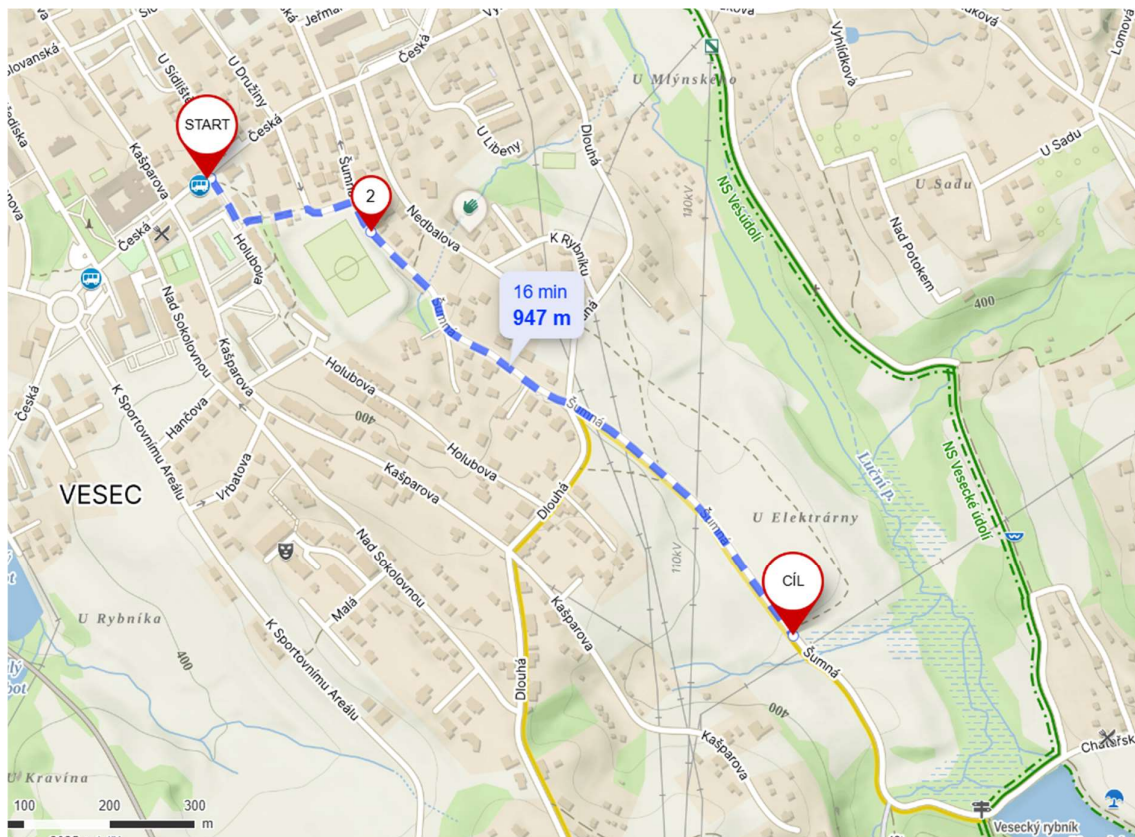


Vesec - Liberec

DOSTUPNOST

pěšky 1 km od zastávky MHD – Vesec Samoobsluha (viz mapka)



NÁZEV KONKRÉTNÍ LOKALITY

Mokřady ve Vesci

POPIS LOKALITY

Ve východní části městské části Vesec v Liberci byly v zimním období roku 2022 uměle vybudovány menší tůň Jizersko-ještědským horským spolkem. Nacházejí se na dvou místech, přičemž obě lokality protíná bezejmenný přítok. Některé tůň jsou průtočné. Hlavním cílem jejich vzniku bylo zadržování vody v krajině a vytvoření vhodného prostředí pro vodní a na vodu vázané organismy, zejména obojživelníky. Tůň se nacházejí na pozemcích města Liberec, nemají však konkrétního správce. Projekt byl financován z Ekofondy statutárního města Liberec. Údržba je minimální – seč v jejich okolí zajišťuje ekologické sdružení Čmelák jednou až dvakrát ročně. V současnosti jsou tůň hluboké přibližně jeden metr a dosud nedošlo k jejich úplnému vyschnutí. Do budoucna se počítá s obnovou nebo vyhloubením nových tůň v jejich blízkosti, až dojde k jejich přirozenému zazemnění.

ILUSTRAČNÍ FOTO



NÁZEV AKTIVITY

Jak stromové patro ovlivňuje kvalitu vody v tůních

ANOTACE AKTIVITY

V rámci badatelsky orientované aktivity budou žáci zkoumat fyzikálně-chemické vlastnosti vody v uměle vytvořených tůních ve Vesci u Liberce. Pomocí měřicích přístrojů budou zaznamenávat hodnoty pH, teploty vody, elektrické konduktivity (COND), celkově rozpuštěných látek (TDS) a salinity (Salt). Cílem aktivity je zjistit, jak tyto parametry ovlivňuje přítomnost stromového patra a zastínění. Žáci budou porovnávat výsledky z tůní situovaných na otevřené louce (v létě často zarostlé rákosím) a z tůní umístěných ve stínu okolních stromů. Budou pracovat s hypotézami, vyvozovat závěry na základě naměřených dat a diskutovat o vlivu vegetačního krytu na kvalitu a mikroklima vodního prostředí. Aktivita podporuje terénní výuku, práci s přístroji i rozvoj environmentálního myšlení.

POPIS AKTIVITY

1. Evokace

Učitel uvede aktivitu diskuzí o významu tůní v krajině – zadržování vody, podpora biodiverzity, ochlazování okolí. Žáci si vybavují, co vědí o faktorech ovlivňujících kvalitu vody (např. slunce, teplota, zastínění, spadané listy, vegetace). Učitel ukáže fotografie dvou typů tůní v lokalitě – jedné ve stínu stromů a druhé na otevřené louce s porostem rákosu. Žáci hádají, jaké rozdíly mezi nimi mohou být.

2. Badatelská otázka

Ovlivňuje stromové patro a zastínění fyzikálně-chemické vlastnosti vody v tůních?

3. Hypotéza

Žáci ve skupinách formulují vlastní hypotézy. Např.:

- „Voda ve stinné tůni bude chladnější a bude mít nižší hodnoty TDS a salinity.“
- „Tůň na louce bude mít vyšší teplotu a vyšší vodivost kvůli většímu odparu a vyšší biologické aktivitě.“
- „Zastíněná tůň bude mít vyšší pH kvůli menšímu rozkladu rostlinného materiálu.“

- Rozdíl mezi průtočnou a neprůtočnou tůň

4. Pokus (terénní měření)

Žáci ve skupinách navštíví obě lokality tůní (ve stínu a na otevřené ploše). Pomocí přenosných měřicích přístrojů změří následující veličiny:

- pH
- Teplota vody
- Elektrická konduktivita (COND)
- Celkové rozpuštěné látky (TDS)
- Salinita (Salt)

Zaznamenají výsledky do tabulky. Každá skupina může měřit opakovaně a na různých místech v rámci jedné tůně.

5. Vyhodnocení

Skupiny porovnají naměřené hodnoty mezi zastíněnou a nezastíněnou tůň. Výsledky zanesou do grafů nebo použijí barevné vizualizace (např. mapu s barevnými značkami). Diskutují, které hodnoty se lišily a které zůstaly stejné.

6. Hledání souvislostí

Žáci hledají možné příčiny rozdílů – např. vliv slunečního svitu na teplotu, fotosyntéza a rozklad organické hmoty, rozdílné odpařování, přítomnost rostlin. Učitel podporuje žáky v hledání širších ekologických souvislostí – jak mohou různé podmínky ovlivnit živočichy (např. obojživelníky), růst řas apod.

7. Reflexe

Žáci se vrací k původní hypotéze a hodnotí, zda ji jejich měření potvrdila nebo vyvrátila. Diskutují, co by příště měřili jinak, co je překvapilo, a jaké další otázky je napadají. Učitel může využít reflexní kruh nebo psanou zpětnou vazbu. Aktivitu lze zakončit krátkou prezentací jednotlivých skupin nebo vytvořením společného výstupu (např. plakátu nebo zprávy pro místní komunitu).

VSTUPY

Výukové prostředí (přenositelnost):

Jakékoliv místo s několika vodními tůňmi s rozdílným stupněm zastínění – ideálně kombinace tůní na otevřené louce a ve stinném lesním porostu. Aktivita je snadno přenositelná do jiných podobných lokalit s dostupnými měřicími pomůckami.

Potřebný čas: cca 2 hodiny v terénu (včetně úvodu, měření, zápisu a reflexe), případně další 1 hodina ve škole na vyhodnocení a prezentaci výsledků.

Personální zajištění: Minimálně jeden učitel, doporučení dva (pro podporu při měření a práci ve skupinách, zvláště v terénu). Lze přizvat odborníka (např. ekolog, pracovník CHKO) na úvodní komentář.

Doporučená věková skupina: a 9. ročník základní školy, všechny ročníky středních škol – ideální pro výuku biologie, chemie, environmentální výchovy či zeměpisu.

Pomůcky: Měřicí přístroj pro sledování parametrů vody (např. Multifunkční přístroj Voltcraft KBM-100), záznamové archy / pracovní listy, psací potřeby, ochranné pomůcky dle terénu (např. holínky, rukavice), určovací klíče – např. vodní bezobratlí, USB mikroskop

Možné aktivity před a po:

Před aktivitou ve třídě:

- Seznámení s fyzikálně-chemickými vlastnostmi vody a jejich významem pro ekosystém
- Diskuse o vlivu zastínění, odparu, vegetace a lidské činnosti na kvalitu vody
- Ukázka **map lokality, plán měření, tvorba hypotéz**

Po aktivitě:

- Grafické zpracování naměřených dat, tvorba prezentací
- Diskuse nad vlivem lokality na živočichy vázané na vodní prostředí (např. obojživelníky)
- Návaznost na klimatické změny, sucho a adaptace krajiny

Potřebné znalosti a dovednosti žáků před zahájením aktivity:

- Základní porozumění pojmům pH, konduktivita, salinita, TDS
- Práce v týmu, schopnost vést jednoduchý terénní záznam
- Základy práce s měřicím přístrojem (vysvětleno na místě nebo předem)

Autor aktivity: (možná i s kontaktem na něho v případě potřeby dovysvětlení?): Denisa Honsejková

NEPOVINNÉ: OVĚŘITELNÉ VÝSTUPY

- příklad toho, co můžeme u žáků ověřit

TEMATICKÉ/OBSAHOVÉ

Sběr dat

BADATELSKÉ

Analýza dat, hodnocení podle parametrů, vodní bezobratlí – určovací klíče, USB mikroskop

DIDAKTICKÉ UKOTVENÍ

Metodický list – Hodnocení kvality vody v přírodních tůních

1. pH (kyselost / zásaditost vody)

- Normální rozmezí: 6,0–7,5
- Optimální: 6,5–7,0
- Poznámka:
 - pH 7 = neutrální
 - Hodnoty pod 7 → kyselé (časté ve stinných lesních tůních, kde se rozkládá organický materiál)
 - Hodnoty nad 7 → zásadité (může být v tůních s větším množstvím řas nebo vyšším odparem)
 - Voda v přírodních tůních v této oblasti je obvykle mírně kyselá

2. Teplota vody (°C)

- Normální rozmezí: 10–25 °C (v závislosti na roční době)
- Poznámka:
 - Nižší teploty ve stínu, vyšší na osluněných plochách
 - Významná pro přežití organismů – obojživelníci, plankton apod.
 - Nad 25 °C může být voda méně vhodná pro některé vodní živočichy

3. Elektrická vodivost (EC / COND) [$\mu\text{S}/\text{cm}$]

- Normální rozmezí: 50–300 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Poznámka:
 - Měří schopnost vody vést elektrický proud → závisí na množství rozpuštěných iontů (solí, minerálů)
 - Nižší hodnota = voda s malým množstvím rozpuštěných látek (např. dešťová voda, pramen)
 - Vyšší hodnota může signalizovat eutrofizaci nebo přítomnost hnojiv, odpadních vod apod.
 - Pro tůně ve Vesci očekáváme hodnoty do 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$

4. TDS – Total Dissolved Solids (celkové rozpuštěné látky) [ppm]

- Normální rozmezí: 30–200 ppm
- Poznámka:
 - TDS přímo souvisí s vodivostí, ale zahrnuje i nerozlišené látky (organické i anorganické)
 - Vyšší hodnoty mohou signalizovat znečištění nebo vysokou biologickou aktivitu (např. rozklad rostlin, přítomnost řas)
 - Tůně na louce s rákosem mohou mít přirozeně vyšší TDS

5. Salinita (Salt) [ppt nebo %]

- Normální rozmezí: 0,0–0,2 ppt (tj. 0–200 ppm)
- Poznámka:
 - V sladkovodních tůních je salinita velmi nízká
 - Vysoká salinita (nad 0,5 ppt) by naznačovala silné odpařování nebo vnější přísun solí (např. zimní posypové soli – ale to je zde nepravděpodobné)
 - Ve Vesci očekáváme velmi nízké hodnoty (blízké 0)

Doporučení k měření:

- Vždy měřit na více místech v tůni – u břehu, uprostřed (pokud je možné)
- Zaznamenat počasí, datum, čas, přítomnost rostlin (např. rákos, stromy)
- Věnovat pozornost viditelnosti ve vodě a zápachu (případný doplňující údaj o kvalitě vody)