

Rozsvítíme
další lampu?





ROZSVÍTÍME DALŠÍ LAMPU?

CÍL: Cílem lekce je seznámit žáky s problémem světelného znečištění, jehož existenci si většinou lidé ani neuvědomují. Žáci popíší, co znamená pojem světelný smog, a vysvětlí, jak vzniká. Žáci popíší, jak působí světelné znečištění na lidi a jaké problémy způsobuje živočichům a rostlinám. Žáci se zamyslí nad tím, jak je možné světelné znečištění omezit a jakým způsobem mohou sami přispět k jeho snížení.

ČAS: 45 minut

PŘEHLED AKTIVIT V LEKCI:

Aktivita	Metoda/forma	Čas	Pomůcky
1. Světlo	Brainstorming	5 minut	Tabule, papíry, psací potřeby
2. Co je na fotce?	Popis obrázku, vyjádření pocitů, práce ve dvojici	10 minut	Fotokarty 4a–4n
3. Video	Sledování videa, zapamatování si informací	10 minut	PC s reproduktory, video Dny bez nocí na DVD 1, Text 1
4. Pracovní listy	Práce ve dvojici s texty a pracovními listy, použití informací z textu a videa	15 minut	PL 1 a PL 2 do dvojice, psací potřeby
5. Reflexe	Diskuze celé třídy, shrnutí získaných informací, zamyšlení	5 minut	Tabule

1. Světlo

Žákům předem neřekneme téma lekce. Na tabuli napíšeme pojem světlo a úkolem žáků bude ve dvojicích sepsat na papír vše, co je napadne, když se řekne světlo. Na brainstorming žákům necháme 2–3 minuty. Po té společně jednotlivé asociace napíšeme na tabuli. Žádné nápady žáků neodsuzujeme, neexistují správné nebo špatné odpovědi.



Varianta: Žáci neseписují asociace ve dvojici, ale pracujeme s celou třídou. Žáci nahlas říkají jednotlivá slova, která je napadají v souvislosti se světlem. Vše zapisujeme na tabuli.

2. Co je na fotce?

Na volné prostranství ve třídě rozmístíme fotografie. Každá dvojice si vybere fotografii, která ji zaujme, zdá se jí zajímavá nebo jí je například nějakým způsobem blízká. Dvojice si povídají o vybrané fotografii. Diskuzi můžeme podpořit těmito otázkami:

- *Připomíná vám obrázek něco?*
- *Jaké ve vás fotografie vyvolala pocity?*
- *Spíše pozitivní nebo negativní?*
- *Líbí se vám?*

Dvojcím necháme na diskuzi asi 2 minuty. Poté každá dvojice ukáže svou fotografii zbytku třídy a stručně shrne, o čem si povídala.

Až dostanou prostor všechny dvojice, zeptáme se žáků, jestli je napadá, co všechny fotografie spojuje. Odpovědi neodsuzujeme, fotografie mají jistě mnoho společného. Pokud žáci na „správnou odpověď“ neprijdou, zeptáme se jich, zda někdy slyšeli pojem světelné znečištění a co podle nich pojem znamená. Odpovědi nijak nehodnotíme, neopravujeme je.

3. Video

Žákům pustíme video o světelném znečištění: Dny bez nocí (čas 9:24), které je přiložené na DVD 1. (Video lze rovněž přehrát na <http://www.astro.cz/znečistení>. Je vhodné si video připravit již před hodinou nebo v úvodu hodiny během diskuze žáků nad fotografiemi. Video se v případě pomalého připojení může dlouho načítat.) Na CD 1 také naleznete přepis komentáře k videu Dny bez nocí.

Žáky upozorníme, aby se pokusili si z videa zapamatovat co nejvíce informací. Zvážíme, zda zadáme žákům, aby si z videa dělali poznámky. Video je spíše motivační, neobsahuje příliš faktických informací. Je proto vhodné, aby žáci spíše sledovali video místo psaní poznámek, protože vizuální stránka videa je poměrně důležitá.

Po zhlédnutí videa žákům krátce představíme projekt GLOBE at Night. Pokud projekt žáky zaujme, mohou se jednotlivci, popřípadě celá třída do projektu zapojit.

Informace pro učitele – GLOBE at Night

Celosvětový projekt „GLOBE at Night“ nabízí možnost zapojit se do jednoduchého pozorování, které pomáhá mapovat světelné znečištění po celém světě. Každoročně od roku 2006 lidé po celém světě pozorují souhvězdí Oriona a Lva a určují, jak slabé hvězdy jsou schopni na obloze pozorovat. Pozorování probíhá od února do dubna. Své pozorování lidé porovnávají s mapkami a odesílají jednoduchý formulář organizátorům projektu. Zároveň je možné svůj výsledek pozorování porovnat s tisícovkami dalších výsledků od pozorovatelů z celého světa.

Více informací o projektu a podrobný návod k pozorování můžete najít na webových stránkách Hvězdárny a planetária Brno: <http://www.hvezdarna.cz> (v menu Projekty, záložka GLOBE at Night).

4. Pracovní list

Žákům rozdáme do dvojic pracovní listy (PL 1) a texty (PL 2). Každý žák z dvojice si přečte jeden text a ve dvojici si navzájem sdělí, co se ze svého textu dozvěděli. Úkolem žáků bude vyplnit pracovní listy jak na základě informací z videa, tak s využitím údajů uvedených v textu.

Část pracovního listu však neověřuje znalosti žáků, ale je zaměřena spíše na jejich vlastní názor a pocity. Zvážíme, zda žákům rozdáme jeden pracovní list do dvojice a nebo bude mít každý žák vlastní pracovní list.

Žáci budou mít na přečtení textu a vyplnění pracovního listu 15 minut, na tento časový limit je dopředu upozorníme.



Práce ve skupinách, ZŠ Vodní, Mohelnice

5. Reflexe

Jistou formou reflexe je i vypracování pracovního listu, ale přesto čas na konci hodiny věnujeme krátkému shrnutí.

Pokud jsou žáci s vypracováním pracovních listů brzo hotovi nebo máme z jiného důvodu **dostatek času**, projdeme společně s žáky jednotlivé úkoly v pracovních listech. Zaměříme se především na poslední dva úkoly z pracovního listu. Po té se vrátíme k brainstormingu z úvodu hodiny a zeptáme se žáků, jestli by výčet asociací něčím doplnili. Nápady žáků zapíšeme na tabuli.

Pokud nám na konci hodiny zbývá **méně času**, nebudeme procházet celý pracovní list, ale budeme se věnovat pouze posledním dvěma úkolům z pracovního listu a ty probereme s celou třídou. Poté se společně s žáky vrátíme k brainstormingu z úvodu hodiny a zeptáme se žáků, jestli by výčet asociací něčím doplnili. Nápady žáků zapíšeme na tabuli.



Informace pro učitele – Světelné znečištění

Světelné znečištění je pojem souhrnně označující nežádoucí jevy provázející umělé venkovní osvětlení. Mezi hlavní projevy světelného znečištění patří oslnění, pronikání světla do příbytků, osvětlení míst, u nichž to není žádoucí, a v neposlední řadě zvýšení jasu noční oblohy. Dopady světelného znečištění jsou rozmanité a v jisté míře postihují téměř všechny obyvatele vyspělého světa, ačkoliv si to často ani neuvědomují. Určité množství světelného znečištění provází každé umělé osvětlení a nelze se mu zcela vyhnout..

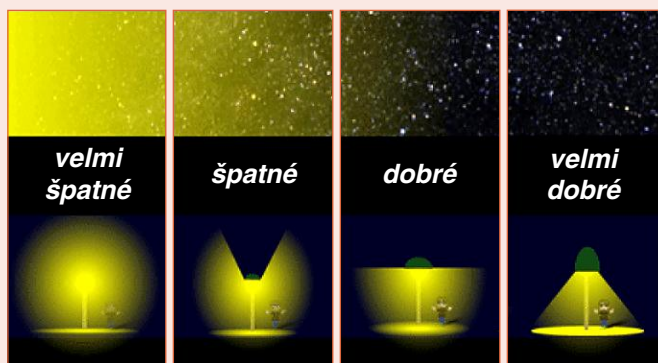
Zvýšený jas noční oblohy, známý též jako „světelný smog“ je jedním z nápadných projevů světelného znečištění. Ve volné přírodě, daleko od civilizace, je noční obloha skutečně tmavá, jsou na ní vidět tisíce hvězd a pás Mléčné dráhy. Tak tomu bylo ještě před několika desítkami let nad většinou našeho území. Dnes je však situace zcela jiná a bohužel se i stále zhoršuje. Nad každým městem se vznáší již z dálky viditelný oranžový příkrov, skrz který je vidět jen několik desítek, nanejvýš stovek hvězd. Příčinou je umělé světlo, které se rozptyluje v ovzduší – podobně jako se ve dne rozptyluje sluneční svit a dává tak vzniknout modré obloze. Toto rozptýlené světlo činí oblohu světlejší a způsobuje, že se na ní mnoho hvězd a nebeských jevů ztrácí (Světelné znečištění.cz, 2012).

Z hlediska šíření světelného znečištění jsou nejhorší paprsky, které jsou vyzářené z lamp a světlometů téměř vodorovně, případně několik stupňů nad horizont. Právě tyto paprsky se významným způsobem podílejí na zvýšeném jasu nočního nebe i 100 km od velkého města. Je to dáno délkou dráhy světla. Pokud svítí světlomet přímo nahoru, pouze malá část světla se rozptýlí a většina unikne do vesmíru. Avšak světlo vyzářené kousek nad horizont má dostatečně dlouhou dráhu na to, aby se stihlo celé rozptýlit. Proto je třeba co nejvíce zabránit úniku světla z lampy i jen kousek nad horizont (Světelné znečištění, 2012a).

Osvětlení je obvykle instalováno za účelem osvětlení komunikace, určitého prostoru nebo objektu. V naprosté většině případů však část světla dopadá i do míst, která být osvětlená nemusí, anebo vyloženě nemají. Kromě silnic svítíme i do ložnic obyvatel přilehlých domů, kromě kostela svítíme i na oblohu a mohli bychom pokračovat. Často je použito osvětlení nevhodné, zbytečně silné, zastaralé nebo málo účinné. Naplno svítíme i pozdě v noci, kdy po ulicích nikdo nechodí. To všechno vede ke zbytečnému plýtvání elektrickou energií a v případě veřejného osvětlení i k plýtvání našimi penězi, které by mohly být lépe využity jinde. Současná technika přitom umožňuje navrhnout a realizovat kvalitní a přitom úsporné osvětlení.

Osvětlení by v nočních hodinách mělo bezpečnost zvyšovat, avšak přesto nejsou výjimkou případy, kdy nevhodné osvětlení bezpečnost paradoxně snižuje. Nekvalitní, špatně zvolené nebo chybně nainstalované osvětlení může nepříjemně oslňovat a vytvářet náhlé přechody mezi silně nasvícenými místy a tmavými stíny. Oslnění vytváří prostor pro vznik nebezpečných situací zejména v dopravě, ale nejen tam. Nerovnoměrné osvětlení kombinující intenzivní světlo a hluboké stíny může poskytovat příležitost pro nepozorované páchaní trestné činnosti, tedy přesný opak toho, čemu by mělo zabránit. Více neznamena lépe — osvětlení nemusí být silné, ale mělo by být kvalitní a vhodně zvolené tak, aby neobtěžovalo okolí. (Světelné znečištění.cz, 2012) Když lampy nesvítí do očí, zrak přestane být oslňován a adaptuje se na menší jas okolí, stane se citlivějším. Pak je často vidět stejně dobře při poloviční intenzitě osvětlení (Světelné znečištění, 2012b).

Obrázek názorně představuje **různé typy lamp** a směry, kam tyto lampy svítí. Oblíbená svítidla typu koule nebo kužele usměřňují světlo špatně nebo vůbec, velká část ho jde bez užítku vodorovně nebo nahoru. Takové lampy mohou představovat významný zdroj světelného znečištění a měly by být používány pouze ve výjimečných a dobře odůvodněných případech. Vhodná jsou naopak svítidla vybavená kvalitní optikou, která směřují světlo tam, kde je ho potřeba a neobtěžují své okolí (Světelné znečištění.cz, 2012).



Světelné znečištění.cz [online]. 2012 [cit. 2012-03-13].
Dostupné z: <http://www.svetelneznecesteni.cz/>

Umělé osvětlení má často tragické dopady na živočichy i rostliny. Mnoho druhů navázalo svůj životní cyklus na periodické změny délky dne a noci během ročních období. Značná část živočichů se přizpůsobila životu ve tmě a je na ní zcela závislá při své obživě, migraci nebo rozmnožování. K orientaci využívají svit Měsíce a hvězd, které byly po milióny let jedinými zdroji světla v noci. (Světelné znečištění.cz, 2012)

Světelné zdroje namířené na oblohu dezorientují hlavně ty druhy ptáků, které táhnou v noci, stále méně z nich dokončí své stěhování. Počet ptáků, kteří se v Severní Americe setkají s osvětlenými budovami, je odhadován na sto milionů ročně. Oslnění ptáci míří přímo na světelný zdroj a nestačí zaregistrovat překážky. Náraz ve vysoké rychlosti pro ně většinou končí smrtí. Ptáci žijící ve městech někdy reagují na „světelný smog“ změnami životního rytmu. Někteří z nich zpívají nebo pokračují v krmení mláďat i v noci. Byly zaznamenány i případy zimního hnízdění. Vylíhlá mláďata však umírají hladem nebo zmrznou.

Na blízkost silných světelných zdrojů reagují dokonce také stromy, a to opožděným opadáváním listů a předčasným úhynem. Některé druhy, například platany, jsou na světlo obzvlášť citlivé. Ty, které jsou v blízkosti lamp, nepoznají, že přichází zima. Listy se jim neodbarví, ale v plné zeleni zmrznou, a až potom začnou opadávat.

Noční tanec rojů hmyzu okolo pouličních lamp nemá nic společného s jejich přirozeným životním rytmem a zpravidla končí jejich smrtí. Jako omámeny přilétají i z velkých vzdáleností doufajíce, že zde najdou potravu, partnery nebo vhodné místo na kladení vajíček. Někteří zoologové jsou přesvědčeni, že světelné pasti se významně podílejí na ochuzování druhové rozmanitosti hmyzu. (Světelné znečištění, 2012c) Úhyn miliard hmyzích jedinců může také například narušit plodnost ovocných stromů (Gabzdyl, 2010).



Bratislava, autor: Lubomír Maslík

Lidský organismus je rovněž přizpůsobený pravidelnému 24hodinovému cyklu, jehož nedílnou součástí je spánek. Spánek je nezbytný pro správnou funkci našeho těla, zejména pro regeneraci nervového systému.

Nedostatek spánku či jeho špatná kvalita vedou k pocitu únavy, snížené pozornosti a výkonnosti. Dlouhodobé problémy se spánkem znamenají významné snížení kvality života a mohou být příčinou vzniku závažných duševních chorob. Častou příčinou snížené kvality spánku jsou civilizační vlivy, mezi které patří i přítomnost nadměrného množství světla v noci.

Lidé přirozeně spí lépe ve tmě – je to důsledek milionů let vývoje, kdy naši předci spali v noci ve zcela tmavém prostředí. Klíčovou roli zde sehrává „spánkový“ hormon melatonin, pro jehož tvorbu je úplná tma nezbytná.

Melatonin má kromě řízení spánku patrně i další důležité úlohy, které jsou v posledních letech předmětem intenzivního výzkumu lékařů: je velmi pravděpodobné, že melatonin působí preventivně proti vzniku rakoviny, zpomaluje proces stárnutí a pomáhá proti Alzheimerově či Parkinsonově chorobě (Světelné znečištění.cz, 2012).



Je možné světelné znečištění omezit?

Ano, velmi jednoduše – ať už se jedná o veřejné osvětlení velkého města či lucerničku u dveří našeho domu, stačí dodržovat následujících 5 zásad:

1. Svítit jen tehdy, kdy je potřeba, pouze tolik, kolik je potřeba a jen tam, kam je potřeba. Svítit na zem, ne do nebe a ostatním do očí.
2. Používat kvalitní moderní svítidla. Mají nižší spotřebu, delší životnost a jsou ohleduplnější k okolí.
3. Používat svítidla určená pro daný účel, instalovat je správným způsobem a dbát na jejich dobrý stav.
4. Návrh složitějšího a/nebo rozsáhlejšího osvětlení svěřit odborníkovi. Tato investice se jistě vyplatí.
5. Po svém dodavateli osvětlení požadovat, aby dbal na co nejmenší míru světelného znečištění.

(Světelné znečištění.cz, 2012)

Poznámka: Pro jednoduchost a přehlednost nejsou v textech pro žáky citace uvedeny, všechny informace jsou však dohledatelné v textu pro učitele.

Přílohy:

- Pracovní list 1: Světelné znečištění.
- Pracovní list 2: Světelné znečištění – text pro žáky.
- Text 1: Komentář k videu Dny bez nocí.
- Fotokarty 4a–4n

Autoři fotografií:

- Fotokarta 4a: Sjezdovka, Hutisko-Solanec, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4b: Železnice, Hnojník, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4c: Přejechod, Karviná, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4d: Vídeň, autor: Pavol Fronk.
- Fotokarta 4e: Průmyslový park, Kopřivnice, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4f: Pohled na Frýdek-Místek z Lysé hory (v pozadí Ostrava), autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4g: Karviná, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4h: Frýdek-Místek, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4i: Fontána, Vlašim, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4j: Singapur, autor: Pavol Fronk.
- Fotokarta 4k: Kostel sv. Martina, Petrovice u Karviné, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4l: Billboard, Ostrava, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4m: Náměstí Svobody, Frýdek-Místek, autor: Jan Kondziolka.
- Fotokarta 4n: Lampa, Karviná, autor: Jan Kondziolka.

Zdroje:

- Světelné znečištění.cz. Světelné znečištění.cz [online]. 2012 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://www.svetelneznecistenie.cz/>
- Prečo je obloha v noci svetlá?. SVETELNÉ ZNEČISTENIE. ZACHRÁŇME NOC!: Svietme si na cestu, nie na hviezdy! [online]. 2012a [cit. 2012-03-14]. Dostupné z: <http://www.svetelneznecistenie.sk/preco-je-obloha-v-noci-svetla.html>
- Aké problémy spôsobuje?: Ľudia. SVETELNÉ ZNEČISTENIE. ZACHRÁŇME NOC!: Svietme si na cestu, nie na hviezdy! [online]. 2012b [cit. 2012-03-14]. Dostupné z: <http://www.svetelneznecistenie.sk/preco-je-potrebne-branit-sa-svetelnemu-znecisteniu/67-ludia.html>
- Aké problémy spôsobuje?: Príroda. SVETELNÉ ZNEČISTENIE. ZACHRÁŇME NOC!: Svietme si na cestu, nie na hviezdy! [online]. 2012c [cit. 2012-03-14]. Dostupné z: <http://www.svetelneznecistenie.sk/co-je-to-svetelne-znecistenie-.html>

- GABZDYL, Pavel. HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM MILULÁŠE KOPERNÍKA V BRNĚ. Dny bez nocí [online]. 2010 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://www.astro.cz/zncisteni>
- KONDZIOLKA, Jan. Light pollution photobank: Free pictures for your work about light pollution [online]. 2012 [cit. 2012-03-14]. Dostupné z: <http://pphotobank.astronomie.cz>

Další zdroje informací:

- Rozšiřující informace naleznete mimo výše uvedené odkazy na <http://www.svetelneznecisteni.cz/> a <http://www.svetelneznecistenie.sk> a také na webových stránkách České astronomické společnosti <http://www.astro.cz/zncisteni> a Astronomického ústavu AV ČR <http://www.asu.cas.cz/svetelne-zncisteni>.
- Česká televize v rámci pořadu Prizma vysílala reportáž (3:31) na téma světelný smog (21. 7. 2012). Reportáž je možné shlédnout online – na webových stránkách ČT www.ceskatelevize.cz zadejte do vyhledávače heslo „světelný smog“.