

Vzdělávací obor:

Název oboru

Očekávaný výsledek učení:

CAP-PRI-005-ZV9-017

Objasní příčiny neobnovitelnosti a nerovnoměrného rozložení zdrojů minerálů, energie, podzemní vody a dopady jejich těžby a využití na zdraví lidí a přírodu.

Popis úrovně Na cestě

- Popíše, které činnosti člověka (včetně využití datových center) vedou k významné spotřebě energie, vzácných surovin a vody a vyjádří svůj postoj k možnému budoucímu vývoji.
- Vysvětlí, jak recyklace pomáhá šetřit neobnovitelné zdroje (např. recyklace kovů snižuje potřebu těžby rud).

Behind the screen: skrytá cena digitálního světa

Autorka materiálu: Jitka Kopecká

Anotace

Výuková aktivita vede žáky k hlubšímu porozumění environmentálním a zdravotním dopadům každodenního používání digitálních technologií, zejména streamování videí. Žáci se naučí vysvětlit, jak tato běžná činnost souvisí se spotřebou energie, vody a vzácných surovin a jaké důsledky má pro přírodu i lidské zdraví. Prostřednictvím práce s informačním textem, diskuse a sebereflexe rozvíjejí dovednost kriticky vyhodnocovat vlastní digitální chování a hledat cesty k jeho udržitelnější podobě. Získávají rovněž zkušenost s formulováním konkrétních návrhů, jak zmírnit negativní dopady technologií a posílit osobní odpovědnost. Aktivita podporuje systémové myšlení a propojuje individuální chování s globálními souvislostmi.

Zadání pro žáky

Utvořte skupinu po 2 až 4 členech. Vaším úkolem je prozkoumat jednu běžnou činnost odehrávající se v digitálním prostoru – streamování videí.

Vypracujte následující úlohy:

(1) Nejprve společně ve skupině odpovězte na následující otázky. Odpovědi zaznamenejte do tabulky zvlášť pro každého člena skupiny:

- Kolik času trávíš aktivním sledováním či streamováním videí?
- Míváš občas video puštěné např. na mobilu či tabletu jen jako kulisu a děláš u toho jinou činnost?

	Kolik času denně trávíš aktivním sledováním či streamováním videí? Čas uveď <u>v minutách</u> .	Míváš občas video puštěné např. na mobilu či tabletu jen jako kulisu a děláš u toho jinou činnost? U odpovědi ANO uveď také přibližnou dobu za jeden den. Čas uveď <u>v minutách</u> .
Člen A		

Člen B		
Člen C		
Člen D		

(2) Nyní si každý přečtete přiložený text s názvem „**Skrytá ekologická stopa streamování videí**“. Společně ve skupině pak s pomocí tohoto textu odpovězte na následující otázky:

- Kolik energie, vody a vzácných surovin je potřeba, aby streamování videí mohlo fungovat?
- Jaké má tato činnost dopady na zdraví lidí a na přírodu?
- Co by šlo změnit, aby byl dopad na životní prostředí menší?

Skrytá ekologická stopa streamování videí

V digitálním věku je streamování videí běžnou součástí každodenního života. Ať už sledujeme oblíbené seriály, videa na YouTube, nebo krátké klipy na sociálních sítích, málokdy se zamýšlíme nad tím, jaký dopad má tato činnost na životní prostředí.

Každé streamované video prochází sítí datových center a serverů, které vyžadují značné množství energie pro svůj provoz. Podle *Mezinárodní energetické agentury (IEA)* spotřebovala datová centra v roce 2022 přibližně 240–340 TWh elektřiny, což představuje asi 1–1,3 % celosvětové poptávky po elektřině (IEA, 2023). Kromě elektřiny je pro chlazení těchto center často využívána voda. Například v roce 2023 odhalil americký deník *The Washington Post*, že datové centrum společnosti Google v Oregonu spotřebovalo více než čtvrtinu městské vody. V oblastech postižených suchem to představuje významnou zátěž.

Výroba zařízení potřebných pro streamování – jako jsou servery, datové kabely, notebooky nebo mobilní telefony – vyžaduje také vzácné suroviny, jako je měď, lithium, zlato či kobalt. Ty se často těží v chudších oblastech světa, například v Demokratické republice Kongo. Zpráva *Amnesty International* (2023a,b) upozorňuje na případy, kdy místní obyvatelé museli opustit své domovy kvůli rozšiřování dolů, byli vystaveni zdravotním rizikům a v některých případech se objevilo i sexuální násilí nebo dětská práce.

Streamování však může mít přímý dopad také na naše zdraví. Dlouhodobé sledování obrazovek zvyšuje riziko poruch spánku, únavy očí a bolesti zad v důsledku sedavého způsobu života. Večerní vystavení modrému světlu navíc narušuje tvorbu melatoninu, hormonu důležitého pro kvalitní spánek (*American Academy of Ophthalmology*, 2022; *MedlinePlus*, 2022).

Ekologická stopa streamování videí není jen otázkou energie. Těžba kovů zanechává stopy na krajině – dochází k odlesňování, znečištění vody i půdy. Místní komunity žijí v prostředí, kde je voda nevhodná k pití, půda kontaminovaná a příroda zničená. Navíc spalování fosilních paliv v elektrárnách zásobujících datová centra přispívá ke klimatické změně.

Dobrou zprávou je, že každý z nás může přispět ke snížení dopadů této digitální činnosti:

- Snižuj kvalitu videí, pokud nepotřebuješ vysoké rozlišení.
- Vypínej video, když ho nesleduješ, a omez automatické přehrávání.
- Užívej elektroniku co nejdéle a podporuj její recyklaci.
- Podporuj firmy, které využívají obnovitelné zdroje energie a zavádějí ekologicky šetrná řešení.

Digitální svět má svou materiální stránku – servery, kabely, voda, energie. Je důležité, abychom si tuto realitu uvědomili a hledali cesty, jak ji utvářet zodpovědněji.

Použité zdroje:

1. IEA – International Energy Agency (2023). *Data Centres and Data Transmission Networks*. Dostupné z:

<https://www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks>

2. **The Washington Post** (2023). *Google's water use at US data centers revealed amid drought fears*. Dostupné z: <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2023/04/25/data-centers-drought-water-use>
3. **Amnesty International** (2023a). *Democratic Republic of Congo: Cobalt and copper mining for batteries leading to human rights abuses*. Dostupné z: <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2023/09/drc-cobalt-and-copper-mining-for-batteries-leading-to-human-rights-abuses>
4. **Amnesty International** (2023b). *Powering Change or Business as Usual? Human Rights and the Energy Transition in the DRC*. Dostupné z: <https://www.amnesty.org/en/documents/afr62/7009/2023/en>
5. **American Academy of Ophthalmology** (2022). *Digital Devices and Your Eyes*. Dostupné z: <https://www.aaio.org/eye-health/tips-prevention/digital-devices-your-eyes>
6. **MedlinePlus** (2022). *Health Risks of an Inactive Lifestyle*. Dostupné z: <https://medlineplus.gov/healthrisksofaninactivelifestyle.html>

(3) Nyní se vraťte zpět k vaší tabulce v Úloze 1. Vyhodnoťte své odpovědi na základě nových zjištění a každý sám si u svého jména doplňte odpověď na otázky:

- Co už teď děláš pro to, aby tvé digitální chování méně zatěžovalo přírodu – a co bys chtěl/a zkusit nově po tom, co ses dnes dozvěděl/a?
- Všiml/a sis u sebe některých potíží, které by mohly souviset s tím, jak používáš digitální zařízení – např. bolest zad, očí, únava nebo problémy se spánkem? Co může být jejich příčinou (např. dlouhé sezení, špatné držení těla, pozdní sledování obrazovky...) a co by se dalo udělat pro jejich prevenci?

	Co už teď děláš pro to, aby tvé digitální chování méně zatěžovalo přírodu – a co bys chtěl/a zkusit nově po tom, co ses dnes dozvěděl/a?	Pozoruješ u sebe některá ze zdravotních rizik, která mohou mít příčinu v dlouhém sezení a aktivním užívání digitálních zařízení? Navrhni způsoby jejich možné prevence.
Člen A		
Člen B		
Člen C		
Člen D		

(4) Každý z vás má teď možnost zamyslet se nad tím, co pro vás digitální technologie znamenají a jakým způsobem je využíváte. Vraťte se ke svým odpovědím, k tomu, co jste slyšeli od ostatních, a zkuste si upřímně odpovědět na tři otázky. Nejde o to napsat to správně, ale o to, abyste si sami pro sebe pojmenovali, co vám dává smysl.

- (a) Jaké chování nebo návyk už ve svém životě děláš šetrně a ohleduplně k přírodě nebo ke svému zdraví?
- (b) Co pro tebe osobně představuje výzvu – co je pro tebe těžké změnit nebo omezit? Proč si myslíš, že to tak je?
- (c) Vyber si jednu konkrétní věc, kterou bys chtěl/a zkusit změnit. Co tě k tomu vede? Co ti může pomoci, aby se ti to podařilo?

(5) Vaše shrnutí představíte ostatním skupinám formou plakátu.

Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
KK k občanství a udržitelnosti Zohledňování propojenosti světa KOB-ZPS-000-ZV9-001	<i>Zohledňuje vzájemnou propojenost jevů, situací a výzev v okolním světě z hledisek sociálních, ekonomických, kulturních, politických a ekologických.</i>	- podněcují žáky ke kladení a zodpovídání otázek směřujících k hledání příčin a následků různých situací a procesů, doplňujícími otevřenými otázkami je vedu k hlubšímu promýšlení a prohloubení otázek a odpovědí - vytvářím prostor a bezpečné prostředí pro diskuse žáků o souvislostech různých jevů, procesů a systémů, o významu systémového a celostního přístupu a využívám k jejich vedení osvědčené diskusní techniky
KK k podnikavosti a pracovní Nápady, příležitosti a výzvy KPP-NAP-000-ZV9-001	<i>Využívá příležitosti a výzvy pro rozvoj v různých oblastech vlastního života.</i>	- vedu žáky k tomu, aby revidovali výběr nápadů podle potřeb a nových informací, které se objeví během procesu realizace - průběžně se žáky pracuji na rozkrývání jejich priorit, hodnot, kompetenčního portfolia atd. - diskutuji se žáky o hodnotách osobních, společenských, environmentálních, profesních

Metodický komentář pro učitele

Ve vyučovací hodině se zaměříme na propojení digitálního chování žáků s jeho environmentálními a zdravotními důsledky.

V úvodu, který trvá přibližně pět minut, vzbuzuje učitel u žáků pozornost otázkami typu „*Kolik času strávíte denně sledováním videí?*“ nebo „*Přemýšleli jste někdy nad tím, co se děje v pozadí, když se díváte na video?*“. Cílem je vzbudit zájem a představit hlavní záměr hodiny: propojit osobní digitální návyky s jejich širšími environmentálními dopady i dopady na zdraví jednotlivce.

Žáky následně rozdělte do 2–4členných skupin. Žáci budou ve skupinách pracovat na jednotlivých úlohách (viz Zadání pro žáky). Úlohy včetně materiálů k jejich vypracování zadává učitel žákům postupně, vždy po vypracování předchozí úlohy.

Následuje **úloha 1**, která trvá přibližně pět minut a je zaměřena na sebereflexi v digitálním prostoru. Žáci pracují ve skupinách, každý však za sebe odpovídá na otázky týkající se jejich sledování videí – zda a jak často sledují videa aktivně, nebo spíše jako kulisu. Poté skupinově zaznamenávají odpovědi všech členů, čímž vzniká prostor pro vzájemné porovnání a uvědomění si různých přístupů k digitálnímu obsahu. Po vypracování úlohy 1 učitel zadá žákům materiály k vypracování **úlohy 2**, která trvá přibližně dvacet minut. Žáci pracují s textem „Skrytá ekologická stopa streamování videí“. Po jeho přečtení žáci následně ve skupině diskutují nad třemi otázkami: „*Kolik energie, vody a vzácných surovin je potřeba, aby streamování videí mohlo fungovat?*“, „*Jaké má tato činnost dopady na zdraví lidí a na přírodu?*“ a „*Co by šlo změnit, aby byl dopad na životní prostředí menší?*“ Učitel vede jednotlivé skupiny k tomu, aby hledaly odpovědi přímo v textu, podtrhávaly si klíčové informace a navzájem si pomáhaly při pochopení složitějších částí (např. uváděné

fyzikální veličiny). Učitel aktivně prochází mezi skupinami, poskytuje podporu, vysvětluje nejasnosti a povzbuzuje k hlubšímu přemýšlení.

V **úloze 3**, která trvá přibližně pět minut, se žáci vracejí ke své původní tabulce a doplňují ji o dvě nové otázky zaměřené na jejich vlastní odpovědnost a možnosti změny. Individuálně se zamýšlejí nad tím, co už dělají ekologicky uvědoměle a co by mohli zlepšit – jak z hlediska ochrany životního prostředí, tak prevence zdravotních rizik spojených s digitálním chováním. Učitel může poté vést krátkou diskusi s celou třídou zaměřenou na sdílení zajímavých zjištění a nápadů na změnu.

Úloha 4 trvá přibližně deset minut a jejím cílem je skupinové shrnutí. Skupiny připravují odpovědi na tři shrnující otázky a formulují hlavní sdělení, klíčová zjištění a návrhy řešení. Tím si připravují základ pro tvorbu plakátu, který bude prezentovat jejich hlavní zjištění.

Úloha 5 bude vypracována v následující hodině.

Během přibližně třiceti minut skupiny zpracovávají svá zjištění graficky formou plakátu (formát A3). Plakát by měl obsahovat název – například „*Streamujeme zodpovědně*“, hlavní poznatky z přečteného textu, výsledky sebereflexe a návrhy řešení. Žáci mohou přidat i jednoduchý graf nebo obrázek. Plakáty poté mohou jednotlivé skupiny aktivně prezentovat a/nebo vyvěsit ve třídě či na školní chodbě.

Časový rámec prezentace je důležitý, aby žáci měli dostatečný prostor o svých zjištěních diskutovat. Vhodné je propojit prezentace např. s projektovým dnem ve škole (Den Země apod.)

Pomůcky a materiály

- Pracovní list pro žáky (zadání jednotlivých úloh)
- Text „Skrýtá ekologická stopa streamování videí“
- Psací potřeby
- Papír A3 a další materiál (lepidlo, nůžky, ...) pro tvorbu plakátu
- Možnost promítnutí textu nebo zadání na tabuli

Navazující téma

Je pravděpodobné, že žáci přijdou s dotazem na spotřebu datových center kvůli AI. Firma Google ve zprávě za rok 2023 uvedla, že její emise se zvýšily o 37 % především kvůli zvýšené spotřebě elektřiny v datových centrech tam, kde nebylo možné tuto spotřebu pokrýt z obnovitelných zdrojů.

Lze využít článek s příklady AI generovaných obrázků a videí a jejich spotřeby:

<https://www.seznamzpravy.cz/clanek/zahranicni-ucet-za-ai-ktery-nikdo-nechce-ukazat-stoji-nas-vic-nez-si-myslime-280959>

Např. Vygenerování pětisekundového videa modelem CogVideoX vyžaduje podle měření zhruba 3,4 MJ. To odpovídá energii, kterou spotřebuje mikrovlnná trouba za 57 minut.

Popis ověřování

Schopnost porozumět ekologickým a zdravotním dopadům digitálního chování

- Žák popíše na základě textu a vedené diskuse dopady streamování videí na spotřebu energie, vody a surovin.
- Uvede konkrétní příklady vlivů na životní prostředí i lidské zdraví.
- Rozlišuje přímé a nepřímé souvislosti digitálního chování (např. energetická náročnost uživatelského zařízení vs. datového centra).

Dovednost pracovat s informacemi a kriticky je vyhodnocovat

- Žák na základě zjištěných informací z textu argumentuje a svá tvrzení opírá o věcné poznatky.
- Reflektuje rozdíl mezi svým původním a nově získaným pohledem na dané téma.

Schopnost identifikovat výzvy a příležitosti k vlastnímu rozvoji

- Žák pojmenuje, co pro něj osobně představuje výzvu v digitálním chování.
- Diskutuje o tom, co může změnit a proč.

- Ukazuje schopnost rozpoznat i „malé“ příležitosti pro změnu (např. vypnutí autoplay, bezdůvodné pouštění obsahu na dvou zařízeních, úprava pracovní plochy a polohy apod.).

Sebereflexe a vytváření realistického plánu změny

- Žák formuluje konkrétní, smysluplný krok, který by chtěl vyzkoušet.
- Zamýšlí se nad tím, co mu pomůže nebo co ho může brzdit.
- Vyjadřuje osobní odpovědnost a snahu o udržitelnější přístup.