se regenerovat. Příliš mnoho světla bez odpočinku může systém přehřát a nahrát plísni. I když mají rostliny světlo, v zimě se jejich metabolismus zastaví. Pro výrobu kyslíku musíme udržet stabilní teplotu.

Vlhkost je dobrý sluha, ale zlý pán. Uzavřený systém skvěle šetří vodu, ale v teple v něm hrozí „plísňová revoluce“. Otevřený systém je sice čistší, ale vyžaduje neustálou práci člověka. I když hlavní rostlina hyne, často ji nahradí odolnější řasy, které dál vyrábějí kyslík (bublínky ve sklenici č. 5).

Kdybychom dnes projektovali skleníky pro astronauty na Marsu, naše data by nám poradila toto:

1. Budování v uzavřených biomech

Na Marsu není vzduch, takže musíme používat hermeticky uzavřené systémy jako naše sklenice. Šetří to drahocennou vodu, která v uzavřeném kruhu neustále koluje (vypařování a rosení stěn).

2. Ochrana proti „vesmírné plísni“

Náš experiment ukázal, že v uzavřeném teplém prostředí se plísňím daří (koupelna, lampička). Marťanská základna by proto musela mít systém nucené cirkulace vzduchu, který by simuloval „otevřené víko“ ze sklenice č. 6, aby se zabránilo hnití úrody.

3. Inteligentní svícení

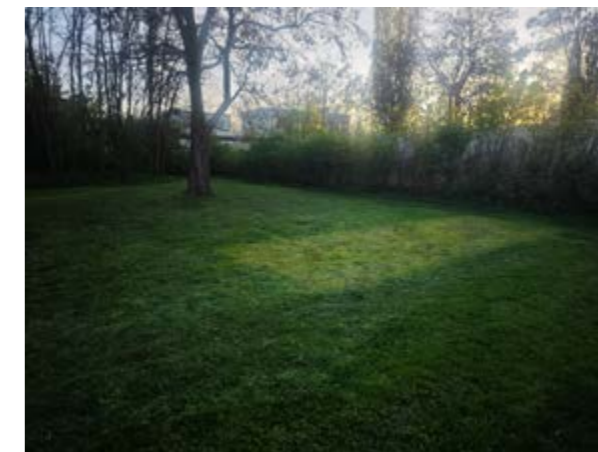
Nemůžeme svítit 24 hodin denně (jako naše lampička u č. 5). Musíme simulovat střídání dne a noci, aby si dělníci v buňkách odpočinuli.

4. Teplotní izolace

Balkonový test (č. 1) nám ukázal, že mrazivá noc na Marsu by rostliny zabila i přes sklo. Skleníky musí mít dokonalou tepelnou izolaci, aby „stroje“ v listech nikdy nezamrzly.

5. Záložní řasové reaktory

Pokud by hlavní rostliny selhaly, musíme mít v záloze nádrže s řasami. Viděli jsme, že řasy jsou extrémně odolné a dokážou vyrábět kyslík (bublínky) i v podmínkách, které jiné rostliny nezvládnou.



Použité zdroje

Fotosyntéza, výstava v Národním zemědělském muzeu PHOTOSYNTHESIS LAB: Floating Leaf Disks: AP Biology https://www.youtube.com/watch?v=_guZeO-IR3M

Фотосинтез | Смешарики Пинкод <https://www.youtube.com/watch?v=lrCWgRpvGAA>

Co je to fotosyntéza? – NEZkreslená věda II <https://www.youtube.com/watch?v=zxhgNmaCVAM&list=PLqmy0o96fQtB-0jps7qSSuDwJ1xNVD12>

Vojtěch Brothánek

ZŠ TGM, Poděbrady

AI A EMOCE V UMĚNÍ AI AND EMOTION IN THE ARTS

© Alžběta Brothánková
© Ing. Barbora Malinová

ABSTRAKT

Zkoumám, jakými způsoby dokáže umělá inteligence vyjádřit lidské city v hudbě, obrazech nebo slovech. Hledám odpověď na otázku, jestli my lidé dokážeme poznat, co se nám AI snaží říct. Ve svém projektu testuji, zda jsou barvy a tóny od počítače pro naše srdce stejně srozumitelné, jako když je vytvoří člověk, a jestli nás umělá inteligence dokáže doopravdy dojmout. Ukážu vám výsledky svého pátrání po tom, jestli má digitální umění stejnou sílu jako to lidské a jak na nás působí.

Klíčová slova: AI, umění, city, hudba, obrazy, poezie, tvorba, vizualizace, barvy

ABSTRACT

I am exploring how artificial intelligence can express human feelings through music, pictures, and words. My project asks a simple question: Can we understand what AI is trying to tell us? I am testing whether colors and sounds created by a computer can speak to our hearts just as clearly as those made by humans. I want to find out if artificial intelligence can truly move us or make us feel deep emotions. I will share the results of my search for the hidden "soul" in digital art and how it affects us.

Key words: AI, art, emotions, music, images, poetry, creation, visualization

Může stroj, který se skládá z drátů a čipů, skutečně rozumět tomu, co cítíme, když jsme šťastní nebo smutní? Ve své práci zkoumám, jak umělá inteligence (AI) pracuje s emocemi v umění – od digitálních obrazů až po hudební skladby. Chtěla jsem zjistit, zda AI emoce skutečně „cítí“, nebo je jen šikovně napodobuje?

1. JAK AI „VYRÁBÍ“ EMOCE

AI emoce neprožívá jako my, ale studuje je jako digitální detektiv. Přečetla miliony knih, poslechla si miliony skladeb a viděla miliony obrazů. Všimla si, že lidé spojují určité emoce s konkrétními vzorci. Když AI zadám prompt (popis toho co od něj potřebuji), ona tyto vzorce zkombinuje a vytvoří dílo, které v nás lidech vyvolá konkrétní pocit.

2. EXPERIMENT: JEDEN PROMPT, MNOHO TVÁŘÍ

Ve své práci jsem provedla experiment. Použila jsem stejné zadání, ale měnila jsem styl a emoci. Zjistila jsem, že AI používá specifické „triky“. Rozeberu to na příkladech. Nejdřív jsem dělala neutrální vzorek, například podle promptu: **desiletá holka s černými vlasy, zapletenými do dvou copánků, a modrými očmi, oblečena do bílého svetru a džínů stojí ve třídě před bílou tabulí, vedle u stolu je paní učitelka v šatech a má brýle. Spolužáci koukají, jak odpovídá na otázku.**



A pak na základě tohoto vzorku přidávala popis emoce, kterou chci, aby ten obrázek vyvolával. Použila jsem tyto emoce:

Radost
Smutek
Strach
Závist
Vztek / hněv
Nuda
Stud
Žárlivost
Laskavost
Trpělivost
Hrdost
Klid a rovnováha
Štěstí

Pro generování obrazů jsem zvolila dva odlišné přístupy – fotorealistický styl a styl 3D animace. Cílem bylo zjistit, jaké nástroje jsou pro AI typické v různých situacích. Sledovala jsem, jak AI dokáže vyjádřit emoce v realitě, a naopak jakým způsobem zdůrazňuje náladu v expresionistickém stylu animace, kde jsou barvy a tvary schválně přehnané pro větší účinek na diváka. Stejný prompt jsem využila i pro tvorbu v dalších oblastech. U generování hudby jsem AI pomohla doplňujícím kontextem: požádala jsem ji o soundtrack ke konkrétní filmové scéně, aby si systém dokázal situaci lépe vizualizovat a trefit správnou atmosféru. Tento identický popis situace jsem následně zadala i pro literární tvorbu, kdy AI dostala za úkol složit básničku a napsat krátký příběh, který by danou emoci rozvinul v textu. A teď zkusím rozebrat jaké "instrumenty" používá AI pro vyjádření některé z nich.

RADOST

→ Když zadáš AI úkol, aby vyjádřila radost, neomezíš se jen na „úsměv od ucha k uchu“. Moderní modely (jako Nano Banana 2, který většinou používám) pracují s celou paletou psychologických a vizuálních kódů. Tady jsou hlavní způsoby, jakými AI obvykle interpretuje a vizualizuje radost:

1. Práce se světlem a barvami

Světlo je pro AI nejsnazší způsob, jak nastavit náladu. Pro radost většinou volí: Teplé tóny – dominovat bude hlavně žlutá, ale i oranžová, růžová a světle zelená. Vysoký klíč (High Key) – obraz bude světlý, s minimem tmavých stínů. Zlatá hodinka – často využívá efektu zapadajícího nebo vycházejícího slunce, které vytváří hřejivou a optimistickou atmosféru.

2. Kompozice a pohyb

Radost je dynamická, nikoliv statická. AI to vyjadřuje skrze: Vzestupné linie – postavy často hledí vzhůru,

mají rozpažené ruce nebo skáčou. Vše směřuje k hornímu okraji obrazu. Létačící prvky – často se v obraze objeví konfety, bubliny, okvětní lístky nebo ptáci, což dodává pocit lehkosti.

3. Anatomie a řeč těla

Kromě obličejů se AI zaměřuje na gesta, která podvědomě vnímáme jako pozitivní: Úsměv – AI se snaží nejen o vyceněné zuby, ale i o „smějící se oči“ (drobné vrásky kolem očí). Expanzivní postoj – čím víc prostoru postava zabírá (rozpažené ruce, zakloněná hlava), tím silnější je emoce. Interakce – pokud je na snímku více postav, radost vyjádří skrze objetí, oční kontakt nebo smích ve skupině.



4. Textura a detaily:

Měkkost – AI se často vyhýbá ostrým, agresivním hranám a volí spíše měkké přechody a rozostřené pozadí (bokeh), které působí snově a příjemně. Přírodní symbolika – Květy v rozkvětu, sluneční paprsky prosvítající skrze listy nebo třpytící se voda (u obrázku interiéru často AI na to snaží se použít alespoň prostor za oknem)

Tip pro prompt: Pokud chcete radost zdůraznit, zkuste do zadání přidat klíčová slova jako: „vibrant colors“, „golden hour lighting“, „exuberant body language“, „candid laughter“ nebo „burst of flower petals“.

→ Generování hudby funguje na podobném principu jako u obrázků. AI se opírá o naučené vzorce, které lidský mozek interpretuje jako „šťastné“.

1. Hudební teorie je úplný základ, který AI nastaví hned v prvních milisekundách generování: Durové tóniny – radostná hudba se téměř výhradně pohybuje v dur (např. C dur, G dur).

Tyto stupnice znějí jasně a stabilně. Rychlejší tempo (BPM) – radost je spojena s energií. AI zvolí vyšší počet úderů za minutu (obvykle nad 120 BPM), což evokuje tlukot srdce při nadšení.

Staccato – AI použije krátké, odsekuté a „poskakující“ tóny.

2. Výběr nástrojů

Některé nástroje mají přirozeně „jasnější“ barvu zvuku:

Klavír ve vyšších polohách – cinkavé tóny piana v horní části klaviatury působí hravě.

Akustická kytara – brnkání v rychlém rytmu dodává pocit lehkosti a pohody.

Dechové nástroje – trubky nebo saxofony (často v „funk“ stylu) jsou symbolem oslavy a triumfu.

Ukulele nebo zvonkohra – tyto nástroje AI ráda používá pro dětskou, nevinnou radost.

3. Rytmika a struktura:

Synkopy – přenesení akcentu na nečekané doby. To vytváří pocit, že hudba „tančí“ a není monotónní.

Gradace – skladba bude mít tendenci růst – přidávání nástrojů a zvyšování hlasitosti směrem k refrénu simuluje přívál euforie.

Vokální harmonie – pokud píseň obsahuje zpěv, AI přidá vícehlasy a sbory. Více hlasů dohromady podvědomě vnímáme jako komunitní sdílení radosti.

4. Postprodukční efekty:

Brightness (Jas) – AI „vytáhne“ vysoké frekvence, aby zvuk nepůsobil zastřeně nebo temně.

Reverb (Dozvuk) – použije spíše krátký a světlý dozvuk, aby hudba působila vzdušně, ne jako v temné katedrále.

→ Při psaní textu, ať už jde o báseň nebo příběh, nemá AI k dispozici barvy ani nástroje, takže se musí spolehnout na lingvistickou psychologii. Radost v textu není jen o tom, že postavy říkají „jsem šťastný“, ale o tom, jakým tempem a jakými slovy je příběh vyprávěn.

1. Lexikální výběr (Volba slov)

Prvním krokem je filtrace slovníku. AI se vyhne slovům s nízkou energetickou hodnotou nebo negativní konformací.

Senzorická slova – použijí slova evokující světlo a teplo (třpyt, záře, slunce, teplo, jas).

Dynamická slovesa: namísto „šel“ použijí „poskakoval“, „vystřelil“, „vzlétl“. Tato slova dodávají textu pohyb.

Abstraktní pozitivita – Časté používání slov jako svoboda, lehkost, smích, příslib, zážrak.

2. Rytmus a syntaxe (Struktura vět)

Radost je v literatuře rychlá a dýchavičná.

Krátké, úderné věty – radost vyjadřují krátkými větami, které gradují.

Vykřičníky a asyndeton – vynechávání spojek (např. „Slunce, smích, vítr ve vlasech!“) vytváří pocit nadšení a rychlého spádu.

U básní – vzestupné metrum: V češtině často trocheji (první slabika přízvučná, druhá nepřízvučná – „Skákal pes...“), který působí přirozeně vesele a lidově.

3. Metaforika a symbolika:

AI pracuje s archetypy, které máme zafixované jako pozitivní:

Vertikalita – všechno míří nahoru. Ptáci vzlétají, květiny se natahují ke slunci, postavy stojí na špičkách. „Nahoře“ rovná se v lidské psychice „dobře“.

Rozkvět a růst – časté motivy jara, pučení a otevírání se (oken, květů, náručí).

Sdílení – příběhy o radosti málokdy končí u jednoho člověka. AI často přidá prvek komunity – společný smích, hostinu nebo pohled, který se potká s jiným.

4. Narativní oblouk (U příběhů)

U radostného příběhu AI využívá specifickou strukturu:

Absence fatálního konfliktu – buď konflikt chybí úplně (čistá idyla), nebo je vyřešen nečekaně snadno a laskavě.

Eufonie (Libozvučnost) – v textu se vyhýbá nahromadění drsných souhlásek (trr, vrr, hrrr) a volí spíše měkké souhlásky a otevřené samohlásky, aby text v duchu „zněl“ příjemně.

SMUTEK

→ Když AI „přemýšlí“ o smutku, neřeší jen samotný výraz tváře. Čerpá z obrovské databáze umění, fotografie a filmu, aby vytvořila specifickou atmosféru.



1. Barevná paleta a světlo

Desaturace – barvy jsou tlumené, šedavé nebo „vymyté“.

Dominance studených tónů – modrá (klasický symbol melancholie), břidlicově šedá nebo tmavě zelená.

Low-key osvětlení – hodně stínů, málo přímého světla. Často se objevuje šerosvit, kde je postava jen částečně viditelná.

2. Symbolika a vizuální metafory:

Počasi – dešť je absolutní klasikou (kapky na skle jsou pro AI synonymem pro smutek). Dále mlha nebo zatažená obloha.

Vadnoucí prvky – uschlé květiny, opadávající listy nebo chátrající budovy.

Voda – slzy, pokud je to portrét

3. Řeč těla

Pokud je na obrázku člověk, AI upraví jeho postoj: Skloněná hlava – pohled směřující dolů nebo do prázdna.

Schoulená pozice – přitáhnutá kolena k tělu nebo zkřížené paže (obraný mechanismus).

Povolené svalstvo – ramena svěšená dolů, žádné napětí, které by značilo energii nebo hněv.

Tip pro prompt: Pokud chcete smutek zdůraznit, zkuste do promptu přidat slova jako „melancholic“, „muted tones“, „solitude“ nebo „somber atmosphere“.

→ Když AI dostane za úkol vytvořit smutnou hudbu, nepoužije jen text písně, ale konkrétní hudební parametry, které máme evolučně i kulturně spojené s melancholií.

1. Hudební teorie:

Intervaly – často využívá tzv. malé tercie, které lidské ucho vnímá jako „teskné“.

Disonance – AI může přidat jemné napětí (nevyřešené akordy), které vyvolává pocit neklidu nebo smutku, jenž nekončí úlevou.

2. Tempo a rytmus (BPM)

Lento/Adagio – AI nastaví nízké BPM (úderů za minutu), obvykle v rozmezí 40–70 BPM.

Rytmická váhavost – Místo úderných, pravidelných beatů AI zvolí táhlé tóny nebo rytmus, který se zdá být „navený“. Může využít i tzv. rubato, kdy tempo lehce kolísá, což působí lidštěji a emotivněji.

3. Instrumentace (Výběr nástrojů)

AI vybírá nástroje, které dokážou „plakat“ nebo rezonovat v hloubkách:

Sólový klavír – klasika pro introspekci a osamělost.

Smyčce (violoncello, housle) – cello má frekvence velmi blízké lidskému hlasu, což AI využívá k vyvolání hluboké empatie.

Akustická kytara – jemné vybrnkávání s dlouhým dozvukem.

Minimalismus – AI často omezí počet nástrojů.

Čím méně jich je, tím prázdněji a osaměleji skladba působí.

4. Dynamika a textury:

Decrescendo – tóny, které postupně slábnou do ticha.

Reverb a Echo – AI přidá efekt ozvěny, aby hudba zněla, jako by se odehrávala ve velkém, prázdném

prostoru (symbol izolace).

Legato – Tóny jsou na sebe plynule napojené, bez ostrých přechodů, což vytváří pocit táhlého smutku.

5. Vokální projev:

Dechovost (Breathiness) – hlas zní křehce, jako by zpěvák neměl dost sil.

Nižší poloha – smutek se málokdy vyjadřuje vysokým křikem; AI se drží v nižších, tlumených registrech.

Vibrato – pomalé a kontrolované chvění hlasu na konci frází.

Zajímavost: Pokud do promptu napíšete „Lo-fi hip hop“, AI automaticky přidá prvek šumu (vinyl crackle). Tento drobný prvek nedokonalosti v nás podvědomě vyvolává nostalgii, což je jedna z nejčastějších forem „příjemného“ AI smutku.

→ Zatímco u obrázků používá šedou barvu a v hudbě mollové tóniny, v textu se opírá o specifické lingvistické a psychologické mechanismy.

1. Specifický výběr slov:

Slova tíhy a prázdnoty – „tíha“, „stín“, „propast“, „ticho“, „popel“.

Slova spojená s koncem – „poslední“, „zbytek“, „stopy“, „zmizet“, „vyhasnout“.

Sensorika chladu – AI málokdy nechá v smutném příběhu svítit slunce. Použije spíše „mráz“, „vlhko“, „studený vítr“ nebo „šedé svítání“.

2. Práce s rytmem a strukturou:

Krátké, úsečné věty – vyvolávají pocit šoku nebo odevzdání (např. „Zůstala sama. Dveře byly zavřené. Nic.“).

Dlouhá, rozvleklá souvětí – působí jako nekonečný proud myšlenek, ze kterého se nelze vymanit.

Fragmentace – AI může záměrně nedokončovat myšlenky, což simuluje psychické vyčerpání postavy.

3. Vizuální metafory a symbolika

AI čerpá z literární klasiky a používá osvědčené archetypy:

Personifikace neživých věcí – „Dům mlčel“, „Hodiny unaveně ukrajovaly čas“.

Příroda jako zrcadlo duše – Podzim, padající listy, dešť stékající po oknech jako slzy.

4. Psychologické perspektivy:

Nostalgie a kontrast – AI často staví smutnou přítomnost do kontrastu se šťastnou minulostí (tzv. „kdysi to tak nebylo“).

Izolace – postava je obklopena lidmi, ale nikdo jí nerozumí, nebo je fyzicky sama v rozlehlém prostoru.

Bezmoc – místo aby postava bojovala, AI ji často nechá jen tiše pozorovat svůj vlastní úpadek.

5. Zvuková stránka (zejména v poezii)

Užívání temných samohlásek – častější výskyt „u“ a „o“ (působí uzavřeněji a hlouběji než jasné „a“ nebo „e“).

Aliterace a měkké souhlásky – používání slov, která šustí nebo plynou (jako „šeptat“, „stín“, „ticho“), což vytváří tísnivou atmosféru.

VZTEK A HNĚV

→ Když AI generuje obraz hněvu pracuje s celým arzenálem vizuálních metafor, barev a kompozičních triků, které máme jako lidé s tímto pocitem spojené.

1. Barevná paleta (Psychologie barev)

Dominance červené – barva krve a ohně. AI často zaplaví scénu červenými odstíny, které podvědomě signalizují nebezpečí a vysoký krevní tlak. Vysoký kontrast – agresivní kombinace černé a sytě oranžové nebo rudé. Stíny jsou hluboké a tvrdé, což přidává na dramatickosti.

2. Dynamika a textury

Vztek je „vysokoenergetická“ emoce, takže obraz nebude statický.

Abstraktní prvky – AI často přidává efekty připomínající tříštění, praskání nebo exploze. Kolem postavy mohou být úlomky skla, prach nebo kouř. Také v mém případě používá „přeškrtnutí“ na tabuli.

Ostré linie – místo jemných křivek uvidíte v kompozici ostré úhly, blesky nebo trhavé tahy štětcem (pokud jde o malbu).

Oheň a kouř – doslovné vyjádření „řvaní“ nebo „pěnění“.



3. Anatomie a řeč těla

AI se zaměří na fyzické projevy napětí:

Obličejová mikromimika – stažené obočí (tvořící tvar „V“), vyceněné zuby, rozšířené nozdry a napjaté čelisti.

Gesta – Zařáté pěsti, napjaté šlachy na krku nebo v rukou, agresivní postoj (předklon).

4. Prostředí a atmosféra

Scéna kolem postavy obvykle zrcadlí její vnitřní stav:

Bouřlivé počasí – blesky, temná mračna nebo rozbouřené moře.

Destrukce – rozbitý nábytek, popraskaná zem nebo stěny.

Klaustrofobie – AI může použít úzké ořezy a detaily, aby se divák cítil pod tlakem nebo „v konfrontaci“.

Tip pro prompt: Pokud chcete tyto efekty umocnit, zkuste do zadání přidat klíčová slova jako: „Aggressive lighting“, „Fractured atmosphere“, „Explosive energy“.

→ Hudba je pro vyjádření vzteku nesmírně vděčné médium, protože dokáže pracovat s fyzikální intenzitou zvuku.

1. Harmonické a melodické napětí:

Disonance – AI se vyhne libozvučným akordům.

Místo toho použije tóny, které spolu „bojují“

(např. sekundy nebo tritony), což v posluchači vyvolává neklid a napětí.

Minoritní stupnice – skladba bude téměř jistě v mollové tónině, často s využitím frygického modu (který zní temně a exoticky) nebo chromatiky (posuny o půltóny).

2. Rytmika a tempo

Agresivní synkopy – rytmus nebude „hladký“. AI pravděpodobně použije sekané, nepravidelné údery, které působí útočně a nepředvídatelně. Staccato – krátké, useknuté tóny místo táhlých melodií.

3. Instrumentace a barva zvuku (Timbre)

Zkreslení (Distortion) – klíčový prvek. U elektrických kytar, syntezátorů nebo i u bicích AI přidá digitální nebo simulované analogové zkreslení, které zvuk „roztrhá“.

Perkusivní dominance – silné, dunivé basové bubny (kick) a ostré virbly (snare). V metalových žánrech AI pravděpodobně použije „double bass“ (dvoušlapku).

Industriální zvuky – kovové rány, skřípění nebo syntetické zvuky připomínající sirény či alarmy.

4. Dynamika a struktura:

Náhlé změny – vztek v hudbě často funguje na principu „ticho před bouří“. AI může střídát velmi tiché pasáže s náhlými explozemi zvuku (tzv. wall of sound).

Komprese – zvuk bude pravděpodobně velmi „nadušený“ (vysoká komprese), aby působil mohutně a neustále tlačil na uši posluchače.

5. Vokální projev:

Grit a rašple – hlas bude znít chraplavě, jako by byl přetížený.

Exlamace – krátké výkřiky, skandování nebo frázování, které připomíná štěkání či plivání slov (časté v rapu nebo hardcore).

→ Při psaní textu, ať už jde o poezii nebo prózu, AI se zaměřuje na rytmus jazyka, intenzitu slov a strukturu vět. Vztek v textu poznáte podle toho, že přestává být „vypravěčský“ a stává se „útočným“.

1. Lexikální agresivita (Výběr slov)

AI sáhne po slovech s vysokým emocionálním nábojem a tvrdými souhláskami.

Akční slovesa – namísto „odešel“ použije „vypadl“, namísto „řekl“ zvolí „vyštěkl“, „odsekl“ nebo „zařval“.

Plosivní souhlásky – podvědomě vybírá slova s tvrdými hláskami jako P, T, K, B, D (např. „pouta“, „tříštit“, „bičovat“, „drtit“), která při čtení znějí úsečně a tvrdě.

Metafory destrukce – přirovnání k ohni, bouři, jedu, vybuchující sopce nebo dravé zvěři.

2. Syntax a rytmus vět

Vztek mění způsob, jakým skládáme věty. AI pravděpodobně použije:

Staccato rytmus – v poezii to znamená krátké verše s tvrdým zakončením.

Absence spojek (Asyndeton) – vynechání spojek („a“, „ale“) pro zrychlení tempa. „Křik, prach, krev, tma.“

3. Interpunkce jako vizuální vztek

I když to může působit banálně, AI pracuje s interpunkcí pro změnu „hlasitosti“ textu:

Vykřičníky – často nadužívané pro zdůraznění příkazů nebo výkřiků.

Závorky a pomlčky – k vložení prudkých, cynických poznámek nebo náhlých myšlenkových skoků, které simulují roztěkanou, vzteklou mysl. Otazníky – agresivní otázky, které nečekají odpověď, ale mají protivníka zatlačit do kouta.

4. Perspektiva a narace

Vnitřní monolog – v příběhu se AI zaměří na fyzické pocity hněvu – rudé mžítka před očima, horko v obličejí, zařáté zuby, pocit, že se postava „dusí“ vlastním vztekem.

Cynismus a sarkasmus – pokud jde o intelektuálnější formu hněvu, AI použije ostrý vtíp a pohrdavý tón, který dehonestuje objekt hněvu.

Personifikace emocí – v básni může hněv vystupovat jako samostatná bytost – černý pes, stín, parazit nebo spalující žár.



STRACH

→ Zde jsou hlavní způsoby, jakými AI pravděpodobně strach do obrazu „přimíchá“:

1. Hra se světlem a stínem

Hluboké stíny (Low-key lighting) – tma v obrázku. Ostrý kontrast – Silné, nepřirozené světlo, které zvýrazňuje jen děsivé detaily.

Chladné barvy – Přechod do bledě modré, šedé nebo jedovatě zelené barvy.

Mrtvolná bledost – Textura kůže, která vypadá jako vosk.

2. Kompozice a perspektiva

Způsob, jakým se na scénu díváme, ovlivňuje náš pocit bezpečí:

„Dutch Angle“ (Šikmý úhel) – AI nakloní horizont. Lidský mozek to vnímá jako signál, že je něco v nepořádku, vyvolává to pocit závratí a nestability.

Vysoký úhel pohledu – Budí pocit, že je postava (nebo vy) malá a zranitelná.

Klaustrofobické ořznutí – Scéna je příliš těsná, postava nemá kam uniknout.

Pocit špíny a zániku (tzv. „gritty“ styl).

Tip pro prompt: „Atmospheric, cinematic lighting, liminal space, distorted features, body horror, eerie fog, monochromatic, high contrast shadows.“

→ V hudbě je vyjádření strachu mnohem víc o biologii a instinktech než o samotné melodii. AI používá techniky, které v nás vyvolávají pocit ohrožení nebo dezorientace.

1. Disonance a atonalita

Harmonie vyvolává klid, ale strach potřebuje konflikt.

Disonantní intervaly – AI použije tóny, které spolu „bojují“ (např. tritonus, historicky známý jako Diabolus in musica).

Atonalita – Hudba postrádá jasné centrum (tóninu), takže posluchač netuší, kam se skladba vyvine, což vyvolává úzkost.

2. Psychoakustika a ruchy

AI často imituje zvuky, které máme evolučně spojené s nebezpečím: Infrazvuk – velmi nízké frekvence, které spíše cítíme, než slyšíme. Tyto vibrace v lidech přirozeně vyvolávají pocit neklidu nebo paniky. Nelineární zvuky – zvuky, které připomínají zvířecí křik nebo přetížené lidské hlasivky. Jsou to drsné, náhlé a nepravděpodobné zvuky, na které náš mozek reaguje okamžitým vyplavením adrenalinu. Bílý šum a statika – připomínají nefunkční technologii nebo blížící se bouři.

3. Práce s tempem a rytmem

Rytmus v hororové hudbě často simuluje lidské tělo v krizi: Tlukot srdce – pomalý, hluboký rytmus, který se postupně zrychluje (akcelerando), což je přímý spouštěč úzkosti. Nepravdělnost (Arytmie) – AI záměrně vynechává údery nebo mění tempo, takže posluchač nemůže „předvídat“ další krok. Pocit bezpečí v hudbě totiž dává právě předvídatelný rytmus.

4. Volba nástrojů

Některé nástroje mají specifickou barvu zvuku, kterou AI pro strach preferuje: Smyčce (pizzicato a tremolo) – krátké, trhané údery smyčců (jako ve filmu Psycho) nebo rychlé chvění (tremolo), které zní jako drkotání zubů nebo nervozita. Drony (Drones) – dlouhé, táhlé, hluboké tóny v pozadí, které vytvářejí pocit těžkého, nehybného vzduchu. Metalické zvuky – skřípění kovu o kov, ozvěny v prázdných prostorech nebo zvuk industriálních strojů.

5. Ticho a dynamické skoky

AI ví, že nejefektivnějším nástrojem strachu je kontrast: Náhlé ticho – přerušení hudby v momentě nejvyššího napětí (čekání na to, co přijde). Lekačky (Jump scares) – náhlý, extrémně hlasitý a ostrý zvuk (např. úder do klavíru nebo orchestrální rána) po dlouhé pasáži ticha.

→ Aby v tobě vyvolala strach, úzkost nebo mrazení v zádech, při práci s textem AI použije:

1. Práce s tempem a strukturou (Syntaxe)

Způsob, jakým jsou věty poskládané, určuje tvůrčí „čtenářský tep“: Krátké, úsečné věty – simulují zrychlený dech a paniku. „Tma. Kroky. Blíž. Klika cvakla.“ Nekonečná souvětí – AI může vytvořit dlouhou, nepřerušovanou větu plnou spojek, která vyvolává pocit dušnosti a neschopnosti zastavit proud děsu (proud vědomí).

2. Abstrakce a „Nejmenované zlo“

Nejděsivější věci jsou ty, které nemají jasný tvar. AI se vyhne přímému popisu monstra a raději použije: Neurčitá zájmena: Používá slova jako „to“, „něco“, „stín“. Tím nutí naši fantazii, aby si doplnila to, čeho se bojíš nejvíc. Metonymie – místo popisu vraha popíše jen „lesk oceli“ nebo „skřípění těžkých bot“.

3. Smyslové detaily (mimo zrak)

Zrak je v literárním hororu přečeňovaný. AI se zaměří na vjemy, které útočí na podvědomí: Čich – Zápach mokré srsti, nasládlý pach hniloby nebo pach železa (krve). Hmat – pocit lepkavosti, náhlý pokles teploty, nebo neviditelný dotek na zátylku. Sluch – zvuky, které by v tichu neměly být – škrábání za zdí, šepot vlastního jména.

4. Personifikace a metafora

AI ráda „oživuje“ neživé věci, aby prostředí působilo nepřátelsky.

5. Kontrast a narušení bezpečí

Strach funguje nejlépe tam, kde bychom se měli cítit bezpečně. AI použije: Narušení rutiny – něco malého je špatně – něco leží jinde, zrcadlo odráží obličej o vteřinu později. V básni AI vsadí na aliteraci a zvukomalebnosti. Použije slova s ostrými souhláskami (k, p, t, s, ř), která znějí syčivě nebo bodavě. Bude pracovat s opakováním (refrémem), který působí jako dočasná myšlenka, již se nelze zbavit. V příběhu AI využije gradaci. Začne nenápadným detailem a postupně utahuje smyčku, dokud čtenář nemá pocit, že už není cesty zpět.

NUDA

→ Vizuální vyjádření nudy je pro AI fascinující výzva, protože nuda je v podstatě „absence děje“.

1. Kompozice a postoj (Body Language)

AI se spoléhá na univerzální symboly únavy a nezájmu: Podepřená brada – klasické gesto dlaně podpírající hlavu. Zborcený postoj – postava, která nesedí rovně, ale je jakoby „rozteklá“. Pohled mimo – oči nesměřují na diváka ani na žádný objekt, ale „do prázdna“ nebo na pomalu tikající hodiny.

2. Barevná paleta a světlo

Barvy hrají v emocích klíčovou roli. Pro nudu AI zvolí: Desaturace – barvy budou tlumené, šedivější, bez výrazných kontrastů. Monotonnost – často využije odstíny béžové, hnědé nebo „kancelářské“ modři. Ploché osvětlení – žádné dramatické stíny nebo záře.



3. Symbolika prostředí

Opakování – nekonečná řada stejných věcí. Časové symboly – hodiny na zdi (často zvýrazněné), kalendář nebo přesýpací hodiny. Moderní nuda – postava bezduše rolující na telefonu v prostředí, které by jinak mohlo být zajímavé.

4. Textura a detaily

Rozostření – pozadí může být mírně rozmazané, aby zdůraznilo pocit, že se „nic neděje“ a čas plyne pomalu. Minimalismus – odstranění rušivých elementů. Čím méně podnětů na obrázku je, tím silnější je pocit prázdnoty.

Tip pro prompt: „monotonous“ nebo „waiting room aesthetic“

→ Když AI dostane za úkol vytvořit hudbu vyjadřující nudu bude se snažit o hudbu monotónní a předvídatelnou. Nuda v hudbě je definována nedostatkem napětí a změn.

1. Rytmická repetice (Ostinato)

Základem nudy je předvídatelnost. AI zvolí: Stálé tempo – žádné zrychlování (accelerando) ani zpomalování. Obvykle se drží středního až pomalého tempa (kolem 60–80 BPM, což simuluje tlukot srdce v klidu nebo tikání hodin). Jednoduchý beat základní 4/4 takt bez synkop nebo zajímavých breaků. Často jen tupý, měkký úder kopáku (kick) nebo metronomický zvuk.

2. Harmonie a melodie

Aby hudba neprobouzela emoce, musí se vyhnout velkým skokům: Minimalistická melodie – AI vytvoří motiv o dvou nebo třech tónech, které se neustále opakují bez gradace.

Dlouhé plochy (Pady) – použití táhlých syntetických zvuků, které se nemění. Absence kontrastu – skladba pravděpodobně nebude mít jasně oddělený refrén a sloku. Bude znít jako jedna nekonečná smyčka.

3. Výběr nástrojů

AI sáhne po zvucích, které jsou vnímány jako „sterilní“ nebo „mdlé“: Měkké pianino – tlumený zvuk klavíru, který zní jakoby z dálky nebo přes zeď. Lo-fi prvky – praskání desky nebo bílý šum, které navozují pocit statiky a nečinnosti. Akustická kytara – jednoduché, opakující se vibrnkávání bez výrazné techniky.

4. Dynamika a prostor

Plochá dynamika – celá skladba bude mít stejnou hlasitost. Žádná dramata, žádná vyvrcholení. Efekt „pod vodou“ – použití low-pass filtrů, které oříznou vysoké frekvence. Zvuk pak působí zastřeně a líně, jako byste ho slyšeli přes deku.

→ Při psaní textu, který má vyjadřovat nudu, AI se snaží nudu simulovat přímo v hlavě čtenáře. Aby toho dosáhla, využívá specifické lingvistické a stylistické nástroje, které rozbíjejí klasickou strukturu vyprávění.

1. Stylistická monotónnost

V běžném textu se AI snaží o pestrost, ale u „nudného“ zadání udělá pravý opak: Repetice (Opakování) – používání stejných slov na začátku vět (anafora). Například: „Seděl u stolu. Díval se na stůl. Viděl na stole prach. Prach byl šedý.“ Pasivní rod – místo akčních sloves použije tvary jako „bylo viděno“ nebo „se stalo“, což ubírá textu na dynamice.

2. Extrémní zaměření na banální detaily

AI využije techniku, kdy popisuje věci, které by normální autor přeskočil, protože nejsou podstatné: Hyper-detailní popisy – místo aby postava vešla do místnosti, AI bude tři odstavce popisovat texturu omítky, úhel dopadu světla na prázdnou sklenici nebo pomalé odlepování tapety. Katalogizace – výčet běžných věcí bez emocí. „V šuplíku byla sponka, dvě gumičky, prázdný obal od žvýkačky a kousek papíru.“

3. Absence konfliktu a gradace

Cykličnost – příběh skončí přesně tam, kde začal, aniž by postava prošla jakýmkoliv vývojem nebo poznáním.

4. Práce s časem

V nudném textu musí čas „drhnout“: Zpomalení vnímání: AI používá slova jako „stále“, „pořád“, „pomalu“, „nekonečně“.

Prázdné výplně: Postavy vedou dialogy o ničem (např. o počasí, které se nemění), nebo jen mechanicky vykonávají rutinní činnosti.

HRDOST

→ Vizualně AI často interpretuje pojem „hrdost“ jako vítězství a vyjadřuje pomocí několika šablon.

1. Řeč těla a postoj (Body Language)

Toto je nejčastější cesta. AI se zaměří na tzv. „power posing“:



Vzpřímený postoj – postava bude mít narovnaná záda, vypjatou hrud' a ramena stažená dozadu. Zvednutá brada – pohled směřuje mírně nahoru nebo přímo do „kamery“ s výrazem sebejistoty, nikoliv agresivity.

2. Kompozice a perspektiva

AI využije filmové triky, aby postava působila významně:

Podhled (Low Angle) – kamera je „niž“ než postava. Díky tomu objekt vypadá větší, mocnější a hrdější.

Centrální kompozice – umístění subjektu přímo doprostřed obrazu zdůrazňuje jeho důležitost a neochvějnost.

Odstup od pozadí – často využije rozmazané pozadí (bokeh), aby postava vizuálně „vystoupila“ vpřed.

3. Symbolika a prostředí

Hrdost bývá v datech AI často propojena s konkrétními archetypy:

Důkaz vítězství – často přidává diplomy, poháry nebo sportovní dresy s medailemi.

Vrcholky hor – postava stojící na vrcholu kopce nebo skály je vizuální zkratkou pro „překonání překážek“ a triumf.

Zvířecí paralely – pokud nejde o lidi, AI zvolí zvířata, která lidé s hrdostí spojují – typicky lva, orla nebo vzpínajícího se koně.

4. Světlo a barvy

Atmosféra hraje klíčovou roli:

Zlatá hodinka – teplé, zářivé světlo zapadajícího slunce (rim light), které vytváří kolem postavy „svatozář“.

Vysoký kontrast – jasné osvětlení obličeje oproti tmavšímu pozadí, což dodává dramatický a hrdinský nádech.

Barvy – často uvidíte královskou modrou, purpurovou nebo zlatou, které jsou historicky spojené s důstojností.

→ Když AI generuje hudbu, která má vyjadřovat hrdost, sahá po staletími ověřených hudebních archetypech vítězství, ušlechtilosti a síly, takže výsledná kompozice připomíná pochod či hymnu.

1. Dominantní nástrojové skupiny

AI zvolí nástroje, které mají přirozenou schopnost „proříznout“ prostor a znít autoritativně: Žestové nástroje (Brass) - trubky, pozouny a lesní rohy jsou základem. Fanfáry jsou univerzálním symbolem hrdosti a triumfu.

Velké orchestrální bubny (Timpani) - hluboké úderky kotlů dodávají pocit váhy, důležitosti a historického momentu.

Smyčce v nízkých polohách – violoncella a kontrabasy hrající dlouhé, plné tóny vytvářejí stabilní a „pevnou půdu pod nohama“.

2. Harmonické a melodické postupy

Durové tóniny – hrdost je téměř vždy spojena s durem (např. C dur nebo Es dur), který zní otevřeně a pozitivně.

Stoupající melodie – AI bude tvořit melodické linky, které směřují vzhůru. Skoky o velké intervaly (např. kvarta nebo kvinta směrem nahoru) evokují odhodlání.

Stabilní harmonie – vyhne se komplikovaným nebo nejistým jazzovým akordům. Hrdost vyžaduje jasné, čisté a „silné“ akordy.

3. Rytmus a tempo

Rytmus hrdé skladby musí působit neochvějně:

Pochodové tempo (Marcato) – AI často zvolí tempo blízké lidské chůzi nebo vojenskému pochodu. Je to rytmus, který je pevný a nikam nespěchá.

Tečkovaný rytmus – krátké, úsečné tóny střídané s dlouhými (typické pro fanfáry) dodávají hudbě vznešenost a energii.

4. Produkční prvky a prostor

Velký dozvuk (Reverb) – AI nastaví zvuk tak, jako by se ozýval ve velké katedrále, hradní síni nebo na stadionu. Prostorová hloubka dodává pocit monumentálnosti.

Gradace (Crescendo) - skladba bude pravděpodobně postupně zesilovat a přidávat další

nástroje, dokud nedosáhne vrcholu, což simuluje pocit narůstajícího sebevědomí.

→ V textu AI také hodně pracuje s archetypy a šablonami.

1. Práce s prostorem a perspektivou (Vertikalita)

Hrdost je v jazyce AI téměř vždy orientovaná směrem vzhůru.

Vzhůru hledící metafory: AI bude psát o horách, vrcholech, hvězdách, majících nebo orlech. Postavy nebudou „sedět v koutě“, ale budou „stát pevně“, „vypínat se“ nebo „kráčet se vztyčenou hlavou“.

Odolnost vůči živlům: Často použije motiv bouře, větru nebo moře, proti kterým postava stojí neochvějně jako skála.

2. Specifický slovník (Důstojný lexik)

AI se vyhne slangu a přílišné hovorovosti. Místo toho zvolí slova s vyšší emocionální hodnotou: Abstraktní pojmy: Čest, odkaz, krev, kořeny, nezlomnost, triumf, osud, věčnost.

Silná přídavná jména: Majestátní, nezdolný, ryzí, pevný, neochvějný.

3. Rytmus a syntaxe (Struktura vět)

Způsob, jakým AI skládá věty, zásadně ovlivňuje pocit hrdosti:

Anafora (opakování na začátku) – v básních AI ráda používá opakování typu: „Moje země je..., Moje krev je..., Moje srdce je...“. To vytváří pocit rituálu a hymny.

Vznešený rytmus – u básní zvolí spíše pravidelný rytmus, který připomíná pochod nebo tlukot srdce, což působí stabilně.

4. Narativní archetypy (V příběhu)

Pokud píše příběh, AI pravděpodobně využije jeden z těchto modelů:

Návrat ke kořenům – příběh o někom, kdo najde svou identitu nebo hrdost na svou rodinu/národ.



Překonání nepřízně – hrdina, který byl sražen na kolena, ale díky vnitřní síle (nikoliv náhodě) znovu povstane.

Oběť pro vyšší princip – hrdost spojená s tím, že postava udělala správnou věc navzdory nebezpečí.

ZÁVIST

→ AI mají tendenci se u „závisti“ uchýlovat k několika osvědčeným vizuálním kódům.

1. Barevná symbolika: „Zelená závist“

Tohle je absolutní klasika. Fráze „green-eyed monster“ se do algoritmů hluboce vryla.

Zelené tónování – celý obraz může mít lehce nazelenalý nádech nebo studené, nezdravé barvy. Zelené oči – postava bude mít často nepřirozeně svítící nebo sytě zelené oči.

2. Kompozice a řeč těla

AI se snaží vyjádřit vztah mezi dvěma subjekty – tím, kdo má, a tím, kdo chce.

Pohled stranou – postavy které vyjadřují závist nebudou koukat přímo na objekt závisti, ale úkosem (ze strany) na jiný objekt nebo osobu.

Skrývání a stíny – závistivá postava bývá často v pozadí, částečně skrytá ve stínu, zatímco objekt její závisti je v plném světle.

Křečovitost – zaťaté pěsti, sevřené rty nebo mírně nakrčený nos. AI často generuje mikrovraštinu obočí, které značí nespokojenost.

Gesta „utajené komunikace“ – AI často generuje postavy v typických pózách pro pomlouvání Ruka u úst – klasické gesto, kdy si jedna postava zakrývá ústa dlaní, aby ji slyšela jen ta druhá.

Nakloněné hlavy – postavy jsou k sobě nakloněny v nepřirozeném úhlu, čímž vytvářejí uzavřený prostor, do kterého „oběť“ (objekt závisti) nemá přístup.

Dynamika „Skupina vs. Jednotlivec“ – závist v podobě drbů nejlépe vynikne skrze izolaci.

Kompozice trojúhelníku: osoby tvoří jeden blok, jejich pohledy a těla směřují k třetí osobě, která je kompozičně „vytlačena“.

Obraz může být koncipován tak, jako bychom se dívali přes rameno někoho, kdo drby poslouchá, což u diváka vyvolává pocit, že je součástí toho tajemství (nebo jeho obětí).

3. Metaforické prvky

AI může do obrázku vložit symboly, které máme se závistí historicky spojené:

Zrcadla – postava sleduje svůj odraz a srovnává se s ideálem.

Hadi – tradiční symbolika jedu a zášti.

Bariéry – postava sleduje něco skrze okno, plot nebo škvíru ve dveřích, což zdůrazňuje její vyloučení.

Škrtnutí a jiné poznámky – směřující na objekt závisť.

→ Závisť je v hudebním vyjádření mnohem komplikovanější, AI k jejímu vyjádření použije spíše zvuky, které působí nepříjemně, vtíravě a nestabilně.

1. Disharmonie a „rozladěné“ zvuky

Závisť je pocit, že něco není v pořádku. AI to vyjádří skrze sluchový nekolid:

Disonantní intervaly – použije malé sekundy nebo tritony (tzv. „děblův interval“), které zní napjatě a skřípavě.

Rozladění – AI může mírně rozladit syntetizátory nebo smyčce. Zvuk, který „plave“ a není čistý, evokuje pokřivený pohled závistivého člověka.

2. Nástrojová barva (Timbre)

Místo plných a otevřených zvuků zvolí AI nástroje, které zní „jedovatě“ nebo skrytě:

Hoboj nebo fagot v netypických polohách – tyto nástroje mohou znít velmi naléhavě až uštěpačně.

Pizzicato – krátké, trhané tóny (tahání za struny) působí jako nervózní klepání prstů nebo našepťávání.

Syntetizátory s vysokou rezonancí – ostré, „acid“ zvuky, které jsou tenké, ale pronikavé, připomínají kousavost této emoce.

3. Rytmičná „plíživost“

Synkopy a nepravidelnost – rytmus nebude předvídatelný. Bude působit těkavě, jako když někdo nervózně těká očima.

Ostinato (opakující se figura) - krátký, neustále se opakující motiv v hlubších polohách, který působí jako vtíravá myšlenka, které se nelze zbavit.

4. Dynamika a prostor

Falešné šepoty a ruchy – AI může do pozadí přidat vrstvy, které připomínají lidský šepot nebo syčení. To vytváří pocit intrik a pomluv.

Klaustrofobický mix: Zatímco hrdost potřebuje velký sál, závisť bude AI generovat v „úzkém“ prostoru. Zvuk bude blízko u ucha, suchý a bez velkého echa, aby působil intimně a nepříjemně.

→ Zatímco u obrázku stačí „zelená barva“, v textu AI musí vyvolat pocit nedostatku a nespravedlnosti.

1. Selektivní vnímání (Tunelové vidění)

AI v textu často zdůrazňuje, že postava vidí pouze to, co jí chybí. Vše ostatní v jejím životě mizí.

Detailní popis cizího štěstí – AI se zaměří na drobnosti – zvuk smíchu, lesk nových hodinek, lehkost kroku úspěšného člověka.

Ignorování vlastních hodnot – postava v příběhu zapomíná na své vlastní úspěchy, protože jsou v porovnání s „tím druhým“ bezcenné.

2. Metafora

Závisť je v literatuře často popisována jako něco, co postavu požírá zevnitř. Parazitní přirovnání – AI často používá obraty jako „kyselost v ústech“, „uzel v žaludku“ nebo „červ, který hlodá v hrudi“. Koróze – Pocit, že cizí úspěch způsobuje, že moje vlastní radost „reže“ nebo „hořkne“.

3. Vnitřní monolog plný „Proč ne já?“

Základním stavebním kamenem příběhu o závisťi je pocit nespravedlnosti. AI bude pracovat s těmito motivy.

Zpochybňování zásluh - „On si to nezaslouží,“ nebo „Měl jen štěstí.“

Srovnávací pasti – Text bude neustále přeskakovat mezi „On má...“ a „Já mám jen...“

4. Rytmika a tón (u poezie)

V básních AI mění strukturu veršů, aby podtrhla napětí:

Opakování (Anafora) - Neustálé začínání veršů slovy jako Kdybych tak..., Proč on..., aby vznikl dojem posedlosti.

Drsné souhlásky – Používání slov, která znějí ostře (v češtině slova s ř, ch, k, s), což evokuje syčení nebo kousání.

3. VÝSLEDKY

→ Zjistila jsem, že AI je sice fascinujícím nástrojem, ale často se chová jako žák, který se snaží podvádět při písemce. Můj experiment odhalil tyto konkrétní „triky“ a nedostatky:

Vizuální tvorba: Když AI neumí kreslit, tak píše Místo toho, aby AI použila složitě „vizuální nářadí“ (jako je hra světla nebo výraz v očích), často si pomůže doslovným zobrazením.

→ Mezi nejčastější chyby patří:

Komiksově bubliny a nápisy: AI do obrázku vloží bublinu, ve které je emoce přímo napsaná (např. slovo „SAD“ u smutku).

Plakáty a tabule: V pozadí se „náhodou“ objeví plakát nebo nápis na zdi, který emoci pojmenovává. Nadměrné používání symbolů (emotikony): AI často neumí vyjádřit emoci jemně, a tak do scény vloží až příliš jasné symboly, jako jsou emotikony nebo přehnané „smajlíky“.

→ Hudební tvorba: U hudby jsem narazila na zajímavý problém s poslušností.

I když jsem v zadání výslovně žádala o instrumentální hudbu (bez slov), AI měla tendenci přidávat lidský hlas nebo zpěv, protože si emoci neuměla představit bez doprovodu slov.

→ Texty a básně: Chybějící metaforické myšlení V literární části experimentu AI ukázala, že jí chybí poetická hloubka. Místo aby AI popsala smutek jako „šedý mrak zakrývající slunce“ (metafora), použije přímo slovo „smutek“ hned v první větě. AI zatím nedokáže emoci naznačit mezi řádky, musí ji rovnou pojmenovat.

→ Tento výzkum ukazuje, že AI je jako zrcadlo. Sama o sobě je uvnitř prázdná, ale protože se učila od nás lidí, dokáže nám naše vlastní emoce odrazit zpátky. AI je sice skvělý pomocník pro rychlou tvorbu, ale lidský umělec je stále nenahraditelný v tom, jak dokáže emoce vyjádřit nepřímou a bez šablon. AI se snaží, abychom emoci „přečetli“, zatímco umělec chce, abychom ji „pocítili“.

4. MOJE VIZE: BUDOUCNOST 2050

Myslím, že AI se posune mnohem dále než jen k poznávání základních šablon, jako je „smutek“ nebo „radost“. Věřím, že se AI bude neustále učit rozumět tomu, že lidská emoce není jen jeden jednoduchý tón, ale složitý polyfonický nástroj.

Konec šablon: AI už nebude potřebovat „triky“ jako nápisy nebo jasné barvy. Naučí se rozpoznat jemné nuance v našem hlasu, pohybu očí i v tom, co neříkáme nahlas.

Kombinované emoce: Člověk často cítí celou paletu emocí najednou – můžeme cítit „šťastný smutek“ (nostalgií) nebo „strach smíšený s hrdostí“. Vize pro rok 2050 je AI, která tyto složité vrstvy dokáže nejen poznat, ale i vyjádřit v umění, které bude stejně hluboké jako lidská duše.

Kdybych měla neomezený čas a finance: Vytvořila bych „Digitální orchestr duše“. Byl by to systém, který by v reálném čase snímal tuto lidskou polyfonii citů a přeměňoval ji v multi-mediální zážitek. AI by se stala dirigentem, který pomáhá lidem vyjádřit ty nejsložitější pocity, pro které nám dnes chybí slova i barvy.

V budoucnosti nebude AI jen pasivním pozorovatelem, ale stane se aktivním tvůrcem „umění na recept“. AI dokáže vytvořit obraz nebo složit hudbu, která je přesně naladěná na biorytmus konkrétního člověka. Pokud budeme v úzkosti, AI nevygeneruje jen „klidnou hudbu“, ale vytvoří skladbu, která pracuje s naším aktuálním tepem a postupně nás dovede do stavu klidu. AI bude fungovat jako lék pro naši city. Když budeme zmatení, AI nám pomůže naše emoce vizualizovat nebo zhudebnit, abychom jim sami lépe porozuměli. Umění vytvořené AI nám tak pomůže léčit stres, smutek nebo osamělost.

S velkou mocí přichází velká zodpovědnost, a proto musíme hlídat bezpečnost používání AI. Pokud AI dokáže rozpoznat naši „polyfonii emocí“, musíme zajistit, aby tyto informace zůstaly soukromé. Nikdo by neměl mít právo vědět, co přesně cítíme, pokud mu to sami nedovolíme. Pokud AI ví, jaká hudba nebo obraz nás rozpláče nebo nás přiměje k určitému chování, mohlo by to být zneužito. Musíme nastavit pravidla, aby AI emoce jen vyjadřovala nebo léčila, ale nikdy nezneužívala k tomu, aby námi tajně manipulovala.

Je důležité vždy vědět, co vytvořil člověk a co stroj. U umění, které nás hluboce ovlivňuje, bychom měli mít právo znát autora, aby nás digitální iluze nezmatla.



Použité zdroje

Gemini – Nano Banana 2, Lyria 3
ChatGPT
Suno
Firefly

Alžběta Brothánková

ZŠ TGM Poděbrady
email: bettybrothankova@gmail.com

HOUBY NEPATŘÍ JEN DO POLÉVKY ANEB STAVEBNICTVÍ BUDOUCNOSTI

MUSHROOMS AREN'T JUST FOR SOUP, BUILDING MATERIALS OF THE FUTURE

o Václav Červák
o MgA. Marta Červáková

ABSTRAKT

Můj článek se zabývá využitím mycelia/podhoubí pro výrobu nových materiálů. Zajímají mě možnosti využití mycelia pro tvorbu stavebního materiálu ve vesmírných projektech budoucnosti. V projektu vytvářím řadu vzorků s různými druhy substrátů a dvěma druhy podhoubí. Výsledky, které se mi během mých pokusů podařilo vytvořit zapisuji do tabulek a hodnotím jejich vlastnosti. Článek je zakončený nákresem měsíčního modulu, který by využíval materiály složené z mycelia a regolitu.

Klíčová slova: podhoubí, mycelium, hlíva ústříčná, Reishi, vesmír, Měsíc, regolit, substrát, banka materiálů

ABSTRACT

My article explores the use of mycelium for the production of new materials. I am interested in the potential applications of mycelium for creating building materials in future space projects. In this project, I am creating a series of samples using various types of substrates and two types of mycelium. I record the results of my experiments in tables and evaluate their properties. The article concludes with a sketch of a lunar module that would utilize materials composed of mycelium and regolith.

Key words: mycelium, oyster mushroom, Reishi, space, Moon, regolith, substrate, material library

PODHOUBÍ A VESMÍR

V úvodu bych rád představil, jak jsem na své téma přišel. Zajímá mě vesmír, přesněji kosmonautika, cesty do vesmíru a jeho osidlování. S napětím jsem sledoval Misi Artemis II. Přemýšlel jsem, jak v domácích podmínkách provést pokus, který by mohl mít souvislost s osidlováním měsíce. Díky projektu CIRCULAR SCHOOLS, na kterém spolupracovala moje mentorka, jsem se dozvěděl o myceliu neboli podhoubí. Zajímalo mě, jestli by bylo možné využít podhoubí pro vesmírné mise budoucnosti. Co je to mycelium a jaké materiály byly s jeho pomocí vytvořeny vám představím v následující kapitole.

Na co houby?

„Vědci na všech kontinentech usilovně pracují na vyvinutí materiálů, jejichž hlavní složkou budou právě houby. A v jednom se shodují: HOUBY jsou „plast“ budoucnosti! Díky nim bude vznikat nábytek, nádobí, a možná dokonce i budovy.“¹

Co je to podhoubí a jak se z něj dá vytvořit materiál, třeba pro stavebnictví, jsem se dozvěděl díky projektu „Samorost“. „Mycelium, neboli podhoubí, je ta část houby, která zůstává skrytá ve svém substrátu. Zde si žije svůj vlastní život, šíří se a svými vlákny, tzv. hyfy, pojí a zceluje jednotlivé části svého prostředí. Je to systém propletených vláken hub, které prorůstají půdu v sítích dlouhých až v řádech desítek kilometrů. Mycelium si můžeme představit jako kořeny rostliny, ovšem s tím rozdílem, že kořeny mají v jednom krychlovém centimetru půdy jen pár centimetrů vláken, kdežto mycelium desítky i stovky metrů.

Roste a rozšiřuje se ve svém prostředí, hledá jakékoli místo svého substrátu, ze kterého by mohlo čerpat energii, které by mohlo nějak využít. Spojuje tak jednotlivé části dohromady a vytváří pevné útvary. Funguje jako přírodní lepidlo.

Vlastnosti mycelia

Mycelium má jednu zásadní úžasnou vlastnost. Když ho rozdrtíte a vložíte do formy, zůstává živé. Z jednotlivých částí vystrčí své hyfy, které se podívají okolo sebe a napojí se na vedlejší hyfy. Vzájemně se poznají, tvoří totiž jeden organismus. Mycelium tedy opět sroste dohromady a vytvoří tak objekt ve tvaru určeném danou formou. Následným vysušením, resp. zahřátím, jej umrtvíte a zastavíte jeho další růst. Získáte tak hotový produkt připravený na další opracování (impregnace, barvení) a využití.

1 FABISIŇSKA, Liliana. *Houby: podivuhodné skutečnosti ze života hub, o kterých jste neměli tušení*. Ilustroval Joanna GWIS, přeložil Marta HARASIMOWICZ. Píkola. Praha: Euromedia, 2018. ISBN 9788075497284.

My se chceme zaměřit na využití tohoto materiálu ve stavitelství díky jeho vlastnostem, jako jsou například pevnost nebo skvělé izolační vlastnosti.“²

Poté, co jsem se seznámil s tím, jak mycelium funguje, jsem společně se svojí mentorkou začal hledat projekty, které by měli něco společného s použitím podhoubí ve vesmíru. Zajímalo mě, jestli už někdo vyzkoušel smíchat podhoubí s prachem, který pokrývá povrch Měsíce (regolit). Jeho vzorky přivezly Mise Apollo. Přemýšlel jsem také o možnostech 3D tisku s myceliem. V následující kapitole vám představím, které projekty mě zaujaly nejvíce.

Kdo mě předběhl?

Studenti z Vysoké školy uměleckoprůmyslové v Praze v roce 2023 vymysleli, jak spojit 3D tisk, hlinu a mycelium, za svůj projekt dostali mezinárodní cenu v Jordánsku a jmenují se MYCEELAB.³ Společnost NASA se „myco-architekturou“ zabývala už v roce 2018, našli jsme článek o modulech, které by využívaly mycelium i měsíční regolit, jako stavebního materiálu.⁴ O tom, že se jeden vědecký tým v roce 2022 odvážil provést unikátní experiment: Zasadil drobná semínka rostlinky jménem huseniček rolní do skutečného měsíčního regolitu přivezeného astronauty Apollo, jsem se dočetl v online verzi časopisu ABC.⁵

Nalezli jsme další zajímavé odkazy a firmy, které se zabývají výrobou materiálů z podhoubí, abych si je mohl prohlédnout naživo, domluvili jsme si exkurzi v „bance materiálů“.

Návštěva materiO Prague

Na začátku dubna jsme spolu s mojí mentorkou navštívili materiO Prague. Nezávislé informační a vzdělávací centrum pro inovativní materiály. Všechny pobočky – Paříž, Praha, Soul a Ženeva

2 *Co je mycelium a co mykokompozit?* Online. 2023. Dostupné z: <https://www.inovaceodburinky.cz/projekty/co-je-mycelium/>. [cit. 2026-04-25].

3 *Myceelab, unikátní projekt spojující 3D tisk a využití mycelii, byl oceněn v Jordánsku*. Online. Umprum.cz. 2023. Dostupné z: <https://www.umprum.cz/cs/web/ateliery/architektura/architektura-iii/myceelab-unikatni-projekt-spojuci-3d-tisk-a-vyuziti-mycelii-byl-ocenen-v-jordansku>. [cit. 2026-04-30].

4 *Myco-architecture off planet: growing surface structures at destination*. Online. Nasa.gov. 2018. Dostupné z: <https://www.nasa.gov/general/myco-architecture-off-planet-growing-surface-structures-at-destination/>. [cit. 2026-04-30].

5 *Jak na pěstování rostlin na Měsíci? První kroky k vesmírnému farmářství*. Online. Abicko.cz. 2026. Dostupné z: <https://www.abicko.cz/clanek/precti-si-technika-vesmir/33102/jak-na-pestovani-rostlin-na-mesici-prvni-kroky-k-vesmirnemu-farmareni.html>. [cit. 2026-04-30]. Začátek formuláře Konec formuláře

sdílejí společný cíl: neustále rozšiřovat odborné znalosti v oblasti materiálů, rozvíjet komplexní online databázi a vystavovat vzorky materiálů.⁶ Pan Ing. arch. Adam Havel, který učí o materiálech studenty na Vysoké škole uměleckoprůmyslové v Praze nám připravil ukázky materiálů, které obsahují mycelium. Nejvíce mě zaujal stůl – kus nábytku vyrobený pomocí podhoubí. Mohl jsem si prohlédnout i celou řadu dalších materiálů. V souvislosti s kosmonautikou mě zaujaly odlehčené materiály, které se používají v letectví, magnetická kapalina a hmota, která vypadala jako plastelína, ale měla vlastnosti kapaliny i pevných látek. Exkurze pro mě byla velkou inspirací pro výrobu vlastních vzorků.



VLASTNÍ EXPERIMENT

Výroba materiálu z podhoubí začala studiem návodu z pracovního listu CIRCULAR SCHOOLS.⁷ Ze specializovaného obchodu, kde prodávají podhoubí pro pěstování hub, jsme s mentorkou objednali hlívu ústříčnou a Reishi (lesklokorka lesklá). Mycelium hlívy ústříčné přišlo v balíku se slámou – slámou prorostlé mycelium k pěstování hub k jídlu. Reishi bylo prorostlé v pilinách. Oba substráty s podhoubím byly v igelitových pytlech s návody k pěstování hub.

6 *MateriO' Prague*. Online. 2026. Dostupné z: <https://www.materio.cz/>. [cit. 2026-04-30].

7 *Upcylace? Kreativní nakládání s odpadem!*. Online. <https://www.circular-schools.eu/>. 2025. Dostupné z: https://www.circular-schools.eu/wp-content/uploads/2025/06/WP3-upcylace_cj.pdf. [cit. 2026-04-30].

2.1 Vzorky 13. 3.–29. 3. 2026

Pro první sadu vzorků jsem si připravil plastové kbeličky, na které jsem nalepil cedulky: vzorek č. 1 – vzorek č. 8. Mycelium jsem chtěl smíchat s dalšími druhy substrátu, zajímalo mě, jestli dokáže podhoubit materiál propojit do jednoho celku. Vybral jsem papír, slámu, kávovou sedlinu a piliny. Všechny materiály jsme s mentorkou nechali chvíli péct v troubě, aby se odstranily bakterie. Nechali jsme je vychladnout a pak jsem začal míchat podhoubit s připravenými materiály. Podle návodu jsem přimíchal bramborovou moučku (Solamyl). Naplnil jsem postupně všechny kbeličky a přikryl kousky igelitu, do kterého jsem propíchal dírky, aby mělo podhoubit přístup ke vzduchu. Kbeličky jsem dal do koupelny, kde je tma a k radiátoru, který topil. Vzorky jsem občas postříkal vodou z rozprašovače, aby nebyly úplně suché. 29. 3. jsem vzorky z kbeličků vyndal a pozoroval. Největší problém bylo sucho a plíseň. Všechno jsem si zaznamenal do tabulky:

| VZOREK | MYCELIUM | SUBSTRÁT | PODMÍNKY | VÝSLEDEK |
|--------|-------------------|-------------------|----------------|--|
| 1 | HLÍVA ÚSTŘIČNÁ | KÁVOVÁ SEDLINA | TMA A TEPLO | MYCELIUM ÚPLNĚ NEPRO- ROSTLO ALE POVAHA MATERIÁLU SE ZMĚNILA |
| 2 | HLÍVA ÚSTŘIČNÁ | SLÁMA | TMA A TEPLO | NIC SE NEZMĚNILO, SLÁMA JE MŮŽE SUŠE |
| 3 | HLÍVA ÚSTŘIČNÁ | PAPÍR | TMA A TEPLO | SMĚS JE SUCHÁ, MYCELIUM MRTVÉ |
| 4 | HLÍVA ÚSTŘIČNÁ | PILINY | TMA A TEPLO | TROCHU TO DRŽÍ U SEBE ALE NEPROROSTLO TO |
| 5 | REISHI | KÁVOVÁ SEDLINA | TMA A TEPLO | DRŽÍ TO! ALE POMOCI JINÉ HOUBY... |
| 6 | REISHI | SLÁMA | TMA A TEPLO | NENÍ TO ŠPATNÉ ALE OD TOHO CO CHCĚME TO MÁ |
| 7 | REISHI | PAPÍR | TMA A TEPLO | DALEKO! NĚKTERÉ KUSY DRŽÍ U SEBE ALE JINAK NIC MŮŽE |
| 8 | REISHI | PILINY | TMA A TEPLO | SUCHÉ JAK POUŠŤ! MA MYCELIUM R.I.P. |



2. 2. Vzorky 12. 4.–25. 4. 2026

Poučení prvním experimentem jsme s mentorkou připravily substráty, které byly od začátku více vlhké. Provedli jsme to tak, že jsme jednotlivé materiály kvůli odstranění bakterií povařili ve vodě (místo toho, abychom je pekli v troubě).

Chtěl jsem také zkusit vytvořit hmotu, která by byla vhodná k pěstování potravin ve vesmíru. Protože jsou vzorky z vesmírných těles velmi vzácné, tak jsem použil jako náhradu měsíčního regolitu Karborundum (karbid křemíku). Tyto dva materiály jsou si podobné v tom, že jsou velmi tvrdé, mají ostré částice a jsou neúrodné. Lepší náhrada regolitu by byl sopečný prach, který jsem ale nesehnal. K zúrodnění hmoty jsem přidal trochu kompostu, který jsem vyhrabal z kompostéru na zahradě. V průběhu pokusu jsem chodil vzorky kontrolovat a nejvíce mě překvapil vzorek, ve kterém vyklíčilo proso, které jsem do hmoty přimíchal. Proso bylo z větší části vyloupané od Andulek, které chováme, použil jsem ho jako další druh substrátu. Viděl jsem



jeho podobné použití na exkurzi v knihovně materiálů materiÓ Prague. Jak dopadla další várka vzorků je v následující tabulce:

| VZOREK | MYCELIUM SUBSTRÁT | SUBSTRÁT | PODMÍNKY | VÝSLEDEK |
|----------------|----------------------|------------------------|------------|---|
| 1 | REISHI | PILINY | TMA, TEPLO | ROZPADLÉ, ZELENÁ PLÍSEŇ |
| 2 | REISHI | PILINY | LEDNICE | STUJÍ, ROZPADÁ SE, NENÍ PLESNIVĚ ANI PROROSTLÉ |
| 3 | REISHI | PILINY | OKNO | STEJNÁ PLÍSEŇ, ROZPADÁ SE |
| 4 | REISHI | KARBORUNDUM KOMPOST | TMA, TEPLO | CELKEM TO DRŽÍ, ALE NEVÍME JESTLI JE TAM SPRÁVNÁ HOUBA |
| 5 | HLÍVA A REISHI | KARBORUNDUM KOMPOST | TMA, TEPLO | ZATÍM NEJLEPŠÍ VZOREK, SMRDI TO JAK NEČO |
| SPLÁČAMEL | HLÍVA A REISHI | SENO + PROSO PILINY | TMA, TEPLO | VELMI ZAJÍMAVÝ VZOREK, NEČO TAM KLÍČÍ, MODRÁ PLÍSEŇ A SMRÁD |
| * ASI PROSO | | | | |

2.3 Vzorky 30. 4. 2026 a závěr



Poslední vzorky jsme vytvořili přímo z pytlů, ve kterém nám podhoubit přišlo. Protože jsme igelitové pytle nechali po celou dobu uzavřené a nenechali jsme záměrně houby (plodnice) růst, mycelium stále prorůstalo substrát, ve kterém už bylo. Uřízli jsme od každého druhu kus. Vzorek z pytle Reishi, které rostlo v pilinách je velmi podobný vzorku, který jsme dostali od společnosti Myco⁸. Výhodou vzorků přímo z pytle bylo, že se tam nedostala žádná plíseň. Substrát byl dobře připravený.

Ke vzorkům z pytlů jsem přidal vzorek č. 5 z druhé várky a společně s mentorkou jsme je nechali péct 45 minut v troubě při 95 °C, aby z materiálu nemohly v budoucnu vyrůst houby (plodnice).

Na závěr jsem vyzkoušel odolnost materiálu vůči ohni, o této vlastnosti materiálů z podhoubit jsem se dozvěděl na exkurzi v knihovně materiálů. Reishi s pilinami nad plamenem nehořelo, ale hlíva ústřičná se slámou chytla.

Dokážu si představit, že bych dalším experimentováním došel k lepším výsledkům a vlastnostem vytvořených materiálů. Přišlo mi zábavné vzorky míchat a pozorovat, co se z nich stane. Během experimentování nám z pytle s hlívou ústřičnou vyrostly nečekané houby, nestihli jsme je ale zpracovat. Protože rád vařím, mám v plánu nechat hlívu ústřičnou znovu vyrůst (je potřeba v pytli udělat díru) a uvařit s pomocí mé mentorky/maminky polévku.






⁸ MYCO. Online. <https://www.myco.cz/>. 2026. Dostupné z: <https://www.myco.cz/>. [cit. 2026-04-30].

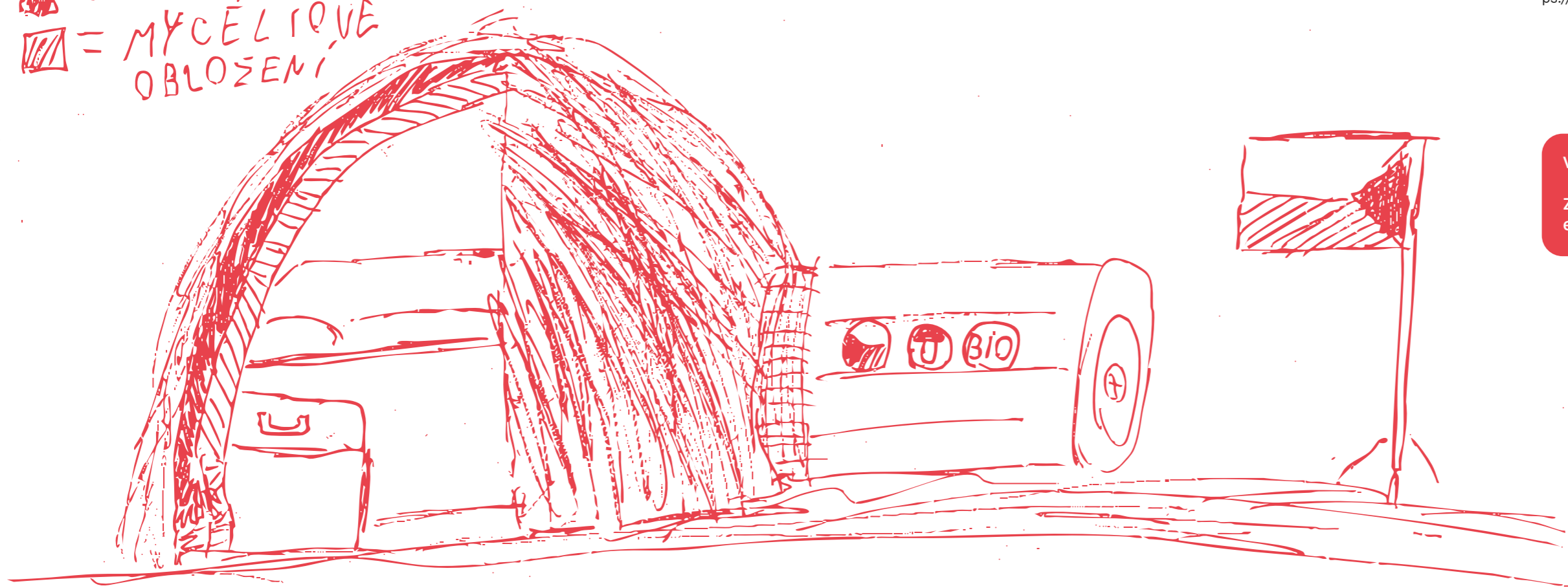
BUDOUCNOST?

Zajímají mě možnosti využití mycelia pro tvorbu stavebního materiálu ve vesmírných projektech budoucnosti. Kdybych měl neomezeně peněz a času, tak bych zkoumal materiály, které se vyskytují ve Sluneční soustavě a vytvářel jejich kombinace s myceliem. Zajímalo by mě studium genetické úpravy podhoubí k získání nových vlastností, například k izolaci proti radiaci. Investoval bych do výzkumu mycelia k využití 3D tisku a pěstování potravy mimo planetu Zemi. To vše v zájmu expanze lidstva do Sluneční soustavy.

Náčrt: modul základny na měsíci, který je vybavený deskami z mycelia, chrání astronauty před okolními vlivy. Stanice je pokryta vrstvou měsíčního regolitu, který také přispívá k ochraně. Součástí základny by mohl být skleník, ve kterém by si astronauti pěstovali základní potraviny. Měsíční regolit pro pěstování by byl obohacený lidskými exkrementy a houbami, které pomáhají dostávat živiny do rostlin.



 = MĚSÍČNÍ REGOLIT
 = OSTATNÍ IZOLACE
 = MYCELIOVÉ OBLOŽENÍ



Použitá literatura/jiné zdroje

FABISIŇSKA, Liliana. Houby: podivuhodné skutečnosti ze života hub, o kterých jste neměli tušení. Ilustroval Joanna GWIS, přeložil Marta HARASIMOWICZ. Pikola. Praha: Euromedia, 2018. ISBN 9788075497284.

Co je mycelium a co mykokompozit? Online. 2023. Dostupné z: <https://www.inovaceodburinky.cz/projekty/co-je-mycelium/>. [cit. 2026-04-25].

Myceelab, unikátní projekt spojující 3D tisk a využití mycelií, byl oceněn v Jordánsku. Online. Umprum.cz. 2023. Dostupné z: <https://www.umprum.cz/cs/web/ateliery/architektura/architektura-iii/myceelab-unikatni-projekt-spojuci-3d-tisk-a-vyuziti-mycelii-byl-ocenen-v-jordansku>. [cit. 2026-04-30]. Myco-architecture off planet: growing surface structures at destination. Online. Nasa.gov. 2018. Dostupné z: <https://www.nasa.gov/general/myco-architecture-off-planet-growing-surface-structures-at-destination/>. [cit. 2026-04-30].

Jak na pěstování rostlin na Měsíci? První kroky k vesmírnému farmářství. Online. Abicko.cz. 2026. Dostupné z: <https://www.abicko.cz/clanek/precti-si-technika-vesmir/33102/jak-na-pestovani-rostlin-na-mesici-prvni-kroky-k-vesmirnemu-farmareni.html>. [cit. 2026-04-30].

MatériO' Prague. Online. 2026. Dostupné z: <https://www.materio.cz/>. [cit. 2026-04-30].

Upcycling? Kreativní nakládání s odpadem! Online. <https://www.circular-schools.eu/>. 2025. Dostupné z: https://www.circular-schools.eu/wp-content/uploads/2025/06/WP3-upcycling_cj.pdf. [cit. 2026-04-30].

MYCO. Online. <https://www.myco.cz/>. 2026. Dostupné z: <https://www.myco.cz/>. [cit. 2026-04-30].

Václav Červák

ZŠ TGM Litol, Lysá nad Labem
email: cervakvaclav@gmail.com

ZÁHADA ANEB GENETICKÉ PÁTRÁNÍ PO DĚDIČNOSTI KREVNÍCH SKUPIN

THE FAMILY BLOOD MYSTERY GENETIC SEARCH FOR THE IN- HERITANCE OF BLOOD TYPES

© Waldemar Daněk
© MUDr. Danka Mošnová

ABSTRAKT

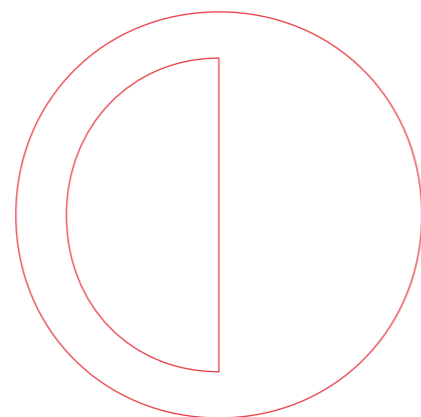
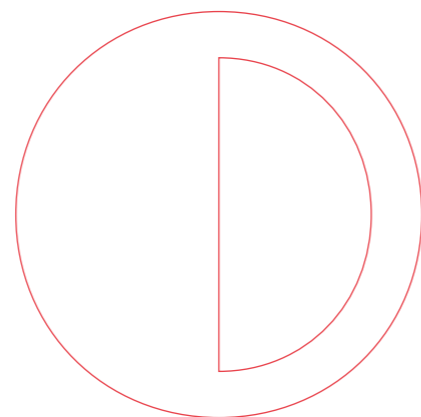
V našem projektu zjišťujeme krevní skupiny členů naší rodiny a zkoumáme, jak se krevní skupiny dědí z rodičů na děti. Pomocí křížového testu jsme hledali, které kombinace krevních skupin jsou možné a které ne.

Klíčová slova: krev, krevní skupina, krvinky, alela, pátrání, aglutinace

ABSTRACT

In our project, we are exploring the blood types of our family members and investigating how can these blood types be inherited from parents to their children. Using a cross-test, we are looking for combinations of blood types that are possible or impossible to exist in our family.

Key words: blood, blood group, blood cells, search, agglutination

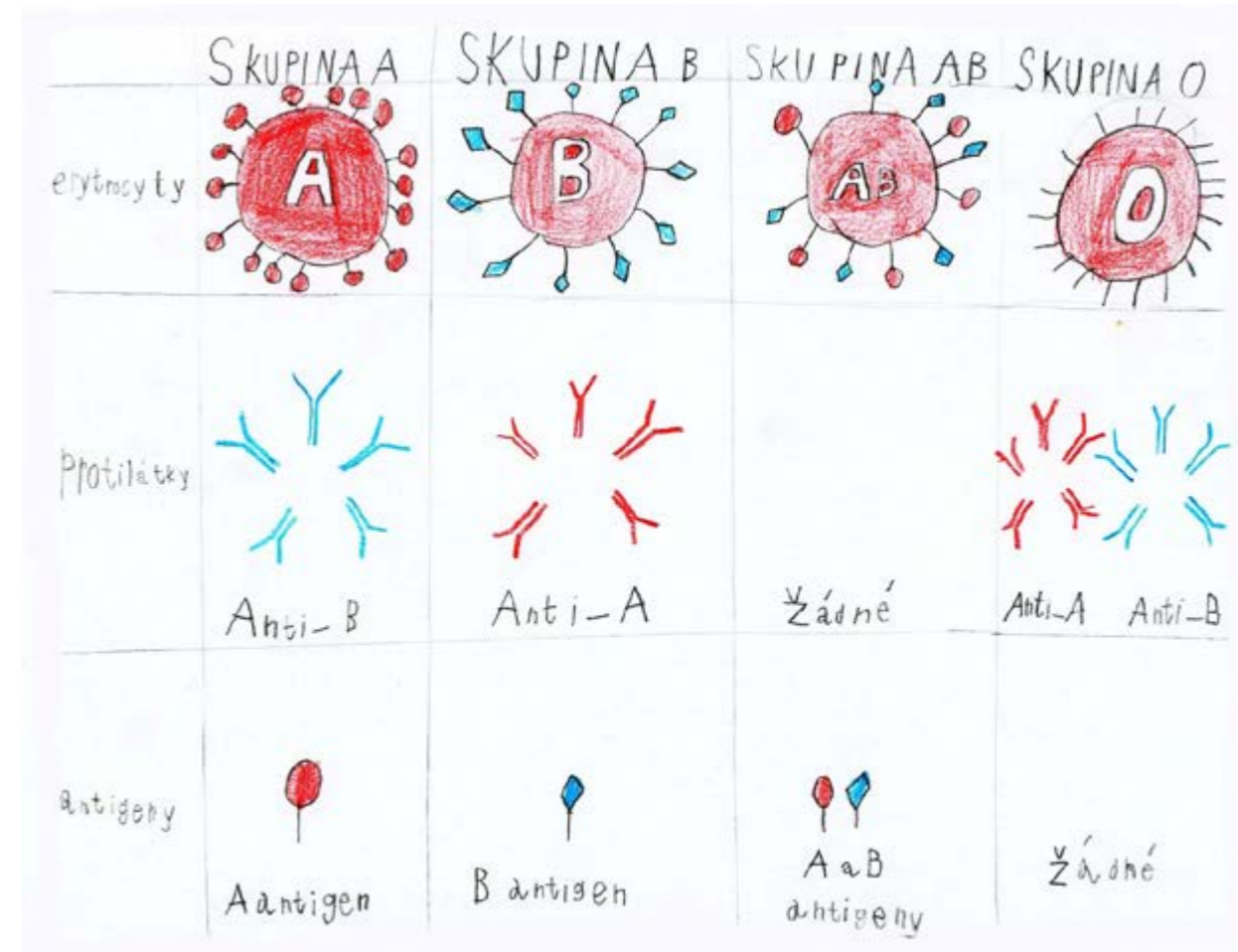


DETEKTIVNÍ PŘÍBĚH ZAČÍNÁ

V mém detektivním příběhu jsem se rozhodl rozluštit tajný krevní kód naší rodiny.

A jak jsem na to přišel?

Každý člověk má v sobě krev ta se skládá z tekuté a pevné složky. Tekuté části se říká plazma a obsahuje především vodu, minerály, bílkoviny, živiny, hormony a odpadní látky. Pevná část obsahuje bílé a červené krvinky a krevní destičky. Bílé krvinky jsou takoví policisté, kteří chrání naše tělo před virem a nemocemi. Červené krvinky umožňují nést kyslík, abychom mohli dýchat. Krev v sobě ale nese zároveň spoustu důležitých informací o nás. Každý z nás má na svých krvinkách malé značky. Takové tajné symboly. A podle nich poznáme, do jaké krevní skupiny patří. Já jsem se rozhodl s pomocí paní doktorky Danky tenhle tajný kód rozluštit.



Každý z nás má totiž dvě „písmena“. Odborně se jim říká alely. Jednu alelu dostaneme od mámy a jednu od táty. Existují tři možnosti: A, B a O. A funguje to takhle:

$A + A = A$ $A + O = A$
 $B + B = B$ $B + O = B$
 $A + B = AB$ $O + O = O$

Písmena A a B jsou silnější než O, takže když se potkají s nulou, vyhrají.

2. MOJE LUŠTĚNÍ

Zkoumali jsme naši rodinu. Nejdříve jsme chtěli zjistit, jakou krevní skupinu má tatínek. Použili jsme speciální křížový test. Zde ho máme na obrázku:



Tatínkovi jsem odebral krev píchnutím do prstu. A takhle to šlo postupně i s maminkou, sestrou i mnou.

Krev jsme nakapali (obtiskli) na speciální kartičku, kde potom uděláme test.

Do krve se přidají kapky, které hledají konkrétní značky – A nebo B. Pak sledujeme reakci. Když kapka najde svou značku, krvinky se začnou slepovat. Odborně se tomu říká aglutinace. Proč se to slepí? V krvi máme malé „hlídače“, kterým se říká protilátky. Ty poznají cizí značku a začnou krvinky spojovat dohromady, aby je tělo mohlo odstranit.

3. NAŠE TAJNÉ KÓDY

Zjistili jsme, že u tatínkova testu se po nakapání speciální modré kapaliny Anti – A objevila reakce a krev se nám začala srážet. Po nakapání žluté kapaliny Anti – B do druhého odebraného vzorku reakce nenastala.

To znamená, že tatínek má krevní skupinu A, protože $A + O = A$.

Potom přišla na řadu maminka. Po nakapání obou vzorků žádná reakce nenastala a ani u jednoho vzorku se krev nesrážela.

Maminka má krevní skupinu O.

A teď přišla otázka:
Jaký tajný kód mám já?
Od maminky můžu dostat jen 0.
Od tatínka můžu dostat A.

Takže moje možnosti jsou:
 $A + 0 = A$

A teď jsme to šli ověřit. Opět jsme použili speciální test.

A výsledek je, že **má krevní skupina je také A.**
A moje sestra ji má taky.
To znamená, že jsme oba dostali A od tatínka a 0 od maminky.

Takže náš tajný kód je A + 0.

Moje detektivní záhada tímhle končí. Podařilo se mi rozluštit tajný krevní kód naší rodiny a zjistit, jak se krevní skupiny dědí z rodičů na děti. Všechno do sebe zapadlo jako správná detektivní skládačka.

Tohle pátrání ale není jen pro zábavu. V medicíně se to používá hlavně tehdy, když někdo potřebuje dostat krev od jiného člověka – například po úrazu, kdy hodně krvácí, nebo při operaci, kdy je potřeba krev doplnit.

Lékaři proto vždycky předem zkontrolují krevní skupiny, aby k sobě správně pasovaly. Kdyby totiž někdo dostal špatnou krev, jeho tělo by ji poznalo jako cizí a začalo by proti ní bojovat. Takový člověk může mít horečku, třes, bolesti nebo se mu může špatně dýchat. V nejhorsím případě jde o život.

A já už vím, že kapka krve může skrývat velké tajemství – a někdy dokonce zachránit život!

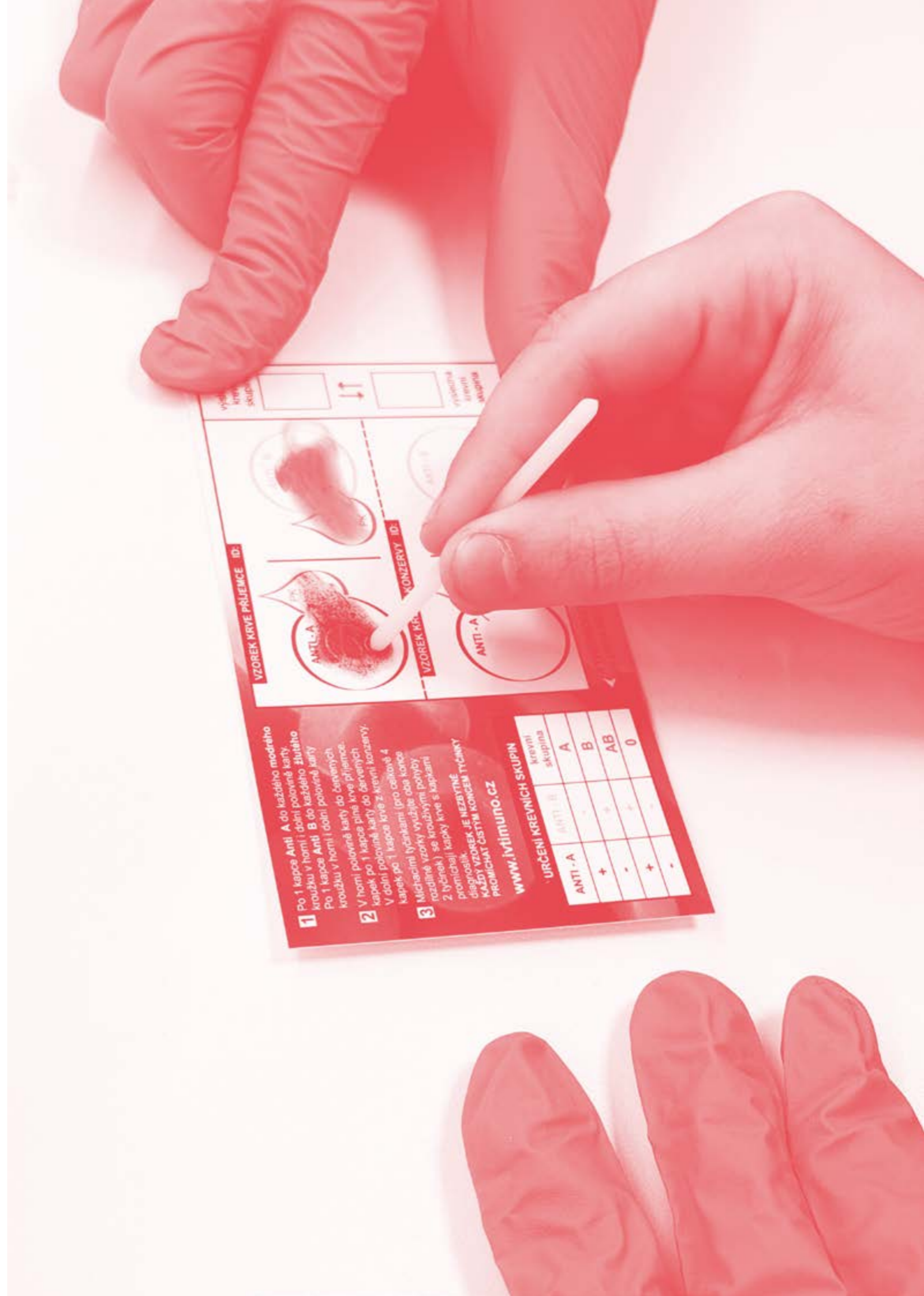
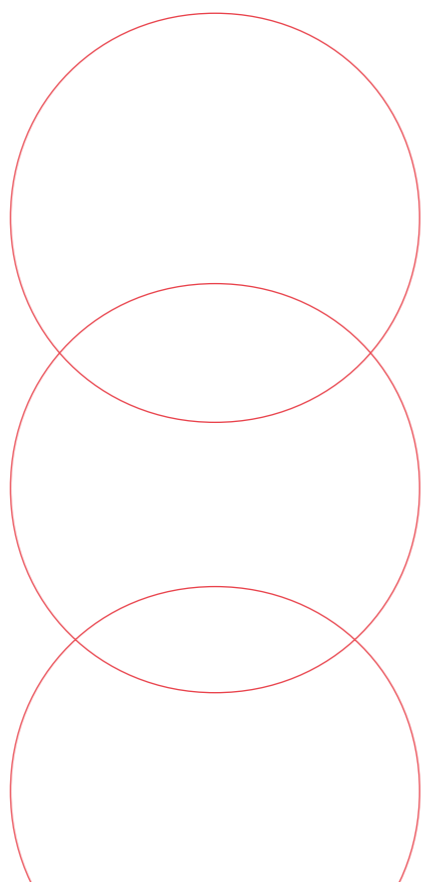
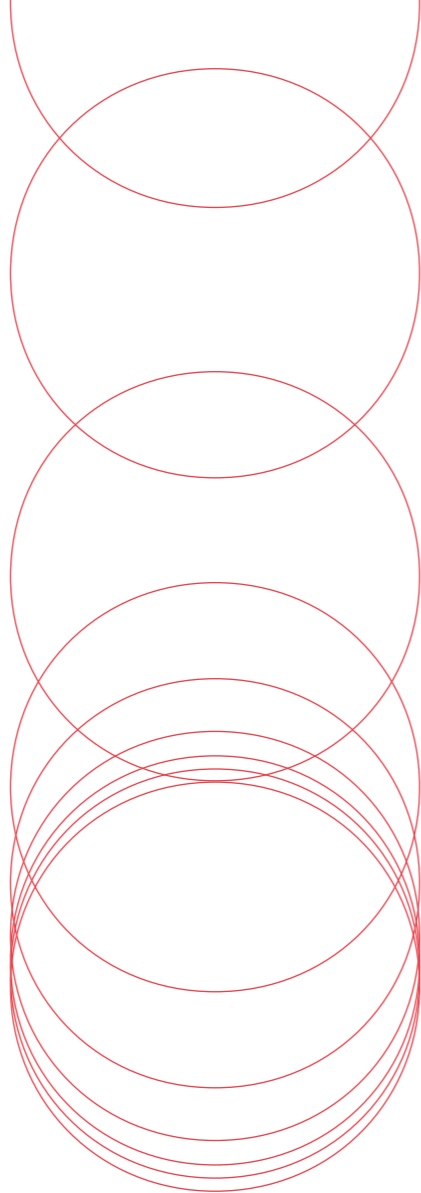
Použitá literatura/jiné zdroje

EDUARD KOČÁREK. Genetika. 2. vydání. Praha: Nakladatelství Scientia, spol. s r. o., 2008. 212 s. ISBN 978-80-86960-36-4



Waldemar Daněk

ZŠ Václava Havla, Poděbrady
email: waldemar.danek@gmail.com



ÚŽASNÝ ŽIVOT
ZAHRADNÍHO
PTACTVA:
CELOROČNÍ
POZOROVÁNÍ
A URČOVÁNÍ
DRUHŮ

THE AMAZING LIFE
OF GARDEN BIRD:
YEAR-ROUND
OBSERVATION
AND SPECIES
IDENTIFICATION

© Edita Hrušková
© RNDr. Zdeněk Mrkáček

ABSTRAKT

Tento příspěvek mapuje život ptáků v období jednoho roku – od června 2025 do dubna 2026. Popisují svá nejzajímavější pozorování, zejména líhnutí kosích mláďat, podzimní odlet některých druhů do teplých krajín, ptáky, kteří zde přezimují a neaktivnější jarní pěvce. Součástí mého projektu je ukázka skutečných ptačích hnízd a „pírkový herbář“ – soubor pírek nalezených na zahradě, podle kterých jsem určovala jejich majitele.

Klíčová slova: ptáci, ptačí pírká, rok v zahradě

ABSTRACT

This article maps the life of birds over a period of one year – from June 2025 to April 2026. I describe my most interesting observations, especially the hatching of blackbird chicks, the autumn departure of some species to warm regions, birds that overwinter here, and the most active spring passerines. Part of my project is a demonstration of real bird nests and a “feather herbarium” – a collection of feathers found in the garden, according to which I determined their owners.

Key words: birds, bird feathers, year in the garden

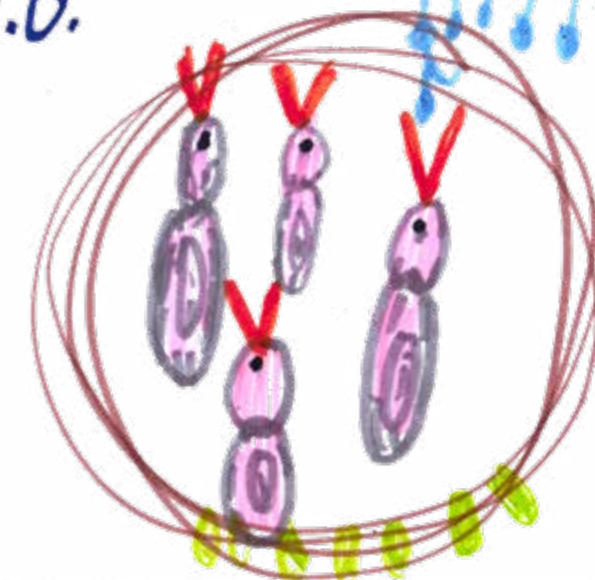


Vysvětlivky: * = přezimuje v ČR
☼ = na podzim odlétá do teplých krajů

26.6.2025



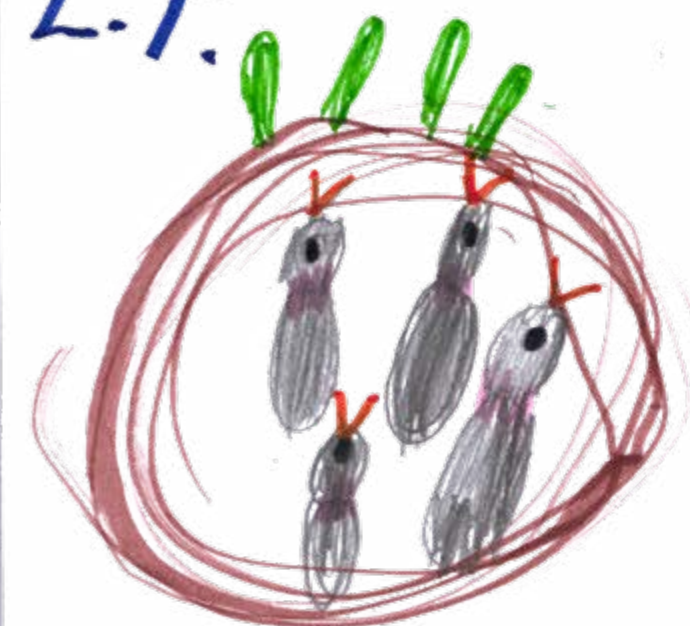
29.6.



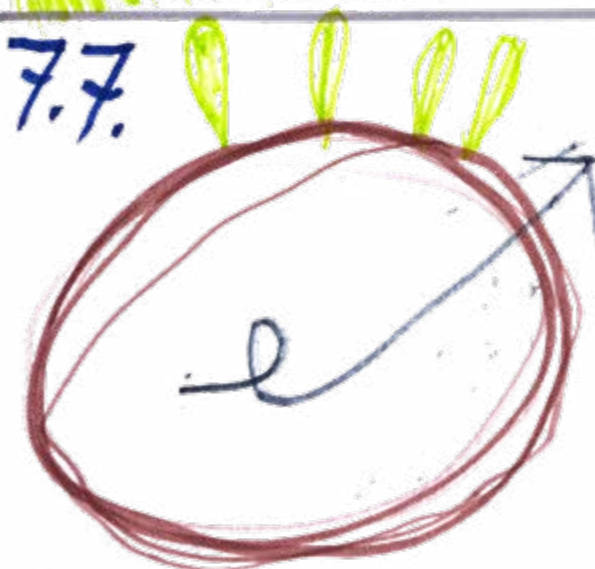
30.6.



2.7.



7.7.



4 MLÁĎATA
k nim oba rodiče
pozorování 12 dnů

KOSÍ HNÍZDO



hnízdá ve výšce 1,1 m ve vrbě
blízko domu. Uhladí,
páskavce a vřivček,
hávy a plováčku, sporně
hlíbou. Vnitřní průměr: 12 cm

2

JARNÍ PĚVCI

vralec domácí
drozd zpěvný

hrdlička
zahradní

sýkora
modřinka

sýkora
koňadra

hrdlička,
zahradní



3

PODZIMNÍ
STĚHOVÁNÍ
KAM: Afrika

PROČ: J Evropa
na pobrou

vlašanka
obecná

čáp
bílý

špaček
obecný



husy

dráček
spirový 4



PTÁCI NA KRMITKOVZIMĚ

červenka
obecná

hrdlička
mahradní

kos
černý

srakapoud
velký



sýkora koňadra
modřínka

domácí

vrabec < polní



SOJKA OBECNÁ



Modrá píčka na křídlech.
Mívá 5 až 6 mláďat.
Točí sádky na jímce, luhá na
šaludý, duše neschova.
Zpív: křik, naučí se slova.

ZVONEK ZELENÝ



Výrazný zpív, bykkuje. Výrazná
škrkál na křídle. Živí se semeny a
bobulemi. Na rolu (měkce pokrava) a
šaludek (drtí).
Plák roku 2022 vyhlášený ČOS,
ohrožen plácí nemocí.

STRAKA POUD VELKY



Potravu hledá šplháním po
kmenech. Vpíjí se do kůry
drápi opírající se o kůru
ocasů. Mísou spívá bubnaje sobakem. 8

ŽLUNA ZELENÁ




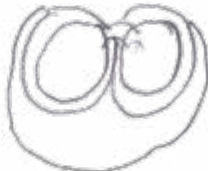



Červená čepička, zelené tělo.
Jako šaršák. Slouhým jazykem
loví mravence - neobvykle na
země. Čechavý spívá šplhá. 9

POŠTOLKA OBEČNA.



Jedimú pútko djarce na paší zahradě.
Loni myši, ma bošy a drobnú pláčky.
Při klu máová křídli proti vy klu-stojú.
10

CO MĚ PRÁČE NA PROJEKTU NAUCILA kromě informací

- stavěl bridku 
- používal dalekohled 
- mluvil si 
- v knihu používal nystřík 
- pečoval o kumilko 

ZÁVĚR

Léto jsem si vyhradil jen pro sebe. Dnes jsem objevitel.
Pozorně vnímám: ptáci modní přehlídky (baroná pírka) a ptáci koncerty (zpív.). Čím víc o ptácích a celé přírodě vím, tím je mám raději. Budu je chránit, co budu moci. ❤️

Děkuji panu Mrkáčkovinovi za rady, vedení a celoroční tipy na pozorování.

Edita Hrušková: 12

Použitá literatura/jiné zdroje

- 1 Vlastní pozorování.
- 2 Vlastní pozorování.
Výstava Ptáci stavitelé na dačickém zámku.
- 3 Vlastní pozorování.
Mobilní aplikace Merlin Bird ID.
- 4 Vlastní pozorování.
TORDJMAN, Nathalie. Ptáci. Ilustroval Judith GUEYFIER, ilustroval Julien NORWOOD, přeložil Kateřina KYSLÍKOVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2018. 32 s. ISBN 978-80-256-2311-4.
- 5 Vlastní pozorování.
TORDJMAN, Nathalie. Ptáci. Ilustroval Judith GUEYFIER, ilustroval Julien NORWOOD, přeložil Kateřina KYSLÍKOVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2018. 39 s. ISBN 978-80-256-2311-4.
Ptáci svět: Časopis České společnosti ornitologické. Praha 5. 1/2025. 35 s. ČSO, 2013. ISSN 1801-7525.
- 6 EISENREICH, Wilhelm; EISENREICH, Dorothee a ZIMMER, Ute E. Turistický průvodce přírodou do kapsy. 2. vyd. Přeložil Věra STRÁDALOVÁ. Bratislava: Příroda, 1999. 370 s. ISBN 80-07-00784-9.
TORDJMAN, Nathalie. Ptáci. Ilustroval Judith GUEYFIER, ilustroval Julien NORWOOD, přeložil Kateřina KYSLÍKOVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2018. 21 s. ISBN 978-80-256-2311-4.
JIRSÍK, Josef. PŘÍRODA V OBRAZECH SVAZEK II. PTÁCI. 4. vyd. Nakreslil Karel SVOLINSKÝ. Praha: Vesmír, 1943. XV s.
- 7 TORDJMAN, Nathalie. Ptáci. Ilustroval Judith GUEYFIER, ilustroval Julien NORWOOD, přeložil Kateřina KYSLÍKOVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2018. 38 s. ISBN 978-80-256-2311-4.
EISENREICH, Wilhelm; EISENREICH, Dorothee a ZIMMER, Ute E. Turistický průvodce přírodou do kapsy. 2. vyd. Přeložil Věra STRÁDALOVÁ. Bratislava: Příroda, 1999. 364 s. ISBN 80-07-00784-9.
JIRSÍK, Josef. PŘÍRODA V OBRAZECH SVAZEK II. PTÁCI. 4. vyd. Nakreslil Karel SVOLINSKÝ. Praha: Vesmír, 1943. XIX s.
- 8 TORDJMAN, Nathalie. Ptáci. Ilustroval Judith GUEYFIER, ilustroval Julien NORWOOD, přeložil Kateřina KYSLÍKOVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2018. 14, 17, 29 s. ISBN 978-80-256-2311-4.
JIRSÍK, Josef. PŘÍRODA V OBRAZECH SVAZEK II. PTÁCI. 4. vyd. Nakreslil Karel SVOLINSKÝ. Praha: Vesmír, 1943. XVI s.
EISENREICH, Wilhelm; EISENREICH, Dorothee a ZIMMER, Ute E. Turistický průvodce přírodou do kapsy. 2. vyd. Přeložil Věra STRÁDALOVÁ. Bratislava: Příroda, 1999. 332 s. ISBN 80-07-00784-9.
- 9 EISENREICH, Wilhelm; EISENREICH, Dorothee a ZIMMER, Ute E. Turistický průvodce přírodou do kapsy. 2. vyd. Přeložil Věra STRÁDALOVÁ. Bratislava: Příroda, 1999. 330 s. ISBN 80-07-00784-9.
TORDJMAN, Nathalie. Ptáci. Ilustroval Judith GUEYFIER, ilustroval Julien NORWOOD, přeložil Kateřina KYSLÍKOVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2018. 40, 65 s. ISBN 978-80-256-2311-4.
JIRSÍK, Josef. PŘÍRODA V OBRAZECH SVAZEK II. PTÁCI. 4. vyd. Nakreslil Karel SVOLINSKÝ. Praha: Vesmír, 1943. XIX s.
- 10 JIRSÍK, Josef. PŘÍRODA V OBRAZECH SVAZEK II. PTÁCI. 4. vyd. Nakreslil Karel SVOLINSKÝ. Praha: Vesmír, 1943. XI s.
TORDJMAN, Nathalie. Ptáci. Ilustroval Judith GUEYFIER, ilustroval Julien NORWOOD, přeložil Kateřina KYSLÍKOVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2018. 27, 62 s. ISBN 978-80-256-2311-4.
EISENREICH, Wilhelm; EISENREICH, Dorothee a ZIMMER, Ute E. Turistický průvodce přírodou do kapsy. 2. vyd. Přeložil Věra STRÁDALOVÁ. Bratislava: Příroda, 1999. 312 s. ISBN 80-07-00784-9.

Edita Hrušková

ZŠ Pečky
email: eda.hruskova@gmail.com

ČERNÁ DÍRA: CO TO OPRAVDU JE A JAK JI VYUŽÍT

BLACK HOLE: WHAT IT REALLY IS AND HOW TO USE IT

o Klára Jeřábková
o Mgr. Stanislav Poddaný

ABSTRAKT

Tento příspěvek vysvětluje, co je černá díra, proč není „dírou“, ale tělesem s extrémní gravitací, a proč pohltí i světlo. Popisuje, co je gravitační síla a jak funguje úniková rychlost u různých těles – od Země přes Slunce až po černou díru. Hlavní část se věnuje gravitačnímu praku: jak ho vesmírné sondy reálně využívají k získání rychlosti bez paliva a zda by šel použít i u černé díry. Na závěr jsou zařazeny tři kvízové otázky, které čtenáře přivedou k zamyšlení nad tím, co by se stalo, kdyby se Slunce proměnilo v černou díru, co je špagetifikace a jakou rychlost potřebujete, abyste černé díře utekli.

Klíčová slova: černá díra, gravitace, úniková rychlost, gravitační prak, špagetifikace, akreční disk, horizont události

ABSTRACT

This paper explains what a black hole really is – not a hole, but an object with extreme gravity that swallows even light. It describes gravitational force and escape velocity for different bodies, from Earth and the Sun to a black hole. The main focus is on the gravitational slingshot manoeuvre: how real space probes use it to gain speed without fuel, and whether it could work near a black hole. Three quiz questions at the end invite the reader to think about what would happen if the Sun turned into a black hole, what spaghettification is, and how fast you would need to travel to escape a black hole.

Key words: black hole, gravity, escape velocity, gravitational slingshot, spaghettification, accretion disc, event horizon

ČERNÁ DÍRA: CO TO OPRAVDU JE A JAK JI VYUŽÍT

Je to opravdu díra?

Není to díra ale obří gravitační monstrum. Černá díra není díra ale těleso s extrémní gravitací. Má obří hmotnost v malém prostoru (představ si Zemi stlačenou do duhové kuličky). Pokud bych si stoupla na váhu na černé díře váha by ukázala nekonečno kg a to na zemi vážím pouhých 27 kg a na měsíci by váha ukázala dokonce pouhých 4,5kg. Protože gravitační síla na měsíci je 6x menší než na zemi.

Je opravdu černá?

Ano, díky extrémní gravitaci pohltí vše i světlo. Její gravitace je tak silná, že jí neunikne ani světlo které cestuje rychlostí 300 000 km/s! Obrovská rychlost že? Dokážete si ji představit? To znamená, že za 1 s dokáže 8x obletět naši zeměkouli! Kam se na světlo hrabou naše rakety. Vždyť naše nejmodernější (Artemis II), kterou teď na jaře letěli kosmonauti k měsíci, potřebovala na cestu víc jak 3 dny! A přitom světlo je na měsíci za méně jak sekundu a půl...

Jak ji vědci pozorují?

Když „jí“ hvězdu: vzniká zářící akreční disk (jako ohnivý kruh kolem ní). Když ohýbá světlo: funguje jako vesmírná lupa (tzv. gravitační čočka).

Co je vlastně ta gravitační síla?

Je to přitažlivá síla, která působí mezi všemi objekty, které mají hmotnost nebo energii. Je vždy přitažlivá.

Jak ji můžeme pozorovat?

Drží nás na zemi abychom neuletěli do vesmíru. Vše padá k zemi. Určuje dokonce i tvar planet – kulovitý tvar a nutí je obíhat kolem slunce.

Jak je možné že tedy černá díra pohltí i světlo?

Světlo se skládá z fotonů, které nemají hmotnost ale energii a hybnost. Proto světlo gravitaci pociťuje. Černá díra ho přitáhne stejně, jako magnet přitáhne klíče!

GRAVITACE A ÚNIKOVÁ RYCHLOST – VESMÍRNÝ ZÁVOD

Každé těleso má únikovou rychlost je to minimální rychlost pro opuštění gravitačního pole dané planety (tělesa). Například pro Zemi je to 11 km/s. Pro Slunce je to 617,5 km/s. Rychlost světla je 300 000 km/s proto světlo neudrží ani země ani slunce.

Jaká je tedy úniková rychlost pro černou díru?

Úniková rychlost pro černou díru musí být větší než 299 792 km/s proto z ní světlo nemůže uniknout.

Jak je možné využít černou díru? Co takhle jako gravitační prak?

ANO! Ale je to jako tanec s drakem:

→ Výhoda: Získáš OBŘÍ rychlost (její gravitace je extrémní!)

→ Riziko: Musíš být daleko od „horizontu události“ a nutí je obíhat kolem slunce. Když to zvládneš, můžeš letět rychleji než kdy dřív!

CO JE VLASTNĚ TEN GRAVITAČNÍ PRAK?

Je to využití gravitace jiného tělesa pro získání rychlosti např. vesmírné cestovatelské lodi bez použití paliva. Díky tomu můžeme získat větší rychlost ve vesmíru zadarmo. Jak to funguje? Musíme se s lodí přiblížit k dané planetě a ta nás začne přitahovat svojí gravitační silou. Díky tomu začne naše plavidlo zrychlovat, a protože už vím, že musím letět větší rychlostí, než je úniková rychlost pro danou planetu, tak před tím jsme již dosáhli minimální únikové rychlosti a nyní ještě zrychlujeme. Bohužel, když se přiblížíme nejblíže máme sice větší rychlost, ale nyní gravitace zase působí proti nám, proto že se od planety vzdalujeme. Je to prostě jako být přivázaná na gumicuku nejdřív vás přitahuje a pak začne brzdit. Podobné je to i s gravitačním prakem. Nejdřív naberete rychlost díky gravitaci, kterou následně, ale ztratíte při odletu od planety. Kde

je ta přidaná rychlost? Je to podobné jako, když jedete vedle sebe na kole chytne se toho druhého a odstrčíte se od něj. Prostě si vezmete část jeho hybné energie a toho druhého zpomalíte a sobě jí přidáte. Stejně tak to uděláme při průletu kolem planety. Prostě se jí chytne a následně jí trochu zpomalíme, protože ale naše loď je proti planetě jak mravenec proti slonu. Takže ani nepocítí, že jsem se díky tomu „svezení“ na ní, trochu zpomalili a mi naopak jsme získali rychlost zadarmo.

Jak to funguje krok za krokem:

Přiblížení:

Vesmírná loď přiletí k planetě (třeba Jupiteru).
→ Jako když na kole najedete vedle kamaráda.

Gravitační „chycení“:

Planeta svou gravitací loď přitáhne → loď zrychluje (jako když vás kamarád táhne).
→ Největší rychlost máte v nejbližším bodě tomu se říká pericentrum!

„Podfuk“ s energií:

Loď krade malý kus hybnosti z pohybu planety kolem Slunce.
→ Jako když se při jízdě odstrčíte od kamaráda: vy zrychlíte, on téměř nezpomalí (protože je moc těžký) já to zkoušela s tátou a je to tak!

Únik s bonusem:

Při odletu z gravitace sice loď „brzdí“, ale loď má na konci vyšší rychlost vůči Slunci než před manévrem!
→ Jako by vás kamarád na kole předhodil dopředu – letíte rychleji, i když vás už netáhne.

Proč je to „zadarmo“?

Vesmírná loď si totiž ukradne kousek hybnosti daného tělesa například sonda Solar Probe v roce 2020: +100 km/s při průletu kolem Slunce

Důležitá pravidla:

Letět správným směrem: Musíte proletět za planetou ve směru jejího oběhu. Jako surfař chytající vlnu. Surfař (sonda) sklouzne po vlně vytvořené rychle jedoucím lodí (Slunce). Loď to nezpomalí, ale surfař získá rychlost!

Bezpečná vzdálenost:

Příliš blízko = střet s planetou.

| Solar Probe | Slunce |
|------------------|---|
| získá + 100 km/s | ztratí 0,00000000000000000000000000279 m/s (jako když komár ztratí trochu vzduchu ☺) |

Reálný příklad:

Sonda Voyager 1 použila gravitační prak u Jupiteru a Saturnu – díky tomu letí 3× rychleji než raketa, která ji vynesla!

Je to možné ale využít i u černé díry? Ano, ale...

Super výhoda: Získáte obří rychlost (její gravitace je extrémní!).

Riziko: Musíte zůstat daleko od horizontu událostí (hranice, odkud není návratu).

Příliš blízko = spagettifikace (gravitace vás roztrhá na atomy!).

KVÍZ NA KONEC:

Otázka 1: Co by se stalo, kdyby se naše Slunce právě teď proměnilo v černou díru (se stejnou hmotností, jakou má teď)?

- A) Černá díra by Zemi okamžitě spolkla.
- B) Země by obíhala dál po stejné dráze, ale zmrzla bychom.
- C) Země by odletěla pryč do hlubokého vesmíru.

Otázka 2: Jak se odborně říká jevu, ke kterému by došlo, kdybyste přiletěli k černé díře moc blízko a její gravitace by vás začala natahovat?

- A) Palačinkování
- B) Nudlový efekt
- C) Špagetifikace

Otázka 3: Země má únikovou rychlost 11 km/s. Jakou únikovou rychlost potřebujete, abyste utekli černé díře?

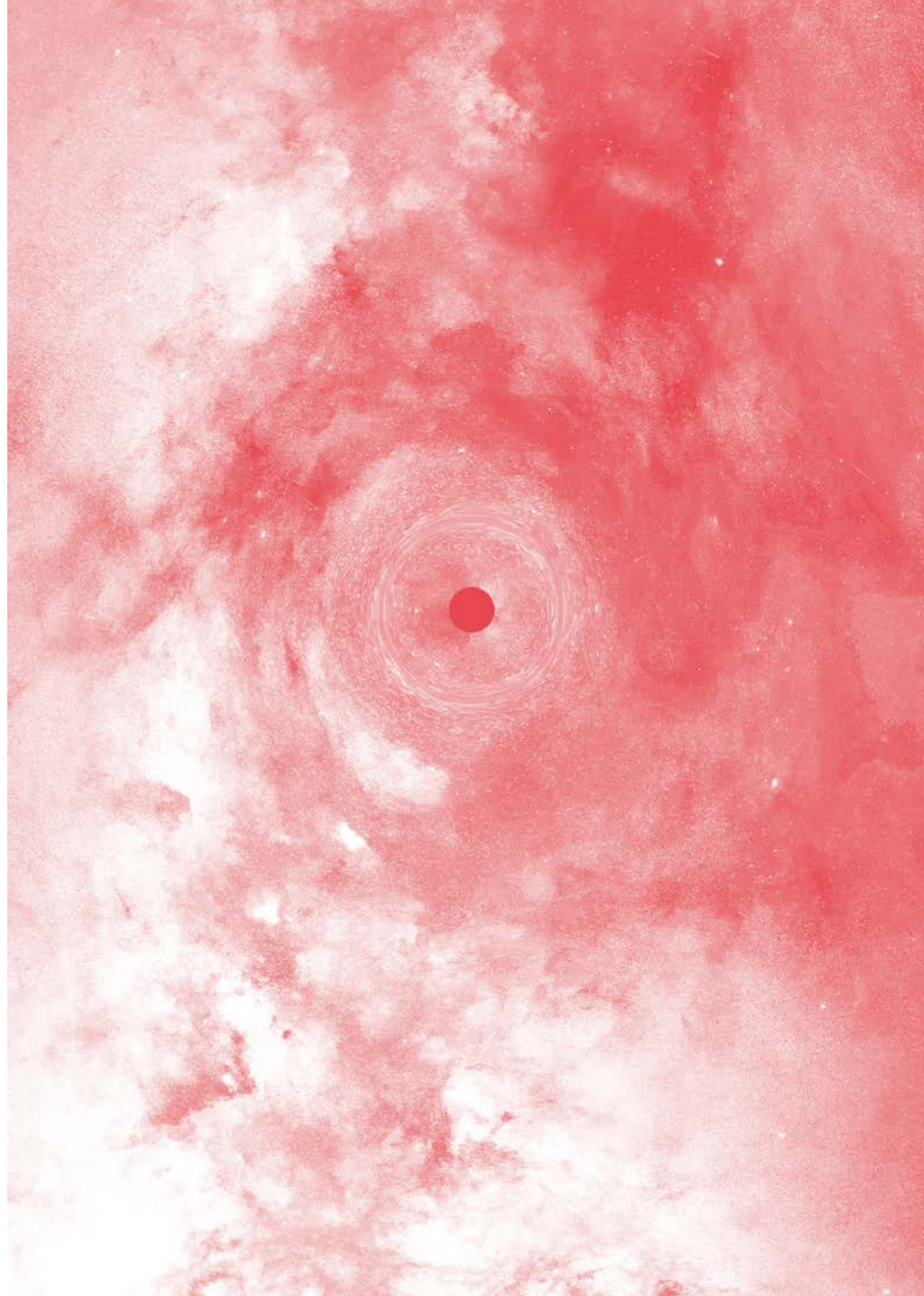
- A) Rychlejší než je rychlost zvuku.
- B) Větší než je rychlost světla (více než 299 792 km/s).
- C) Stačí jet na velmi rychlé motorce.

Použitá literatura / jiné zdroje

1. STEPHEN W.HAWKING Stručná historie času, 1. vydání Praha: Těšínská tiskárna a.s., 1997 ISBN 80-204-0169-5.
2. STEPHEN W.HAWKING Černé díry – Reithův cyklus přednášek pro BBC, 1.vydání, Praha: Argo 2017 ISBN 978-80-257-2057-8.

Správné odpovědi:

- 1 B! Gravitace závisí na hmotnosti tělesa. Protože by nová černá díra vážila úplně stejně jako dnešní Slunce, její přitažlivost by se nezměnila a my bychom dál kroužili kolem ní – jen by nám chybělo světlo a teplo.
- 2 C (Špagetifikace)! Zní to vtipně, ale je to skutečný vědecký termín. Gravitace by tahala za vaše nohy mnohem silněji než za hlavu, takže by vás natáhla jako dlouhou špagetu.
- 3 B! Rychlost světla je ta nejvyšší možná rychlost ve vesmíru, a protože ani ta nestačí, z černé díry už prostě nic neuteče.



ZACHRÁNÍME MIZEJÍCÍ OSTROVY? TÁNÍ LEDOVCŮ A PLOVOUCÍ OSTROV BUDOUCNOSTI

CAN WE SAVE THE DISAPPEARING ISLANDS? MELTING GLACIERS AND THE FLOATING ISLAND OF THE FUTURE

o Lukáš Karásek
o Ing. Dušan Jamný,
Český antarktický nadační fond

ABSTRAKT

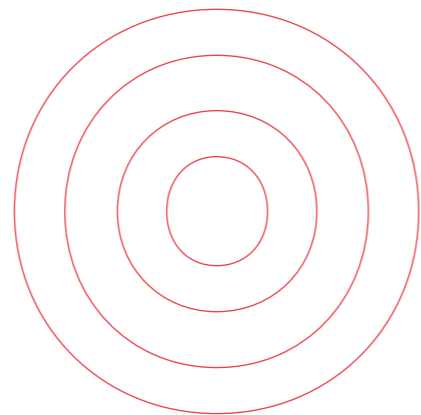
V článku představuji koncept plovoucího města, které by mohlo pomoci obyvatelům ohrožených ostrovů, například Tuvalu, jež čelí nebezpečí kvůli tání ledovců a zvyšování hladiny moří. Plovoucí ostrov by sloužil nejen jako nový domov pro lidi bez přístřeší, ale také jako výzkumná stanice pro vědce, kteří by zde mohli zblízka sledovat klimatické změny. Součástí článku je i popis experimentu s ledem a vodou, který demonstruje dopad tání antarktických ledovců na globální hladinu moří.

Klíčová slova: tání ledovců, Antarktida, Tuvalu, stoupání hladiny moře, plovoucí město, klimatické změny

ABSTRACT

In this article, I introduce the concept of a floating city that could help residents of endangered islands, such as Tuvalu, which face danger due to melting glaciers and rising sea levels. The floating island would serve not only as a new home for people left without shelter, but also as a research station for scientists who could closely observe climate changes. The article also includes a description of an experiment with ice and water that demonstrates the impact of melting Antarctic glaciers on global sea levels.

Key words: melting glaciers, Antarctica, Tuvalu, rising sea levels, floating city, climate change



PROČ TAJÍ LEDOVCE A CO TO ZNAMENÁ PRO MIZEJÍCÍ OSTROVY

Miluji Antarktidu. Mám o ní knížky a viděl jsem dokumenty o české výzkumné stanici, kde vědci zkoumají ledovce. Když jsme jeli do Benátek, viděl jsem na vlastní oči, jak blízko může být voda u domů. Říkal jsem si – co když jednou voda všechno zatopí? Začal jsem zkoumat, proč hladina moře stoupá. A jak si poradíme, až opravdu stoupne?

Antarktida a tání ledovců

Antarktida je pokrytá ledovci. Protože se naše planeta otepluje, ledovce tají. Vědci tento jev zkoumají; patří mezi ně i čeští experti. Tání lze vidět i na obrázcích ESA/EUSPA.

Tuvalu a lidé bez domova

Slyšeli jste někdy o Tuvalu? Je to malý ostrov v Tichém oceánu. Žije v něm málo lidí, ale hrozí jim, že se jejich domov potopí.

Proto jsem udělal pokus – dokáže voda opravdu zaplavit ostrov? Jeden ostrov jsem vytvořil ze sádry a vymaloval jej. Druhý ostrov je podložka z hračky. Antarktidu jsem taky udělal ze sádry, ale aby se nerozpustila, dal jsem pod ní kostky z Lega. Na Antarktidu jsem položil kostky ledu (22 kusů). Oceán jsem obarvil zelenou solí z Kanárských ostrovů, aby to vypadalo jako opravdově, navíc je tekutina slaná a ledovce jsou ze sladké vody – jako ve skutečnosti. Označil jsem ryskou hladinu vody. Všechny věci byly v laboru na sluníčku na terase.



Ledy velmi rychle spadly z Antarktidy do vody a začaly tát. Za 2 hodiny a 15 min. roztálo všechno, hladina vody stoupla a jeden ostrov se potopil celý a z druhého zůstal jenom vrchol hory.

Obr. č. 1 a 2 – Experiment: tání ledovců, zvýšení hladiny vody a zatopení ostrovů. První obrázek znázorňuje začátek pokusu a postupné přidávání 22 kostek ledu (po sklouznutí z Antarktidy). Druhý obrázek ukazuje stav po 2 hodinách a 15 minutách: jeden ostrov je zcela zatopený a z druhého zůstal jen kousek. Změnila se i barva – protože náš nabarvený ostrov se rozpustil.

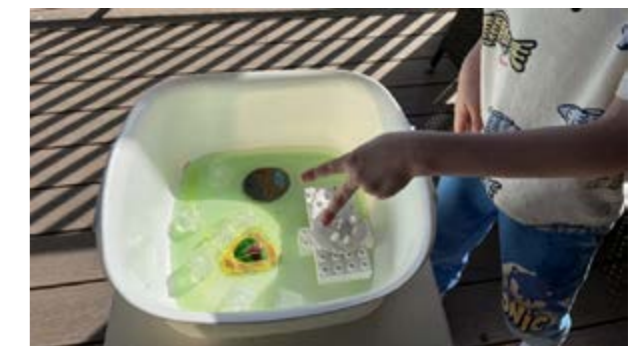
Jaké to je žít v ohrožení? Co byste dělali na místě obyvatele Tuvalu – klimatického uprchlíka? Vědci hledají různá řešení: například vytvořit umělé korály, které by vodu brzdily, nebo vysadit mangrovníky. Austrálie zase nabídla, že můžou bydlet u ní.

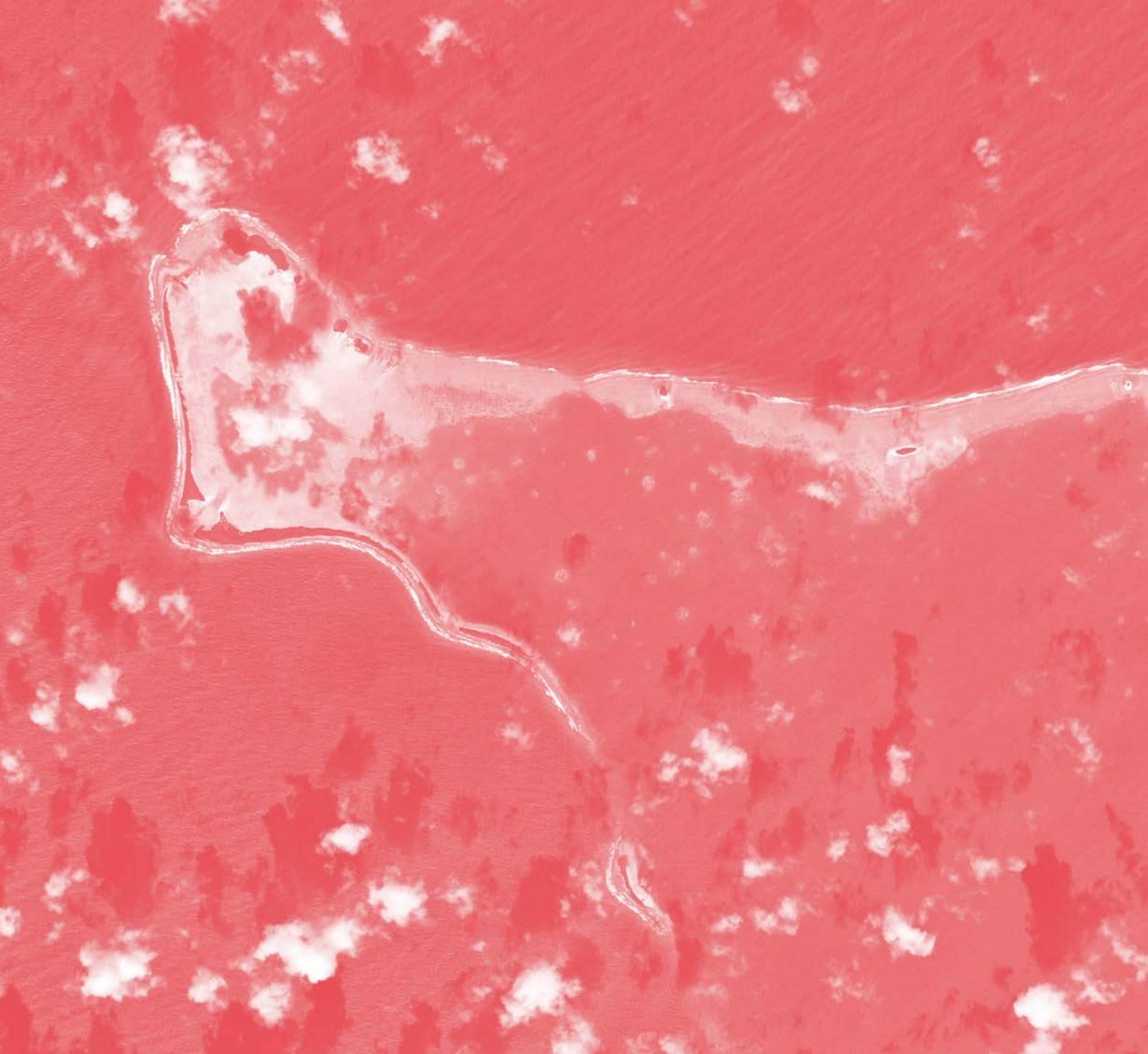
Plovoucí město

Mně se však nejvíce líbí plovoucí město. Takto by ani obyvatel Tuvalu, ani nikdo jiný, nepřišel o svůj domov kvůli tomu, že se zvedá hladina oceánu. Navíc by bylo možné s plovoucím městem cestovat po světě. Moje plovoucí město postupně vylepšuji. Chci se s ním dostat až na Antarktidu – přál bych si, abych tam mohl dojet (třeba i) po stopách Shackletona!

A neříkejte, že můj nápad je bláznivý. I vědci zvažují, že plovoucí ostrovy vytvoří, jak jsem zjistil poté, co jsem se pustil do toho mého. Akorát oni neplánují výlet na Antarktidu.

Obr. č. 3 – Jeden z mých návrhů plovoucího města.





Použitá literatura/jiné zdroje

Český antarktický nadační fond. Antarktida a výzkum ledovců. [online]. Dostupné z: www.antarcticfoundation.cz.

MASARYKOVA UNIVERZITA. Česká vědecká stanice Johanna Gregora Mendela [online]. Brno: Masarykova univerzita. Dostupné z: <https://www.muni.cz/mendel200/polarni-stanice>.

MASARYKOVA UNIVERZITA. Česká vědecká stanice J. G. Mendela v Antarktidě [online]. Brno: Masarykova univerzita. Dostupné z: <https://www.muni.cz/mendel200/polarni-stanice>.

LÁSKA, Kamil. Vědec: Antarktida nyní přispívá k růstu mořské hladiny asi sedmi milimetry [online]. ČeskéNoviny.cz, 1. 12. 2025. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/vedec-antarktida-nyni-prispiva-k-rustu-morske-hladiny-asi-sedmi-milimetry/2754649>.

BŮHM, David. Antarktida: Pohled z druhé strany. Praha: Labyrinth, 2019. 76 s. ISBN 978-80-86803-56-2.

Čeští vědci v Antarktidě. Česká televize, 2024. 52 min. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/cesti-vedci-v-antarktide>.

Češi na pólech. Česká televize, 2007. 57 min. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/cesi-na-polech>.

ESA. Studie o ústupu ledu v Antarktidě naznačuje budoucí úbytek ledu [online]. 16. 3. 2026. Dostupné z: https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Czechia/Studie_o_ustupu_ledu_v_Antarktide_naznacuje_budouci_ubytek_ledu.

ESA. Antarktida přichází o podmořský led [online]. 2018. Dostupné z: https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Czechia/Antarktida_prichazi_o_podmorsky_led.

UNICEF Australia. (n.d.). The last generation to live in Tuvalu. UNICEF Australia, Dostupné z: https://www.unicef.org.au/stories/tuvalu-climate-change-photo-essay?srltid=AfmBO-oqN1QNDPT6KnEWPumT7gSSe0ghPU2WxbyRSOGxnN80-qSM_ByGU.

OCEANIX. *Humanity's next frontier* [online]. Dostupné z: <https://www.oceanix.org>.

Lukáš Karásek

– kontakt je možný přes
Klub nadaných dětí, Poděbrady

BUDEME MÍT LÉTAJÍCÍ AUTA? WILL WE HAVE FLYING CARS?

o Michal Koňářík
o Ing. Mgr. Eliška Koňářiková,
Dr. rer. nat.

ABSTRAKT

Elektrodoprava představuje významný směr vývoje moderní mobility a přispívá k udržitelnější budoucnosti dopravy. V příspěvku se zaměříme nad budoucností využití jednotlivých typů motorů. Zamyslíme se i nad tím, jaké praktické problémy a výzvy potřebujeme vyřešit, abychom jednou mohli v autech létat.

Klíčová slova: elektrodoprava, létající auta, budoucnost dopravy

ABSTRACT

Electric transport represents a significant direction in the development of modern mobility and contributes to a more sustainable future of transport. In this article, we will focus on the future of the use of individual types of engines. We will also consider what practical problems and challenges we need to solve so that we can one day fly in cars.

Key words: electric transport, flying cars, future of transportation

BUDOUCNOST AUTODOPRAVY: BUDEME MÍT LÉTAJÍCÍ AUTA?

Doprava se v posledních desetiletích rychle mění a technologie postupují kupředu nebývalým tempem. Jednou z nejčastějších otázek budoucnosti je, zda budeme jednou běžně používat létající auta. Abychom na tuto otázku mohli odpovědět, je potřeba podívat se nejprve na současný stav dopravy a na to, co nás čeká v následujících desetiletích.

Na světě dnes jezdí přibližně 1,4 miliardy automobilů, přičemž asi 60 milionů z nich tvoří elektromobily. To znamená, že elektroauta zatím představují pouze malé procento všech vozidel. Očekává se však, že do roku 2050 by mohlo být na světě až 1 miliarda elektromobilů. Tento přechod na elektrickou dopravu bude vyžadovat zásadní změny v infrastruktuře i technologii.

Jednou z hlavních výzev budoucnosti je vybudování efektivnějšího systému nabíjení. Současné nabíjecí stanice jsou často pomalé a jejich síť není dostatečně rozšířená. Jedním z možných řešení mohou být nabíjecí silnice, které by umožnily průběžné dobíjení elektromobilů během jízdy.

Dalším důležitým krokem bude vývoj levnějších, bezpečnějších a ekologičtějších baterií. Dnešní baterie jsou drahé, jejich výroba závisí na vzácných surovinách, jako jsou lithium, kobalt a nikl, a zároveň časem ztrácejí kapacitu. Budoucnost proto vyžaduje lepší recyklaci baterií a šetrnější výrobní procesy.



S rozšířením elektromobilů poroste také spotřeba elektřiny. Proto bude nutné investovat do nových ekologických zdrojů energie, zejména z obnovitelných zdrojů. Větší využití vodních, solárních či větrných elektráren může zajistit dostatek čisté energie pro dopravu budoucnosti.

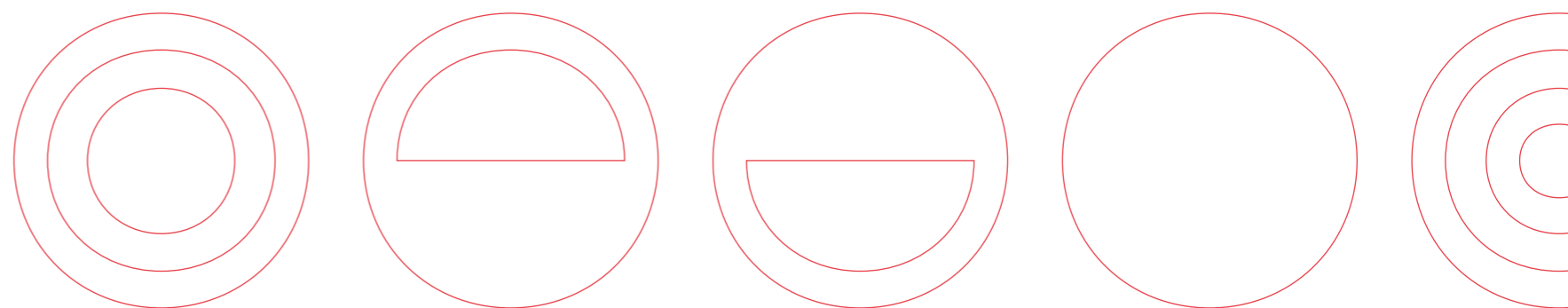
A co samotná létající auta? Přestože myšlenka zní futuristicky, jejich zavedení by přineslo řadu nových výzev. Létající auta by musela být schopná jezdit po silnici i létat ve vzduchu, což by znamenalo potřebu nových pravidel a předpisů. Lidé by pravděpodobně museli vlastnit nejen řidičský, ale i pilotní průkaz.

Zásadní změny by se týkaly také vzdušného prostoru. Bylo by nutné upravit bezletové zóny, vytvořit nová pravidla pro bezpečný pohyb létajících vozidel a zavést systém řízení vzdušné dopravy i pro běžné občany.

Města by navíc musela projít stavebními úpravami. Parkovací místa pro létající auta by mohla vzniknout například na střechách budov, které by proto musely být pevnější a rovnější. Takové řešení by mohlo uvolnit prostor na zemi a vytvořit více místa pro parky, hřiště a zelené plochy.

Pokud by se všechny tyto překážky podařilo překonat, létající auta by mohla přinést plynulejší a rychlejší dopravu, méně dopravních zácp a efektivnější využití městského prostoru.

Budoucnost autodopravy tedy pravděpodobně směřuje k elektrifikaci, ekologičtějším technologiím a možná i k létajícím automobilům. Přesto bude jejich rozšíření záviset na technologickém pokroku, bezpečnostních opatřeních i ochotě společnosti přizpůsobit se novým možnostem dopravy. Jedno je však jisté – doprava budoucnosti bude vypadat úplně jinak než dnes.



Michal Koňářík

ZŠ Na Chodovci, Praha
email: michal.konarik.17@gmail.com
(nebo eliska.konarikova@outlook.com)

ROZDÍLY MEZI ČLOVĚKEM A ZVÍŘETEM



svobodu, aby se mohl rozhodnout, jestli bude konat dobro nebo zlo.

Člověk dostává duši v okamžiku svého početí, na začátku svého života. I malé miminko má duši, i když neumí mluvit ani chodit. Tak jak roste naše tělo, tak roste i naše duše, tím, že se učíme, hádáme, vzděláváme, sledujeme a snažíme se být dobrými lidmi.

SVĚT KOLEM NÁS

Bůh stvořil živé a neživé věci. Napřed stvořil vesmír, řeky, slunce, den a noc a pak začal tvořit živé věci stromy, květiny, zvířata a člověka. Když porovnáme živé a neživé věci, tak zjistíme, že:

- kámen není živý, nemůže se pohybovat, nemůže mluvit, myslet, necítí a nemůže rozlišovat mezi dobrem nebo zlem,
- rostlina je živá, může se pohybovat, nemůže mluvit, myslet, necítí a nemůže rozlišovat mezi dobrem nebo zlem,
- zvíře je živé, může se pohybovat, nemůže mluvit, myslet, cítí a nemůže rozlišovat mezi dobrem nebo zlem,
- člověk je živý, může se pohybovat, může mluvit, myslet, cítit a může rozlišovat mezi dobrem nebo zlem.

Rostliny a zvířata mají nějakou duši, ale je jiná než u člověka. Rostliny reagují na prostředí, někde se jim daří, rostou, kvetou a někde se jim nedaří. Zvířata reagují, ale vychází to z instinktů.

ZVÍŘATA A ČLOVĚK

Zvířata se od člověka liší. Umí se pohybovat, skákat, běhat, chodit, některá zvířata se umí plazit, létat a plavat, ale nemají rozumovou duši jako člověk. Někteří papoušci sice umí mluvit, ale opakují jen naučený zvuk, opakují intonaci, nepřemýšlejí, co mluví a nerozumí významu zvuků - slov. V cirkuse zvířata opakují to, co je lidé naučili. Někdy může zvíře zachránit člověka, ale jen když je k tomu vycvičené nebo když jde o jeho pána. Takto máme vycvičené záchranářské psy a psy pro nevidomé.

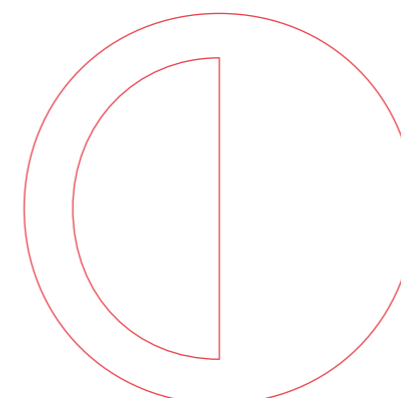
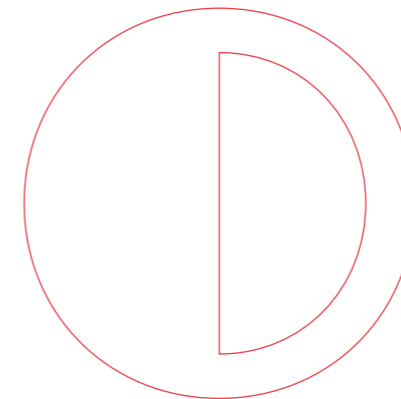
U člověka je to jinak, on může pomáhat i zachránit úplně cizího člověka, protože ten člověk cítí soucit a ví, že je to správné. Zvíře nedokáže být empatické, neumí přemýšlet, myslet a rozpoznat, co je dobré nebo zlé.

ROSTLINY A ČLOVĚK

Člověk a rostliny mají některé vlastnosti společné: tvar, barvu, hmotnost a skládají se z různých částí, jsou živé. Člověk je v některých věcech podobný rostlině, ale má vyšší formu života, může se pohybovat, učit se nové věci a přemýšlet. Má duši a tím se liší.

DUŠE VE SPÁNKU

Když spíme tak naše tělo leží a odpočívá, máme zavřené oči, a přesto můžeme vidět všechno možné. Tělo má limity, ale duše limit nemá. Duše může spolu s myslí vytvářet sny. Ve snu také slyšíme, i když nejsou kolem nás zvuky a můžeme dělat věci které normálně neděláme, například létat, skákat 8 metrů vysoko a proměnit se v mravence. I když nespíme a zavřeme oči, tak si můžeme věci představovat. To dělá naše duše. Ve snech můžeme prožívat radost a dobrodružství, které v reálném životě nejsou možné.



ČLOVĚK – ZVÍŘE – ROSTLINA

PÉČE A UŽITEK



Ovoce, víno,
hroznová šediva



dřevo
kyslík
ovoce
doměk pro
zvířátka
stín



mléko, radost, pase trávu, maso



med, vosk



olej
krmení pro
zvířátka
semínka

radost
pyl,
nektar



radost, pomáhá v lese,
pomáhá v terapii, táhne vozy



maso, radost, vejce

radost, pomoc
záchrana, vědomí a
policej, ochrana,
přátelství,
Pomoc nevidomým



mouka,
chleba



maso, mléko, vlna,
radost

JAK MÁME ŽÍT

Máme žít tak abychom nikomu nevadili, nikomu neublížovali a abychom se měli rádi. Hezky bychom se měli chovat nejen k sobě, ale také ke zvířátkům a k přírodě. Každý den máme na výběr, jestli pomůžeme druhému nebo budeme myslet jenom sami na sebe. Tak jak se chováme, takový bude svět kolem nás. Když děláme dobro, tak naše duše je klidná a když děláme zlo tak je neklidná.

ČLOVĚK A JEHO ODPOVĚDNOST

Člověk je zvláštní tím, že má rozum a duši. Díky tomu může přemýšlet a rozhodovat se k dobru nebo zlu. Měl by se ke světu chovat hezky. Měl by se starat o přírodu, zvířátka, lesy a dům. Když je člověk sobecký a myslí jenom na sebe, tak může ublížit přírodě i zvířátkům. Zvířátka a rostliny neublížují schválně, ale zvířátka mohou ublížit, když se brání. Člověk je jediný, který se vědomě rozhoduje pro dobro nebo zlo. Duše si pamatuje, když jsme udělali něco zlého, tak se z toho poučí.

ČLOVĚK A PŘÍRODA

Člověk je součástí přírody. Měl by se o přírodu starat, protože ji potřebuje ke svému životu. Lidé, zvířata a rostliny se navzájem potřebují. Stromy nám dávají kyslík, který potřebujeme k životu. Dávají nám ovoce ze stromů. Bez květin by to bylo smutné, dělají svět krásnější. Včelky z nich sbírají pyl a vyrábějí med. Z rostlin se vyrábí léky, které nám zachraňují život. Zvířátka jsou pro člověka taky důležitá. Můžou být našimi kamarády a můžou nám pomáhat a dávají nám jídlo.

SMYSL ŽIVOTA

Naším smyslem života je žít spokojeně, vesele, mít se rádi, být užiteční pro tento svět a pomáhat druhým. Díky našemu rozumu a duši můžeme dělat dobrá rozhodnutí, učit se, zlepšovat se a snažit se být stále lepší a lepší. To je cesta k tomu, aby byl člověk opravdu šťastný. Šťěstí přichází, když pomáháme druhým.

NESMRTELNOST DUŠE

Když člověk umře, přestane dýchat a tělo už nežije, tělo se přestává hýbat, cítit, je pohřbeno a většinou se rozpadne, pokud ten člověk není svatý. Po smrti už tělo nemůže přemýšlet, uvažovat, plánovat, rozhodovat se, protože to všechno je spojeno s duší a duše po smrti opouští tělo. Duše neumírá, ale žije dál.

KAM ODCHÁZÍ DUŠE PO SMRTI

Po smrti duše odchází k Bohu. Nevíme, jakým způsobem a jak to vypadá, ale věříme, že duše může být šťastná a veselá. A duše, které odmítly Boha a rozhodly se pro zlo, tak se vzdalují od Boha. Duše nikdy neumře.

Použitá literatura/jiné zdroje

THOMAS H. GALLAUDET, The Child's Book on the Soul. 1. vydání r. 1831, vydavatel: Cooke & Co., Hartford (USA), moderní reprint r. 2007, vydavatel: Solid Ground Christian Books, ISBN-10: 1599251167

Katechismus katolické církve, r. 2002, vydavatel: Karmelitánské nakladatelství, ISBN-13: 978-80-7192-488-3

LENKA KARFÍKOVÁ, Duše, prozřetelnost a svoboda podle Origena, 1. vydání, r. 2018, ISBN: 978-80-7601-083-3

Výukový program Katecheze Dobrého pastýře
ČESKÁ BIBLICKÁ SPOLEČNOST, Bible, 15. vydání, r. 2008, ISBN: 978-80-85810-74-5

Tomáš Macháček

Academic School, Uherské Hradiště
email: machacek-tomas@email.cz

SOPEČNÁ ČINNOST NA PLANETĚ ZEMI VS NA MARSU

VOLCANIC ACTIVITY ON EARTH VS. ON MARS

© Thomas Matyas
© Mgr. Petr Brož, Ph.D.

ABSTRAKT

V tomto článku chci vysvětlit co jsou sopky, jak fungují a jak vznikají. Ve sluneční soustavě můžeme najít sopky i na jiné planetě než na Zemi. Dozvíte se, proč sopky na Zemi nikdy nevyrostou tak vysoko jako na planetě Mars.

Klíčová slova: sopka, vulkán, láva, Mars, Země, sypaní kužely, stratovulkány, sopečná činnost

ABSTRACT

In this article, I want to explain what volcanoes are, how they work, and how they form. In the solar system, we can find volcanoes on planets other than Earth. You'll learn why volcanoes on Earth never grow as tall as those on Mars.

Key words: volcano, lava, Mars, Earth, cinder cones, stratovolcanoes, volcanic activity



SOPKA

Je to místo, kde vystupuje magma na povrch a stává se z něj láva. Většinou na Zemi vzniká na hranici tektonických desek a bývá kuželovitého tvaru. Slovo sopka můžeme nahradit slovem vulkán, je to synonymum, které je převzato z italského jazyka.

STAVBA SOPKY

Sopka je složena z několika částí, a to většinou magmatického krbu, sopouchu a kráteru. Magmatický krb je taková podzemní zásobárna. Magma vzniká tavením hornin, které se nachází pod zemským povrchem. Je to láva, která se ještě nedostala na povrch. Sopouch je hlavní „komín“ kde pod tlakem stoupá magma z magmatického krbu na povrch. Sopouchem protéká magma o teplotě 700 až 1200°C.

DĚLENÍ SOPEK

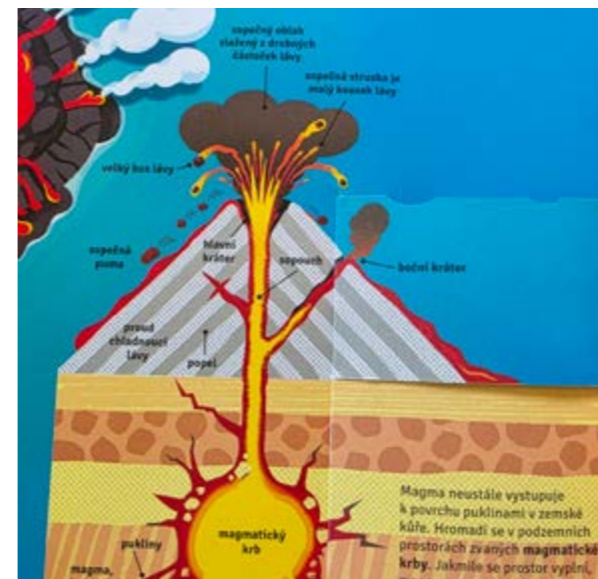
Sopky se dělí podle aktivity na činné, spící a vyhaslé nebo podle tvaru na štítové, stratovulkány či sypané kužely.

Dělení podle aktivity

Činné neboli aktivní sopky vybuchují a vykazují aktivitu jako například únik plynů. Spící sopky v současné době nevybuchly, ale mohou se probudit. Vyhaslé sopky jsou dlouhodobě neaktivní a již nemohou vybuchnout, protože nemají zdroj magmatu.

Dělení podle tvaru

Štítové sopky mají mírné svahy se širokou základnou. Jako příklad můžeme uvést havajské sopky např. Mauna Loa nebo na Islandu Skjaldbreiður. Tvoří je opakované řídké výlevy. Láva je málo viskózní čedičová a s nízkým obsahem křemíku. Erupce nebývají explozivní, ale většinou



efuzivní, což znamená klidnější. Svahy mívají většinou 2–10° a šířka může až 20násobně přesahovat výšku.

Stratovulkány mají příkré svahy. Jsou to vysoké a strmé kužely. Jsou charakteristické vrstevnatou strukturou. Příkladem je Vesuv nebo Etna v Itálii. Láva obsahuje vysoký podíl SiO₂. Je viskózní, hustá a teče pomalu, proto často dochází k tuhnutí blízko kráteru. Tím vzniká charakteristický strmý kužel.

Nejslavnějším příkladem je erupce stratovulkánu Tambora v roce 1815. Do atmosféry se dostalo tolik plynu a popela, že v roce 1816 v Evropě a Severní Americe v podstatě nenastalo léto, což vedlo k neúrodě a hladomoru.

Sypaný kužel někdy nazývaný struskový kužel je nejčastější, jsou to menší sopky, které mají svahy strmé 30°. Často se jedná o monogenní vulkány, to znamená, že většinou po jedné erupci vyhasnou. Tato jediná erupce může trvat dny, ale i roky. Jako příklad můžeme uvést Parícutin v Mexiku, který vyrostl v roce 1943. V západních Čechách je Železná hůrka a Komorní hůrka. Většinou je to čedičová láva, která je chudá na křemík, proto je tekutější než láva stratovulkánů. Magma má vysoký obsah plynu, který expanduje, to lávu roztrhá na malé kousky tzv. strusky. Láva je těžká, ale kužel je hromada sypkého materiálu, tak nemusí vystoupat až ke kráteru a může dojít k provalení u úpatí. Pro představu jsem z písku vytvořil vlastní „sopku – stratovulkán“, ze které vytéká láva.

MONITOROVÁNÍ SOPEČNÝCH PLYNŮ

Jednou z nejučinnějších metod, jak předpovědět blížící se erupci, protože plyn často uniká z magmatu dříve, než se samotné magma dostane k povrchu.

Složení plynů je podobné ať už jde o stratovulkán nebo sypané kužely. Mezi hlavní složky patří vodní pára, oxid uhličitý, oxid siřičitý. Vodní pára tvoří obvykle 60–90%. Druhý nejčastější plyn je



oxid uhličitý a bývá zastoupen 1–40%. Oxid siřičitý způsobuje typický zápach „po zakžených vejcích“ v okolí sopek. Oxid siřičitý vzniká při vysokých teplotách zatímco sirovodík při nižších.

V malém množství se v lávě nachází plyny na bázi halogenů jako je chlorovodík, fluorovodík, bromovodík a vzácné a ostatní plyny jako je dusík, argon, helium, neon nebo oxid uhelnatý.

U sypaných kuželů se plyny v tekutější lávě snadno rozpínají a při cestě na povrch vytváří bubliny. Ty roztříští lávu na malé kousky, tzv. strusku.

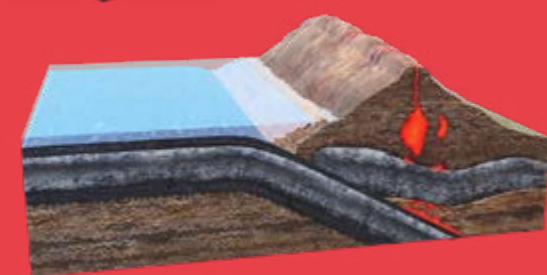
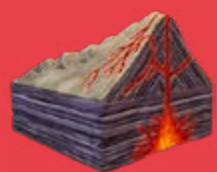
U stratovulkánů kde je láva bohatá na křemík, dojde k uvěznění plynů. Tím vzniká tlak a vytváří se typický popelavý mrak, který může být vysoký až desítky km vysoko.

SOPKY VE SLUNEČNÍ SOUSTAVĚ

Sopky můžeme najít na 1. čtyřech planetách – Merkur, Venuše, Země, Mars. Mají pevný povrch. Sopky jsou i na Měsíci.

Snímky ze sondy Messenger potvrdily, že na Merкуру probíhala sopečná činnost, která skončila zhruba před miliardou let.

Nejvíce sopek ze všech planet má pravděpodobně Venuše. Výzkumy ukazují, že mohou být stále aktivní. Jsou tam obří štítové sopky Maat Mons nebo Theia Mons.





Erupce vulkánu Mt. Redoubt na Aljašce roku 1990



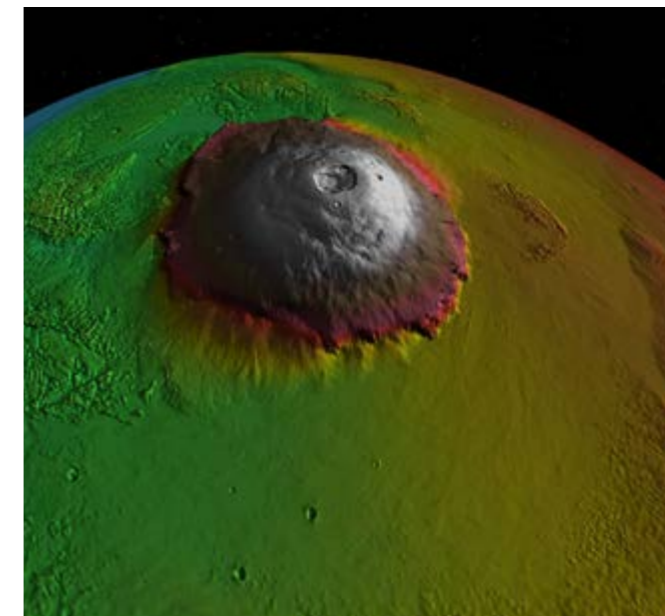
Sopka Augustine na Aljašce při erupci roku 2006



Lávový proud stékající do moře, sopka Kiluaea na Havaji.



Anak Karakatau na satelitním snímku z roku 2005.



Na Marsu se nachází největší sopka Sluneční soustavy Olympus Mons, je přibližně třikrát vyšší než Mount Everest.

Na měsících obřích planet najdeme také vulkanismus. Měsíc Jupiteru Io má stovky aktivních sopek např. Loki. Měsíc planety Země má rozsáhlá lávová pole. Vulkanická aktivita však skončila před milaradami let.

SOPKY NA ZEMI

Vzhledem k tomu, že na zemi je desková tektonika, tak při posunu litosférické desky dojde k odříznutí sopky od zdroje magmatu, tím její růst skončí. Litosférické desky se posouvají rychlostí jako roste nehet. Proto dochází na Zemi ke vzniku nových sopek blízko sebe. Příkladem je havajský pás sopek. Kilauea je nejaktivnější sopka světa.

V Mexiku je aktivní sopka Popocatepetl hned blízko hlavního města. Krakatoa je sopka v Indonésii, která je známá nejhlasitější erupcí. Sopka Eyjafjallajökull na Islandu zastavila svou činnost v roce 2010 leteckou dopravu nad Evropou.

SOPKY NA MARSU

Na Marsu není desková tektonika a tak zůstává sopka stále nad zdrojem. Veškerá láva se tak hromadí po miliardy let na stejném místě a tím vznikají obří sopky. Řídká atmosféra pomáhá, že lávové toky chladnou pomaleji a nízká gravitace způsobuje, že láva dotéká do mnohem větších vzdáleností.

Většina sopek na Marsu se nachází ve dvou oblastech. Oblast Tharsis a Elysium.

V oblasti Tharsis najdeme nejvyšší horu sluneční soustavy Olympus Mons. Dále je tam Tharsis Montes a Alba Mons.

Oblast Elysium je druhá největší sopečná oblast. Jsou tam sopky např. Elysium MOns, Hecates Tholus a Albor Tholus.

Použitá literatura/jiné zdroje

Baumann, Anne-Sophie Nej... planeta Země v pohybu. 1. vydání. ISBN 978-80-256-2745-7

Jan Antoním Novák, Smrtící sopky. ISBN 978-80-7388-418-5

Anita Ganeriová. Výbušné sopky. ISBN 80-252-0121-X
<https://cs.wikipedia.org/>

Thomas Matyas

ZŠ Kutná Hora
 Email: matyasthomas233@gmail.com

VESMÍRNÝ SVĚT ANEB POZNEJ PLANETY, KTERÉ JEŠTĚ NEZNÁŠ

THE WORLD OF SPACE: DISCOVER PLANETS YOU DON'T KNOW YET

o Vítek Miláček
o Mgr. Stanislav Poddaný

ABSTRAKT

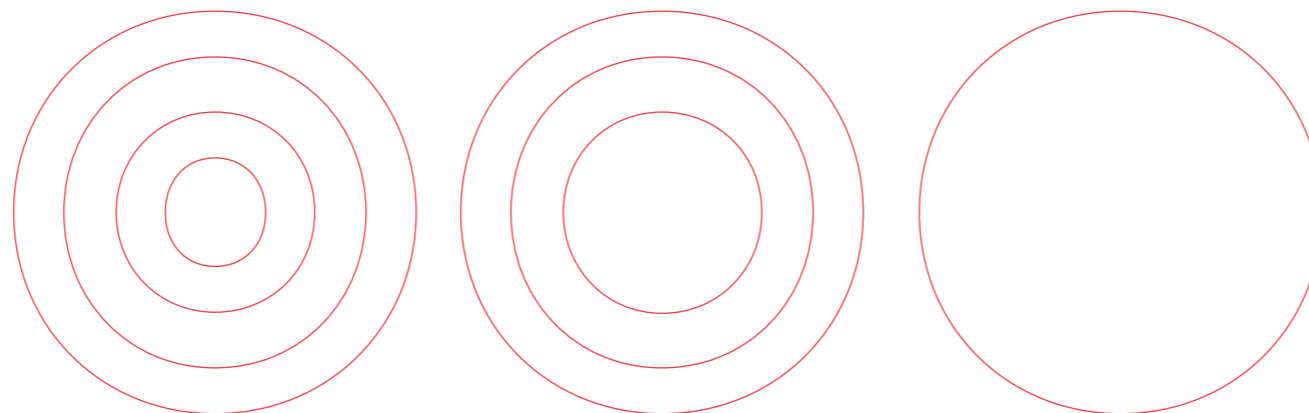
Příspěvek představuje tvorbu planetární stezky v reálných měřítkách velikostí planet a vzdáleností od Slunce v Poděbradech, na levém břehu Labe směr Nymburk. Autor sleduje podmínky obyvatelné zóny ve vesmíru a hledá možný život na jiných planetách mimo Sluneční soustavu.

Klíčová slova: Velký třesk, Slunce, planety, obyvatelná zóna, exoplanety

ABSTRACT

This presentation introduces a planetary trail in Poděbrady, situated on the left bank of the Elbe River toward Nymburk, designed to reflect the real scale of both planetary sizes and their distances from the Sun. It also examines the conditions of the habitable zone in space and considers the possibility of life on planets beyond our Solar System.

Key words: Big Bang, Sun, planets, habitable zone, exoplanets



SLUNEČNÍ SOUSTAVA

Všechno začalo Velkým třeskem před 13,7 miliardami let. Zhruba před 400 tisíc let po Velkém třesku se utvářeli první atomy a fotony. 200 milionů let po Velkém třesku začali vznikat první hvězdy. Nejstarší galaxie vznikaly během první miliardy let po Velkém třesku včetně naší Mléčné dráhy. Zde se nachází i naše sluneční soustava.

Jaké planety jsou ve sluneční soustavě a co o nich vím?

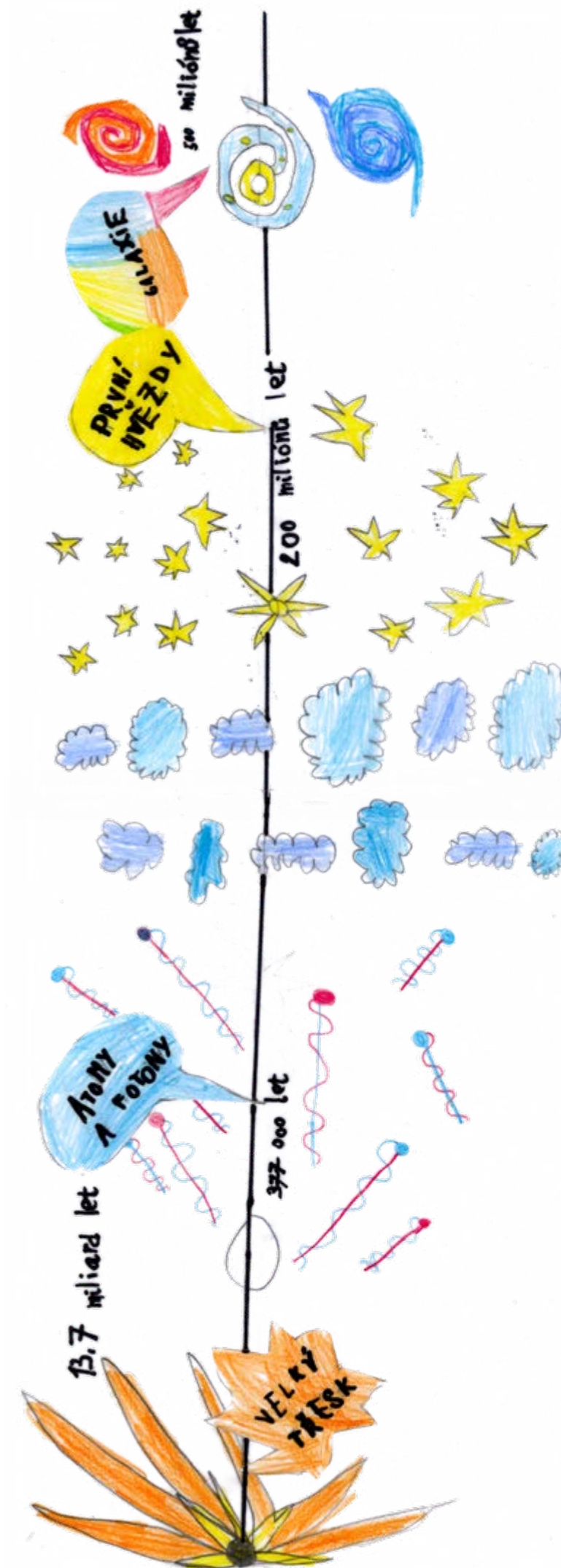
Celkem máme ve sluneční soustavě 8 planet: Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun. První 4 planety jsou kamenné a můžeme po nich chodit. Další 4 planety jsou plynné, takže to znamená že bychom se propadli dolů. Neznačeno to, že bychom skrz ně proletěli, ale tlak plynu by nás po chvíli rozdrtil, stejně jako když se potopíme moc hluboko. Podrobné informace o jednotlivých planetách jsou uvedeny na obrázku č. 2.

Měřítko poloměrů a vzdáleností

Můj mentor Standa mi připravil velikosti planet v měřítku 1:440 000 000 podle poloměru Slunce o velikosti 696 340 km. Tomu odpovídá poloměr 1,6 metrů, což je průměr kopule hydroelektrárny v Poděbradech. Tato kopule byla Sluncem v mém modelu planetární stezky. Na ostatní planety bylo použito stejné měřítko viz obrázek č. 3. Stejným způsobem mi dal Standa také měřítko vzdáleností planet od Slunce, což je na druhé půlce stejného obrázku.

Planetární stezka

10. dubna 2026 jsem zapíchal model sluneční soustavy se svoji sestrou Evou mezi městy Poděbrady a Nymburk na levém břehu Labe směr



Obrázek č. 1: Vznik vesmíru

MERKUR

JE NEJMENŠÍ PLANETA
SLUNEČNÍ SOUSTAVY.

VZDÁLENOST OD SLUNCE

JE 57,9 mil. Km.

NA MERKURU PŘES DEN JE

AŽ +30°C A V NOCI JE
-180°C. POUKCH MERKURU

JE PODOBNÝ JAKO NA MĚSÍCI.

NA PÓLECH BYLA OBJEVENÁ

ZAMRZLÁ VODA - LED, I KDYŽ

JE TO PLANETA NEJBLIŽE
SLUNCE.

VENUŠE

VENUŠE JE NEJŽARVĚJŠÍ
PLANETA V SLUNEČNÍ

SOUSTAVĚ. MÁ JEDOVATOU

ATMOSFÉRU. JEJÍ POUKCH

JE NAČERVENALÝ.

VENUŠE JE PODOBNĚ

VELKÁ JAKO ZEMĚ.

VENUŠI SE TAKÉ ŘÍKÁ

JITŘENKA NEBO VEČERNICE.

VZDÁLENOST OD SLUNCE JE

ASI 108,2 mil. Km.

ZEMĚ

NA ZEMI JE ŽIVOT:

ROSTLINY, ZVÍRATA, LIDI.

ZEMĚ JE TVOŘENA

VODOU Z 71% PŘIBL-

IŽNĚ. JAKO JEDINÁ

PLANETA VE SLUNEČNÍ

SOUSTAVĚ MÁ 1 MĚ-

SIČ. VZDÁLENOST ZEMĚ

OD SLUNCE JE ZHRUBA

150 mil. Km.

MARS

MARSU SE PŘEZDÍVÁ

RUDÁ PLANETA. MARS

JE MENŠÍ NEŽ ZE-

MĚ. MARS MÁ DVA M-

ĚSICE. JEDEN Z NICH

JE VĚČÍ NEŠ TEN

DRUHÝ. NA MARSU JE NEJ-

VĚTŠÍ HORA V SLUNEČNÍ

SOUSTAVĚ. A MARS JE PO-

SLEDNÍ KAMENÁ PLANETA

V SLUNEČNÍ SOUSTAVĚ. MARS

JE VZDÁLENÝ PŘIBLIŽNĚ

228 mil. Km OD SLUNCE.

JUPITÉR

JUPITÉR JE NEJVĚČÍ
PLANETA V SLUNEČNÍ

SOUSTAVĚ. JUPITÉR JE

PRVNÍ PLYNÝ OBR VE SLUN-

EČNÍ SOUSTAVĚ. JUPITÉR

SE SKLÁDÁ Z YODÍKUCH)

A HÉLIA (HE). JUPITÉR

MÁ NA SOBĚ VELKOU R-

UDOU SKVRNU DO KTERÉ

BY SE VEŠLA ZEMĚ 2x.
JUPITÉR JE 778 mil. Km.
OD SLUNCE.

SATURN

SATURN MÁ NEJTĚL-

SÍ ŠEJŠÍ PRSTENEC,

KTERÝ SE STÁLE

ZMENŠUJE. SATURN

JE DRUHÁ NEJVĚT-

ŠÍ PLANETA V SLUNEČNÍ

SOUSTAVĚ. VZDÁLEN-

OST SATURNA OD SLUNCE

JE 1,43 miliardy Km.

A TEN PRSTENEC SE

TVORÍ Z KAMENE A LEDU.

URAN

URAN JE PRVNÍ

LEDOVÝ OBR. NA ROZ-

DĚL OD OSTATNÍCH PLA-

NET SE OTÁČÍ NA BOKU

JAKO. KDYBY PADAL ST-

EJNĚ JAKO SATURN

MÁ PRSTENEC ALE

JE ŠPATNĚ VIDITEL-

NÝ. VZDÁLENOST OD

SLUNCE JE ASI PŘIBLIŽNĚ

2,9 MILIJARD Km.

NEPTUN

NEPTUN SE JMENUJE PODLE

BOHA OCEÁNŮ - NEPTUNA.

JE NEJDÁLE OD SLUNCE ASI

4,5 MILIJARD Km. (30x ZEMĚ)

NEPTUN JE TAKÉ LEDOVÝ OBR

A JE TO POSLEDNÍ PLAN-

ETA VE SLUNEČNÍ SOUST-

AVĚ. NEPTUN MÁ MALÉ KAM-

ENÉ JÁDRO O VELIKOSTI

ZEMĚ A PLYNÝ OBAL.

Obrázek č. 3: Měřítko velikostí planet a měřítko vzdáleností planet od slunce

| | |
|---------|------------|
| MERKUR | 2.440 KM |
| VENUŠE | 6.052 KM |
| ZEMĚ | 6.378 KM |
| MARS | 3.396 KM |
| JUPITER | 71.492 KM |
| SATURN | 60.268 KM |
| URAN | 2.5559 KM |
| NEPTUN | 24.764 KM |
| SLUNCE | 696 340 KM |
| POLOMĚR | |

| | |
|---------|-------------------------|
| SLUNCE | 0 Km = HYDRO-ELEKTRÁRNA |
| MERKUR | 58 mil. Km = 193 m |
| VENUŠE | 108 mil. Km = 245 m |
| ZEMĚ | 150 mil. Km = 341 m |
| MARS | 228 mil. Km = 518 m |
| JUPITER | 780 mil. Km = 1779 m |
| SATURN | 1432 mil. Km = 3256 m |
| URAN | 2878 mil. Km = 6542 m |
| NEPTUN | 4516 mil. Km = 10 256 m |

Nymburk. Bylo to ve stejný den, kdy přistála mise Artemis II z cesty kolem Měsíce. Planetární stezku navštívily děti z mateřských školek a z klubu nadaný divochů. Celková délka stezky byla 10,3 km dle obrázku č. 3.

OBYVATELNÁ ZÓNA

Tuto zónu si představte jako sezení u ohně, je to místo, kde je tak akorát teplo, aby tam mohl být život: voda, rostliny = kyslík. V této zóně není ledová zima ani brutální horko. Není zde jedovatá atmosféra. Pokud by planeta v ní měla tu správnou atmosféru, šlo by zde i dýchat.

- Základní 2 podmínky obyvatelné zóny:
- Dostatečná vzdálenost od hvězdy (ani teplo, ani zima)
 - Dobrá atmosféra s kyslíkem

Nabízí se otázka: „Jaké planety jsou v obyvatelné zóně Sluneční soustavy?“

V naší Sluneční soustavě podmínku dobré vzdálenosti splňují planety: Venuše, Země a Mars. Druhou podmínku však nesplňují planety Venuše a Mars, které mají jedovatou atmosféru.

Závěr: ve Sluneční soustavě je pouze 1 planeta, kde je možný život – Země, a proto se o ní musíme velmi dobře starat.

EXOPLANETY

Exoplanety jsou planety které jsou mimo naši sluneční soustavu. Dodnes nevíme, jestli na exoplanetách je život. Vědci aktuálně znají asi 30 exoplanet v obyvatelné zóně. Exoplanety mohou mít širokou škálu barev.

Jaká planeta je sestřenicí země?

Mezi exoplanetami sestřenicí Země nazýváme Kepler 452b. Obíhá kolem hvězdy podobné Slunci z naší sluneční soustavy a je v obyvatelné zóně. Zatím ještě nevíme, jestli je kamenná a má vhodnou atmosféru nebo vodu.

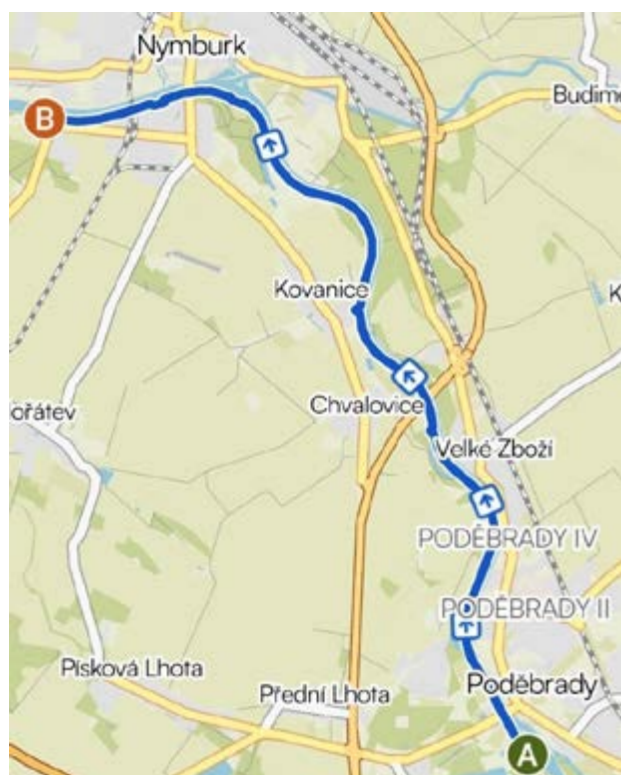
Známy systém exoplanet je i Trappist-1. Kolem této hvězdy obíhá 7 planet – a, b, c, d, e, f, g. Nejpodobnější Zemi je planeta Trappist 1-e, kde by mohl být život. Snad časem díky lepším teleskopům zjistíme více.

ZÁVĚR

Na modelu planetární stezky jsem si uvědomil, jak málo toho o vesmíru víme. Jsem přesvědčen, že ve vesmíru nejsme jako lidi sami. Brzy určitě zjistíme více, ať díky základně na Měsíci nebo přistáním na Marsu.

Děkuji Standovi a mamce, kteří mě přispěvkem provedli a podpořili. Jsem rád, že stezka sloužila školákům a veřejnosti v Poděbradech a Nymburce.

Obrázek č. 4: Mapa planetární stezky a jednotlivé planety v měřítku velikostí



Použitá literatura/jiné zdroje

WALLIMAN, D. a NEWMAN, B. Profesor Astrokocour: Hranice vesmíru. Praha: Labyrinth, 2017. ISBN 978-80-86803-42-5.
SMOLÍK, H. a BARTOŠ P. Vesmír – interaktivní mluvicí kniha. Praha: Albi, 2022. ISBN 978-80-87958-47-6.

DOWSWELL, P. First Encyclopedia of Space. London: Usborne Publishing, 2015. ISBN 978-1-4095-1431-2.

KRAMER, J. a SCHOLZOVÁ S. Oči mezi hvězdami. Praha: Práh, 2021. ISBN 978-80-7252-900-1.

Konzultace s mentorem, příměstský tábor v Planetum Ďáblice 02/2026, AI browsery

Vítek Miláček

Scio Škola, Kolín
email: vitkis@seznam.cz



Obrázek č. 5: Jak asi vypadá život ve vesmíru



Obrázky č. 6–14: Modely planet v přírodě

GALVANICKÝ ČLÁNEK Z VAŘENÉ BRAMBORY A ZE SYROVÉ BRAMBORY

GALVANIC CELL FROM A BOILED POTATO AND FROM A RAW POTATO

o Vojtěch Mošna
o RNDr. Zbyšek Mošna, Ph.D.

ABSTRAKT

Tento příspěvek ukazuje měření proudu v závislosti na čase. Použili jsme vařenou bramboru a čtyři měď – zinkové články. Velikost proudu byla poměrně malá, mezi 0,26 mA na počátku a 0,08 mA na konci měření. Stačila však na rozsvícení malé LED. Naučili jsme se zapojovat jednoduchý obvod, měřit napětí a proud a zapsat náš postup do vědeckého článku.

Klíčová slova: galvanický článek, brambora, zinek, měď, LED, měření proudu, měření napětí

ABSTRACT

This report shows measurements of current as a function of time. We used a boiled potato and four copper-zinc cells. The current was relatively small, ranging from 0.26 mA at the beginning to 0.08 mA at the end of the measurement. However, it was sufficient to light a small LED. We learned how to assemble a simple circuit, measure voltage and current, and record our procedure in a scientific report.

Key words: galvanic cell, potato, zinc, copper, LED (light-emitting diode), current measurement, voltage measurement

CO JSME POUŽILI

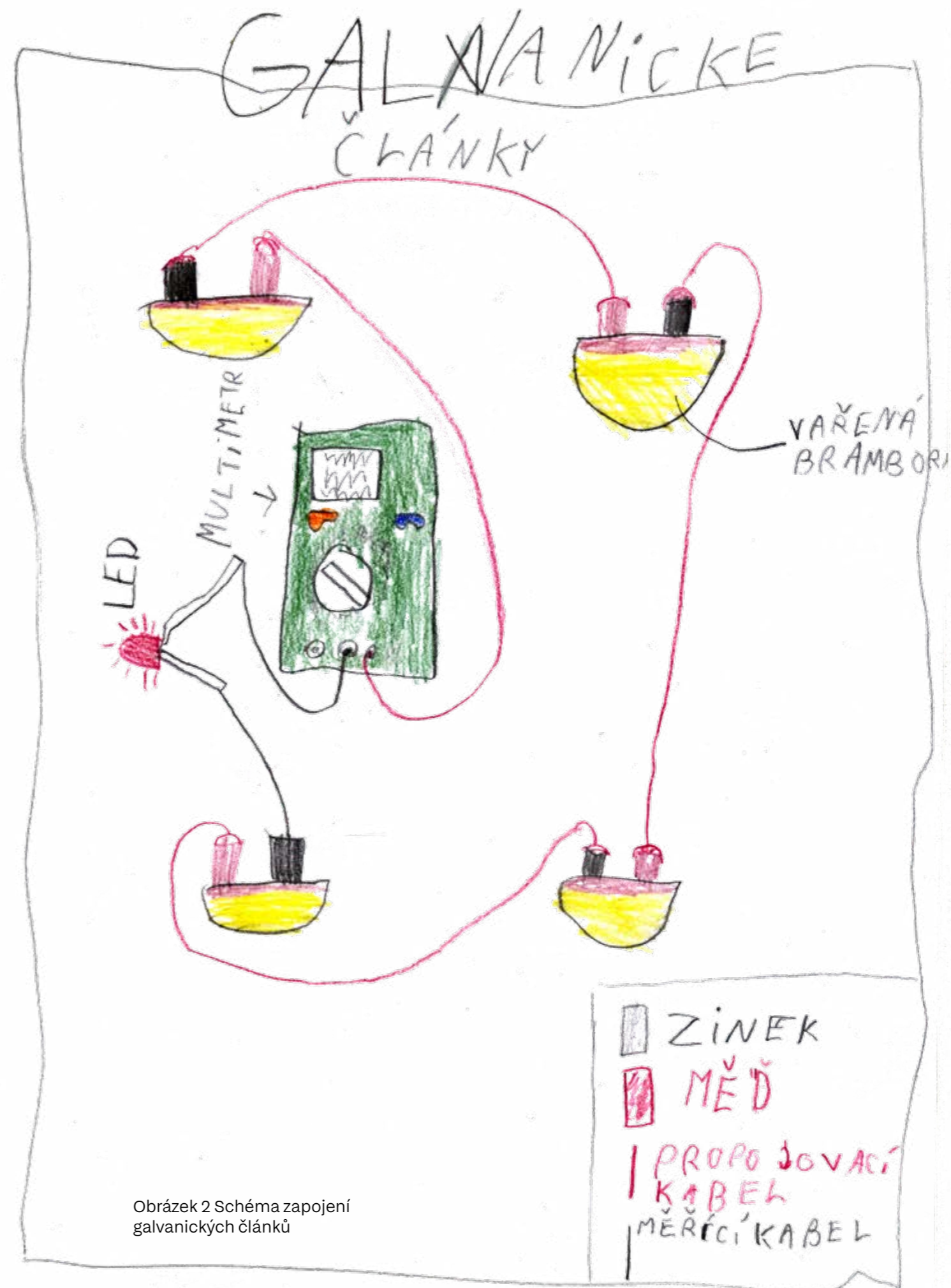
Pro náš pokus jsem potřeboval dvě brambory, jednu syrovou a jednu uvařenou. Obě jsem rozřízl na 4 kousky: Potom jsem potřeboval LED a kabely a multimetr a dva druhy kovu. Musí být různé a jsou to měď a zinek. Táta četl vědecký článek [1] o tom, že vařená brambora dává až desetkrát víc proudu než syrová. Proto jsme porovnali syrovou a vařenou bramboru. Napadlo nás, že vařená brambora nasákne při vaření vodu a tím zlepší svoje vlastnosti. Proto jsme ji nejdřív zvážili. Vážila 147 gramů a po uvaření ve slupce vážila 143 gramů, takže vodu nenasákla. Až potom jsme ji rozřízli.

JAK JSME ČLÁNEK ZAPOJILI

Do každé čtvrtky brambory jsme zapíchni měď a zinek. Plíšky jsme zapojili tak, že jsme vždy spojili měď a zinek v sousedních kouskách brambor. A připojili jsme LED. A svítila. Slabě, ale bylo to vidět. LED v syrové bramboře pomalu zhasla a druhý den nebyla vidět. Následující měření jsme udělali s vařenou bramborou.

CO A JAK JSME MĚŘILI A VÝSLEDKY

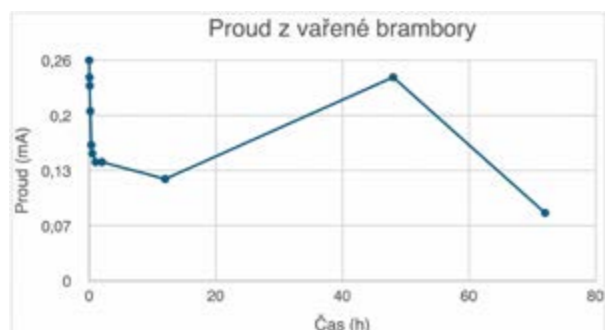
Měřili jsme multimetrem 2 věci: nejdřív napětí a potom proud. Napětí na každém kousku brambory (na jednom článku) bylo 0,8 V. Čtyři kousky brambory byly zapojené za sebou a celkové napětí bylo 3,26 V. Je to vidět na Obr. 1. Po zapojení jsme měřili, jak se mění proud v průběhu času. Nejdřív jsme naměřili proud 0,26 mA (miliampér) a potom postupně proud klesal. Po dvou dnech opět stoupl, ale po třech dnech opět klesl. Měření je v tabulce. Nakreslil jsem zapojení. Táta udělal graf měření.



Obrázek 2 Schéma zapojení galvanických článků

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| čas t (h) | 0 | 0,05 | 0,083 | 0,167 | 0,333 | 0,5 | 1 | 2 | 12 | 48 | 72 |
| proud I (mA) | 0,26 | 0,24 | 0,23 | 0,2 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | 0,12 | 0,24 | 0,08 |

Tab. 1 Proud procházející LED



Obrázek 1 Proud protékající LED v průběhu času

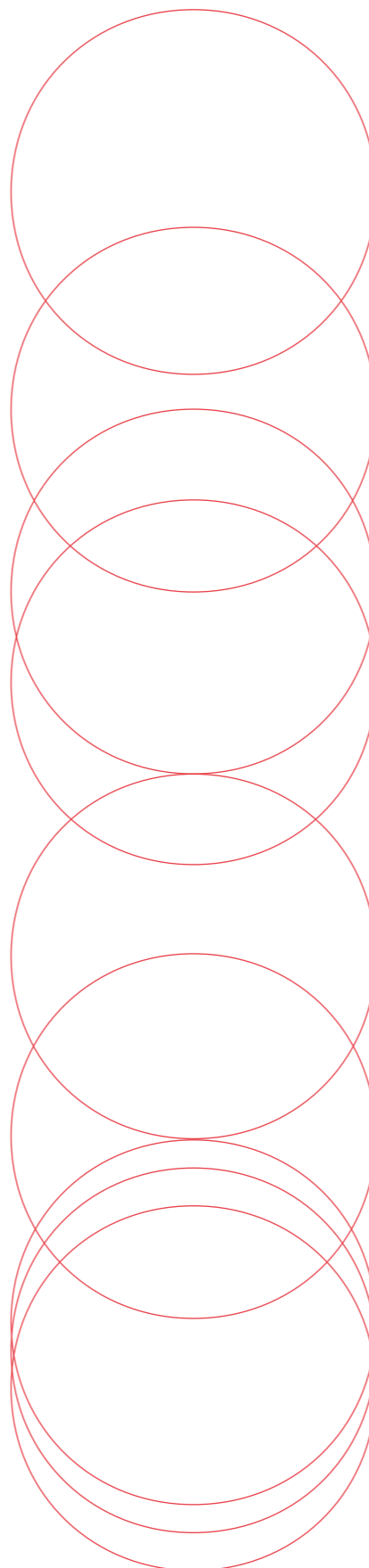
ZÁVĚR – CO JSEM SE DOZVĚDĚL

Zjistil jsem, že se dá udělat baterie ze syrové i vařené brambory a že napětí ze čtyř článků je asi 3,2 V. Dozvěděl jsem se, že zinek se rozpouští v bramboře. Taky jsem se dozvěděl, že z brambory je hodně málo proudu, ale vydrží to několik dnů, než brambora vyschne. LED, kterou jsme měli, byla na menší proud 2 mA. Podobná, ale větší LED je na větší proud 20 mA, ale my jsme naměřili nejvíc úplně na začátku, to bylo 0,26 mA, potom proud klesal na 0,24 mA po třech minutách, na 0,20 mA po 10 minutách, a po hodině už jen 0,14 mA. Po 48 hodinách jsme ale naměřili proud skoro jako na začátku (0,24 mA), ale ten potom klesal. Celkem LED svítila asi pět dní, než brambora vyschla. Táta říkal, že článek [1] je o tom, jak by se dala používat baterie z vařené brambory na svícení doma v místech, kde nemá elektrinu, protože je mnohem levnější než 1,5 V baterie, ale naše LED by na to vůbec nestačila. Byla sice hezky vidět, ale nic moc neosvítala.

Docela mě to bavilo, ale psaní na počítači bylo docela těžké. Naučil jsem se měřit a používat multimetr. Nakonec ukazuji několik obrázků z měření.

Použitá literatura/jiné zdroje

GOLBERG, A., RABINOWITCH, H. D., RUBINSKY, B. Zn/Cu boiled potato battery for low-cost electricity generation. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*. 2010, roč. 2, č. 1. <https://pubs.aip.org/aip/jrse/article-abstract/2/3/033103/284732/Zn-Cu-vegetative-batteries-bioelectrical?redirectedFrom=fulltext>



Obrázek 3 Fotografie rozsvícené LED



Obrázek 4 Fotografie z měření

Vojtěch Mošna

ZŠ Václava Havla, Poděbrady
email: zbysek.n@seznam.cz

CO JE AI A JAK JI VYUŽÍT K TŘÍDĚNÍ ODPADU

WHAT IS AI AND HOW TO USE IT FOR WASTE SORTING

o Štěpán Sládek
o Josef Sládek

ABSTRAKT

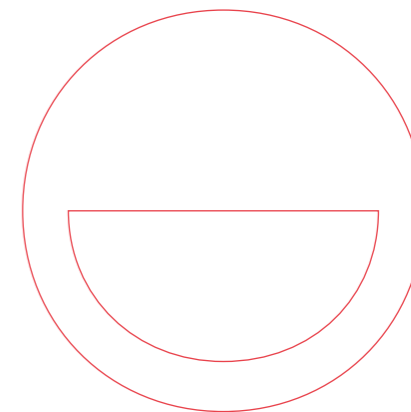
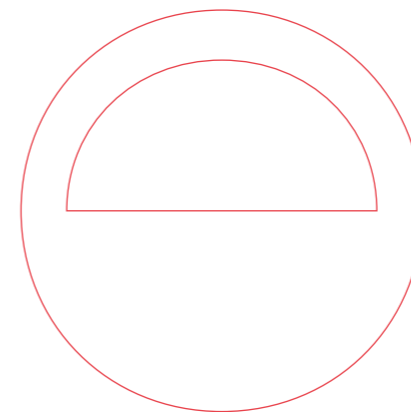
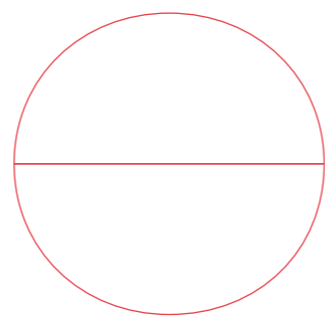
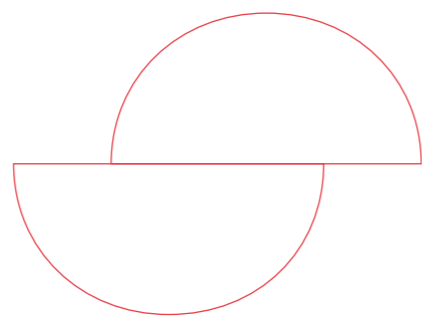
Tento příspěvek popisuje tvorbu aplikace pro rozpoznávání druhů odpadu pomocí umělé inteligence. Aplikaci jsem vytvořil v prostředí Google AI Studio s využitím existujícího modelu, který jsem přizpůsobil pro třídění odpadu. Uživatel nafotí předmět a aplikace ho automaticky zařadí do správné kategorie – například plast, papír nebo sklo. Projekt ukázal, že moderní nástroje umožňují i mladým tvůrcům snadno vytvářet užitečné aplikace s umělou inteligencí.

Klíčová slova: AI, umělá inteligence, odpad, třídění, aplikace

ABSTRACT

This paper describes the creation of an application for recognising types of waste using artificial intelligence. I built the app in Google AI Studio using an existing model, which I adapted for waste sorting. The user takes a photo of an object and the app automatically places it into the correct category – for example plastic, paper or glass. The project showed that modern tools allow even young creators to easily build useful applications with artificial intelligence.

Key words: AI, artificial intelligence, waste, sorting, application



HISTORIE VZNIKU UMĚLÉ INTELIGENCE

Generativní umělá inteligence, kterou dnes využívají miliony lidí, má za sebou dlouhý vývoj. Základy položil britský matematik Alan Turing, který již v roce 1950 jako první položil otázku, zda mohou stroje myslet. O osm let později Frank Rosenblatt sestrojil perceptron – první jednoduchý model neuronu, který se stal základem dnešních neuronových sítí. Dalším klíčovým krokem bylo zdokonalení algoritmu backpropagation v roce 1986, díky němuž se neuronové sítě dokážou učit z vlastních chyb. Skutečný průlom přišel v roce 2012, kdy neuronová síť AlexNet dramaticky zlepšila rozpoznávání obrázků a odstartovala éru hlubokého učení. Dva roky poté Ian Goodfellow vynalezl takzvané GAN sítě, ve kterých dva algoritmy navzájem soupeří – jeden tvoří a druhý hodnotí – čímž AI poprvé dokázala generovat realistické obrázky. Zásadní změnu pak přinesla v roce 2017 architektura transformer, kterou představili vědci z Googlu v práci nazvané Attention is All You Need. Na jejím základě firma OpenAI vyvinula jazykové modely GPT, jejichž třetí verze z roku 2020 překvapila celý svět svými schopnostmi. V letech 2021 až 2023 pak nástroje jako DALL-E a ChatGPT přinesly generativní umělou inteligenci přímo do rukou běžných uživatelů.

JAK FUNGUJE UMĚLÁ INTELIGENCE

Umělá inteligence funguje tak, že se počítač učí z velkého množství příkladů, podobně jako se učí člověk. Když jsem třeba jako malý nevěděl, co je pes, rodiče mi ukázali spoustu různých psů a já jsem si postupně zapamatoval, jak vypadají. Počítač to dělá stejně – ukážeme mu miliony obrázků, textů nebo jiných dat a on si z nich vytvoří pravidla, podle kterých pak rozpoznává nové věci. Uvnitř funguje pomocí neuronových sítí, což jsou programy inspirované tím, jak pracuje lidský mozek. Čím více dat a výpočetního výkonu má, tím chytřejší a přesnější dokáže být.

JAK POUŽÍT UMĚLOU INTELIGENCI K TVORBĚ APLIKACÍ

Google AI Studio je bezplatný webový nástroj od Googlu, který mi umožnil vytvořit vlastní aplikaci s umělou inteligencí. Stačí si vybrat model, například Gemini, a pomocí textových pokynů mu říct, co má dělat. Prostředí je přehledné a výsledky lze hned zkusit, takže jsem nepotřeboval umět složitě programovat. Právě díky tomu jsem mohl vytvořit funkční aplikaci, která dokáže rozpoznat druh odpadu z fotografie.

JAK POUŽÍT UMĚLOU INTELIGENCI K VYHLEDÁVÁNÍ INFORMACÍ

Umělá inteligence mi při psaní tohoto článku hodně pomohla. Stačilo jí napsat, co chci zjistit, a ona mi během chvíle vysvětlila i složitá témata srozumitelně a jednoduše. Místo toho, abych hledal informace v různých knihách nebo na internetu, jsem se mohl rovnou ptát a dostával jsem ucelené odpovědi. AI mi také pomohla s formátováním zdrojů podle normy ČSN ISO 690, což by mi jinak trvalo velmi dlouho. Nevýhodou tohoto přístupu ale je, že většina odborných zdrojů a vědeckých článků je psaná v angličtině, které ještě nerozumím. Nemohu si proto sám ověřit, jestli jsou všechny informace správně. Buď potřebuji pomoc někoho, kdo anglicky umí, nebo musím použít více různých AI nástrojů a porovnat jejich odpovědi mezi sebou, abych si byl jistější, že jsou informace pravdivé.

Použitá literatura/jiné zdroje

TURING, Alan. Computing Machinery and Intelligence. *Mind* [online]. 1950, roč. 59, č. 236, s. 433–460 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

ROSENBLATT, Frank. The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain. *Psychological Review*. 1958, roč. 65, č. 6, s. 386–408.

RUMELHART, David E., Geoffrey E. HINTON a Ronald J. WILLIAMS. Learning representations by back-propagating errors. *Nature* [online]. 1986, roč. 323, s. 533–536 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/323533a0>

KRIZHEVSKY, Alex, Ilya SUTSKEVER a Geoffrey E. HINTON. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. *Advances in Neural Information Processing Systems* [online]. 2012 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: <https://papers.nips.cc/paper/2012/hash/c399862d3b9d6b76c8436e924a68c45b-Abstract.html>

GOODFELLOW, Ian et al. Generative Adversarial Nets. *arXiv* [online]. 2014 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: <https://arxiv.org/abs/1406.2661>

VASWANI, Ashish et al. Attention Is All You Need. *arXiv* [online]. 2017 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: <https://arxiv.org/abs/1706.03762>

BROWN, Tom et al. Language Models are Few-Shot Learners. *arXiv* [online]. 2020 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>

Štěpán Sládek

ZŠ Kosmonosy, Kosmonosy
email: stepan.sladek2@seznam.cz

JÁDRO VĚCI: OD ATOMU K ELEKTRICKÉ ENERGII

THE NUCLEUS OF THE MATTER: FROM ATOM TO ELECTRIC POWER

o Vítězslav Vodička
o RNDr. Zbyšek Mošna, Ph.D.

ABSTRAKT

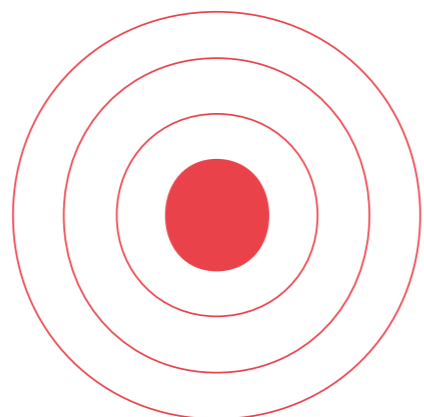
V mém příspěvku se můžete dozvědět základní informace o jaderném štěpení a jaderných elektrárnách, projdeme si jejich účinnost, rizika a budoucnost. Též zabloudím do porovnávání s TOKAMAKem a jadernou fúzí. Na své si přijdou jak milovníci jaderné fyziky a energetiky, tak ti, kteří mají slabost pro data a čísla. Nezajímáte se o žádný z těchto oborů, ale rádi se neustále dozvídáte něco nového? Věřím, že i tak si přijdete na své.

Klíčová slova: štěpení, fúze, atomy, elektrická energie

ABSTRACT

In my presentation, I will explain the basic principles of nuclear fission and nuclear power plants. I will explore their efficiency, risks, and prospects. I will also make comparisons with tokamaks and nuclear fusion. The talk will appeal both to enthusiasts of nuclear physics and energy studies, as well as to those who are fond of data and numbers. Not particularly interested in any of these fields? If you enjoy learning something new all the time, I believe you will still find something here to spark your interest.

Key words: fission, fusion, atoms, electric power



ÚVOD

Jaderná reakce je proces, při kterém se mění – na rozdíl od chemické reakce jako hoření – jádro atomu. Existují dva hlavní typy jaderných reakcí, a to štěpení a fúze (slučování). V tomto příspěvku se budu věnovat oběma reakcím. Nejprve se podíváme na štěpení a poté se budeme věnovat fúzi.

ŠTĚPENÍ

Při tzv. štěpení do jádra uranu narazí neutron, jádro se rozpadne na dvě menší jádra, čímž vzniknou dva lehčí prvky jako baryum a krypton, nebo cesium a jod, a uvolní se ještě několik neutronů. Při této reakci se též uvolní velké množství energie v podobě tepla, které, pokud ji využijeme v jaderné elektrárně, z vody vytvoří páru. Pára roztočí turbínu s generátory a ty vytvoří elektrickou energii. Jádro atomu (i uranu) se může rozštěpit samovolně, ale to je velmi vzácné.

Odpad

Nebezpečné prvky se musí rozpadnout a při tomto rozpadu jsou nebezpečné pro naše tělo. Tento odpad je bezpečně uložen a čeká na svůj poločas rozpadu, což může být např. pro cesium okolo 30 let. Co se s takovým odpadem dělá? Ukládá se do velmi odolných nádrží asi 500 m pod zem, kde se pomalu rozpadá.

Poločas rozpadu

Doba, za kterou je pravděpodobnost rozpadu 50 %, se nazývá poločas rozpadu. Je to teoretická doba, za kterou se rozpadne polovina radioaktivních atomů (např. uranu nebo barya). Nicméně pomocí testu s mincemi ukazují, že poločas rozpadu nebude nikdy přesně odpovídat předpokladu. V tomto testu jsem vzal 100 mincí a každou jednotlivě hodil. Pokud mince dopadla pannou nahoru, minci jsem odstranil. Poločasem rozpadu je tedy jeden hod. Zapsal jsem, kolik mincí

zbylo – v tabulce 1 je uvedeno jako 1. pokus, 1. poločas rozpadu. Zbylo 53 mincí. Po prvním poločase rozpadu jsem všechny zbylé mince zase po jedné házel a ty, které padly pannou nahoru, jsem odstraňoval. Takto jsem pokračoval až do 4. poločasu rozpadu. Pokus jsem zopakoval třikrát. Při prvním poločase rozpadu v prvním pokusu zbylo 53 mincí, i když byste podle 50% pravděpodobnosti, že padne panna, řekli, že dospějí k číslu padesát. Avšak u poločasu rozpadu toto nikdy nebude přesně podle procent.

| | 1. pokus (100 mincí) | 2. pokus (100 mincí) | 3. pokus (100 mincí) | Teoretický předpoklad |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. pol. rozpadu | 53 | 46 | 49 | 50 |
| 2. pol. rozpadu | 27 | 23 | 26 | 25 |
| 3. pol. rozpadu | 14 | 9 | 13 | 12 (13) |
| 4. pol. rozpadu | 6 | 5 | 5 | 6 |

Výkon

Na principu štěpení funguje jaderná elektrárna. Zkuste si tipnout, kolik uhlí v tepelné elektrárně je potřeba na výrobu stejného množství elektřiny, jako se vyrobí pomocí jednoho kg paliva v jaderné elektrárně. Pokud jste odhadovali 10 000 kg, tak... přidejte. Jednomu kilogramu paliva se vyrovná zhruba 3 000 000 kg uhlí.



Bezpečnost

Když už jsme si řekli, zda je výkonnější jaderná, nebo tepelná elektrárna, podívejme se, jak je to s bezpečností. Čísla hovoří jasně: jaderná elektrárna cca 0,03 až 0,07 úmrtí na TWh vs. uhelná elektrárna cca 32,7 úmrtí na TWh. Uran se tudíž jeví jako mnohem bezpečnější. Proč se tedy tolik lidí domnívá, že je jaderná elektrárna nebezpečná? Děje se tak kvůli nestabilní nosnosti jádra, a tak existuje riziko, že jaderná elektrárna vybuchne, jak už se v minulosti stalo (Černobyl 1986, Fukušima 2011). V takovou chvíli se do ovzduší dostane spousta radiace, která je velmi nebezpečná.

FÚZE

Vysvětlil jsem stručně štěpení a jeho využití v jaderných elektrárnách, teď se tedy budu věnovat jaderné fúzi a jaderným elektrárnám založeným na fúzi. Nejčastější a nejznámější fúzní elektrárna je tzv. TOKAMAK. Při jaderné reakci se jádro atomu rozdělí na několik dalších, avšak při fúzi se dvě jádra spojí v jedno těžší. Při tomto spojení též vzniká obrovská kinetická (pohybová) energie částic, která je přeměněna v tepelnou. Pomocí

této energie se ohřeje voda, tím z ní vznikne pára a ta roztočí turbínu s generátory, což vede ke vzniku elektřiny.



Překážky

Avšak u tokamaku je mnohem složitější dostat dvě jádra k sobě, neboť se odpuzují. Přiblížení jader k sobě nám umožní torus (těleso ve tvaru koblihy donatu), ve kterém vznikne plazma (kladné ionty a elektrony) a zahřeje tokamak na 150 000 000 stupňů Celsia.

Bezpečnost

Je tokamak bezpečnější než jaderná elektrárna? Rozhodně ano. Jedním z největších problémů u jaderné elektřiny je roztavení jádra a následná exploze reaktoru, což u tokamaku nehrozí. I kdyby došlo k chybě nebo nehodě, nic jiného, než že se zastaví výroba elektřiny, se nestane. A jaderný odpad? Vždyť z jaderné elektrárny vzniká spousta nebezpečného odpadu, který nás může ohrožovat. U jaderné fúze nevzniká nic jiného než hélium, které rozhodně není radioaktivní. Avšak s jedním problémem se u tokamaku potýkáme, a to jsou stěny (tzv. blanket), do kterých naráží neutrony, tím pádem se tyto stěny stávají

radioaktivními. Nicméně oproti rozkladu odpadu u jaderných elektráren je doba rozkladu radioaktivních stěn „pouhých“ 50 let.

MÝTY VS. FAKTA

Dokázali byste na základě toho, jak jsem shrnul jaderné reakce a výrobu elektrické energie pomocí štěpení a fúze, vyvrátit následující mýty?

Vznik elektřiny

Mýtus: Elektřina vzniká přímo jaderným štěpením.

Fakt: Štěpením se pouze ohřeje voda, která se pak vypaří a roztočí tak turbínu, ve které je generátor.

Problematika

Mýtus: Jaderný odpad představuje neřešitelný problém.

Fakt: Technické řešení existuje. Většina „odpadu“ je ve skutečnosti nevyužitá palivo, které lze v budoucích reaktorech (4. generace) recyklovat. Pro zbytek se budují hlubinná úložiště (např. ve Finsku), která jsou bezpečnější než skládky chemického odpadu.

Prostředky

Mýtus: Jaderná energie je příliš drahá.

Fakt: Záleží na úhlu pohledu. Výstavba je extrémně drahá a pomalá, ale provozní náklady jsou po spuštění velmi nízké. Jádru poskytuje stabilní „levný“ proud po dobu 60–80 let, což solární elektrárny (s životností 25 let) bez drahých baterií nedokážou.

BUDOUCNOST

Má fúze budoucnost? Nyní se ve Francii staví jeden z největších tokamaků, jedná se o mezinárodní projekt ITER. Uvedení tokamaku z tohoto projektu do provozu, kdy dokáže vyprodukovat až desetkrát více energie, než je do něho vloženo, se odhaduje na rok 2033 až 2034. Podívejme se tedy rovnou do roku 2050, i když tyto odhady se neustále mění, protože se objevují stále nové problémy a zároveň nová řešení. Odhaduje se, že v tomto roce by se již měl tvořit takzvaný baseload neboli základní zatížení elektrických sítí pomocí tokamaku či jiných fúzních elektráren.

ZAJÍMAVOSTI

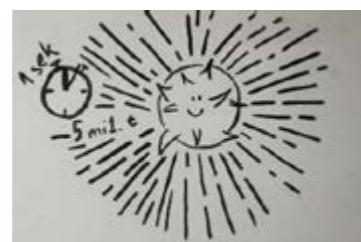
Německá jaderná energetika

Pro zajímavost uvádím, že po havárii ve Fukušimě v roce 2011 došlo neprodleně k vyřazení asi poloviny jaderných reaktorů a postupnému zavírání zbývajících. v roce 2023 se Německo

rozhodlo vypnout své tři poslední jaderné elektrárny. Do té doby bylo jedním z nejvýkonnějších energetických států. Oproti tomu musí Německo v roce 2026 nakupovat právě jadernou elektrárnu z Francie a Česka a též se muselo navrátit k tzv. špinavé energii neboli tepelným elektrárnám, které do ovzduší vypouští oxid uhličitý.

Slunce a fúze

A napadlo vás také, že fúze probíhá i ve Slunci? Jestliže máte představu o tom, jak výkonné Slunce je, zkuste odhadnout, kolik průměrně ve svém jádru vytvoří wattů na m³. Je to podle vás srovnatelné a) s výkonem lidského těla, nebo b) s motorem formule jedna, nebo c) s explozí malé atomové bomby, nebo d) s celoroční spotřebou elektrické energie na celém světě? Tipli jste si? Správná odpověď je označená stejným písmenem, kterým začíná tento odstavec. Ještě jednu záludnou otázku vám dám: zkuste uhádnout, kolik své hmotnosti ztratí Slunce za pouhou jednu sekundu. Odpověď, kterou chci slyšet, je tolik milionů kilogramů, kolik má písmen jednotka výkonu.



ZDROJE

Fusion energy. Online. B.r. Dostupné z: <https://www.iter.org>. [cit. 2026-04-27].

IPP CAS News. Online. B.r. Dostupné z: <https://www.ipp.cas.cz>. [cit. 2026-04-27].

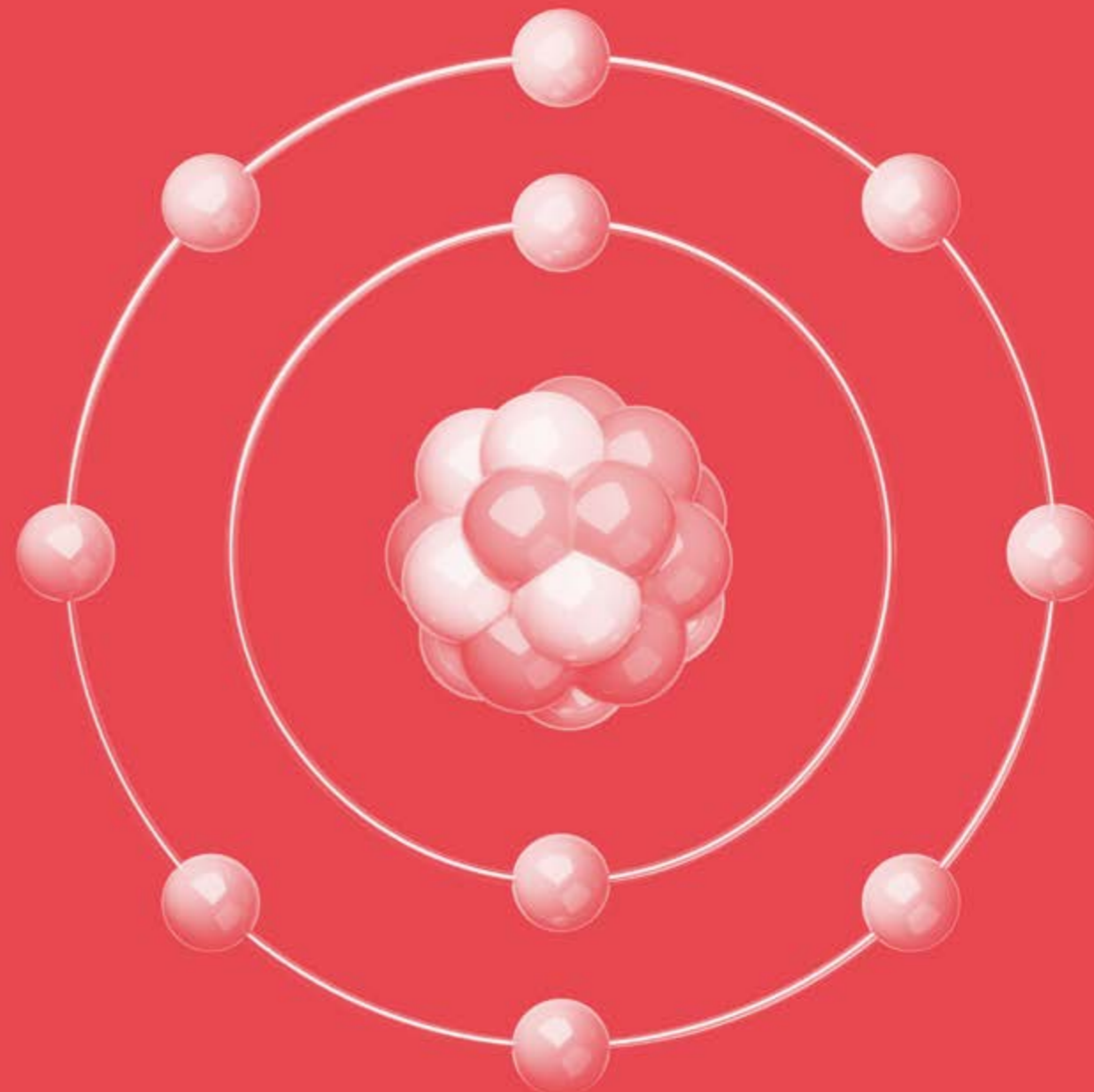
International Atomic Energy Agency. Online. 1998, 2026. Dostupné z: <https://www.iaea.org/>. [cit. 2026-04-27].

World Nuclear Associatio. Online. 2016, 2026. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/>. [cit. 2026-04-27].

Skupina ČEZ. Online. B.r., 2026. Dostupné z: <https://www.cez.cz/nextcez/cs/o-spolecnosti>. [cit. 2026-04-27].

HyperPhysics Concepts. Online. 2000, 2024. Dostupné z: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/index.html>. [cit. 2026-04-27].

MLYNÁŘ, Jan; KRAJČOVÁ, Věra. Nejžhavější sen pod Sluncem: termojaderná fúze a ITER. [Praha]: AGA, [2023]. ISBN 978-80-906638-8-6.



Seznam autorů/autorek



Vivien Andrová, 18 let
Duševní zdraví generace Z

mentorka:
Ing. Veronika
Miláčková, Ph.D.



Edita Hrušková, 7 let
Úžasný život zahradního
ptactva: celoroční pozorování
a určování druhů

mentor:
MUDr. RNDr. Zdeněk
Mrkáček



Thomas Matyas, 9 let
Sopečná činnost na planetě
Zemi vs na Marsu

mentor:
Mgr. Petr Brož, Ph.D.



Vojta Brothánek, 6 let
Listy jako továrny na kyslík

mentorka:
Mgr. Věra Milotová



Klára Jeřábková, 10 let
Černá díra: co to opravdu je
a jak ji využít?

mentor:
Mgr. Stanislav Poddaný



Vítek Miláček, 7 let
Vesmírný svět aneb poznej
planety, které ještě neznáš

mentor:
Mgr. Stanislav Poddaný



Alžběta Brothánková, 10 let
AI a emoce v umění

mentorka:
Ing. Barbora Malinovská



Lukáš Karásek, 10 let
Tání ledovců – zachráníme
mizějící ostrovy?

mentor:
Mgr. Dušan Jamný



Vojta Mošna, 8 let
Galvanický článek
z vařené brambory
a ze syrové brambory

mentor:
RNDr. Zbyšek Mošna, Ph.D.



Václav Červák, 10 let
Houby nepatří jen do
polévky aneb stavebnictví
budoucnosti

mentorka:
MgA. Marta Červáková



Michal Koňářík, 9 let
Budeme mít létající auta?

mentorka:
Ing. Mgr. Eliška Koňáříková,
Dr. rer. nat.



Štěpán Sládek, 10 let
Co je AI a jak ji využít
k třídění odpadu

mentor:
Josef Sládek



Waldemar Daněk, 9 let
Rodinná krevní záhada
aneb genetické pátrání po
dědičnosti krevních skupin

mentorka:
MUDr. Danka Mošnová



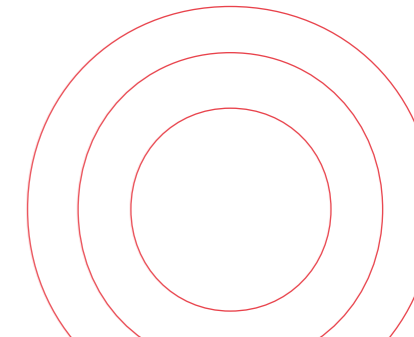
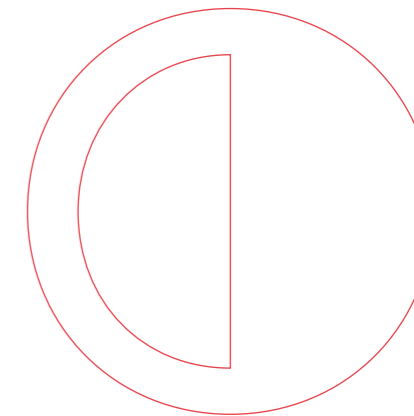
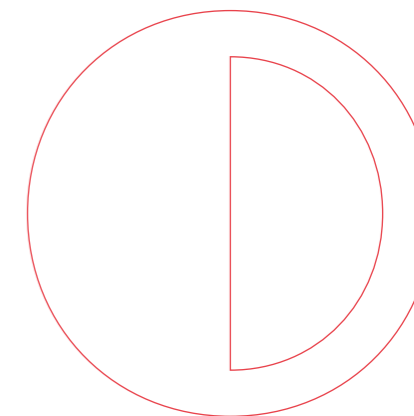
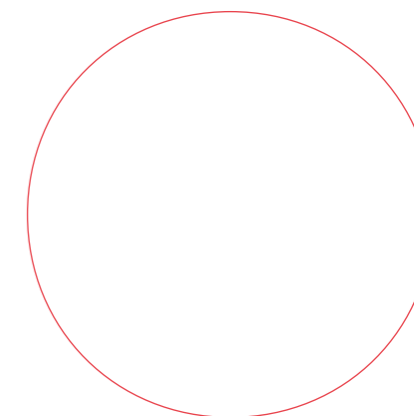
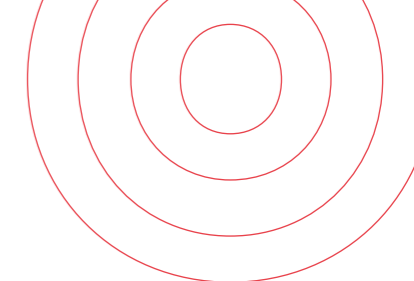
**Tomáš
Macháček, 9 let**
Co je to duše aneb hledání
toho, co nevidíme

mentorka:
Mgr. Marcela
Roubalová, Ph.D.



Vítězslav Vodičkak, 13 let
Jádro věci: od atomu
k elektrické energii

mentor:
RNDr. Zbyšek Mošna, Ph.D.



calm2be



Dětská konference Calm2be

© Ing. Veronika Miláčková, Ph.D., 2026

autoři textů: Vivien Andrová, Vojta Brothánek,
Alžběta Brothánková, Václav Červák,
Waldemar Daněk, Edita Hrušková,
Klára Jeřábková, Lukáš Karásek,
Michal Koňářík, Tomáš Macháček,
Thomas Matyas, Vítek Miláček, Vojta Mošna,
Štěpán Sládek, Vítězslav Vodička

editorka: Ing. Veronika Miláčková, Ph.D.
grafický design a sazba: Kristýna Šťastová

1. vydání. – Poděbrady : Calm2be, 2026

ISBN 978-80-11-08345-8

ISBN 978-80-11-08345-8



9 788011 083458

calm♡be