



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Teorie

1.1 Světelné znečištění

Pojem světelné znečištění nemá přesnou definici – světlo nás nemůže fyzicky ušpinit. Ale nazýváme tak souhrn jevů a dopadů, které jsou způsobeny nepřiměřeným umělým osvětlováním.

Mezi hlavní projevy světelného znečištění patří oslnění, pronikání světla do domů, oslnění míst, kde to není potřeba a všem známý závojevý jas oblohy, který je laicky označován jako světelný smog.

Nadměrné osvětlování má mnoho negativních projevů – na zvířata, rostliny, člověka, ale pojí se s tím i otázka bezpečnosti na silnicích či v parcích a nadměrná spotřeba energie.

Je jasné, že se nelze obejít bez umělého osvětlení, ale je potřeba svítit s rozvahou a tam, kde je to opravdu potřeba.

1.2 Vliv na člověka

Člověk se, stejně tak jako u zvířat a rostlin, řídí pravidelným střídáním dne a noci během 24 hodin. Nepostradatelnou součástí tohoto režimu je i spánek, který je pro fungování našeho těla nezbytný. Napomáhá k regeneraci nervového systému. Pokud máme spánku málo, vede to ke snižování pozornosti a naší výkonnosti. Pokud máme nedostatek spánku dlouhodobě, může to vést třeba až k psychickým poruchám. Zeptejme se sami sebe, jak se nám spí v osvětleném pokoji.

Někdo má pocit bezpečí, když usíná s rozsvícenou lampičkou, ale většina z nás má raději na spánek TMU. Je to logické, už naši předci v pravěku spali v temných jeskyních. Lidé v různých odlehlých koutech světa chodí spát se západem Slunce a vstávají s jeho východem – právě proto, že je tma a za tmy se nedá pracovat na potměném poli. Ranní svítání je přirozeným signálem říkajícím „Haló, je ráno!“. Toto zvolání je samozřejmě zjednodušením ve skutečnosti



Obrázek 1 Pouliční lampa svítící do oken



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

v těle probíhající chemických reakcí před probuzením vyvolaných právě svítáním.

Takže asi není úplně správné, když někomu svítí do ložnice lampa...

Navíc je vědecky prokázáno, že ve TMĚ se v člověku tvoří hormon melatonin. Ten je pro člověka velmi důležitý – zajišťuje správný vývoj člověka. Vědci dokonce zjistili, že pokud máme tohoto hormonu málo, zvyšuje se tím riziko rakoviny. Pokud ale spíme v osvětleném pokoji, v našem těle se hormon melatonin přestává tvořit. Již několikaminutová expozice bílým nebo modrým světlem v průběhu noci přerušuje tvorbu melatoninu na několik hodin. Vědecké studie byly prováděny především na pracovnících v nočních provozech (Univerzita v Haifě). V České republice pracuje na problematice Fyziologický ústav AV ČR, zakladatelkou oboru chronobiologie, kde melatonin hraje zásadní roli, je profesorka Helena Illnerová.

K úvaze předkládám: je třeba naše tělo zatěžovat něčím, co opravdu není nezbytné?

1.3 Vliv na zvířata

Jistě jste někdy v létě večer nechali otevřené okno tak, že vám tam nalétali mouchy, můry a jiní drobní živočichové. A to je přesně ono. Hmyz, ale i jiní živočichové jsou světlem instinktivně přitahováni. Jsou ale i případy, kdy jsou naopak odpuzováni. V každém případě umělé světlo v noci živočichy ovlivňuje.

Hmyz, stejně jako kolem lustru v místnostech, krouží okolo venkovních lamp. Taková muška pak lítá zmatena světlem okolo lampy tak dlouho, dokud se o její světelný zdroj nespálí nebo dokud se nevyčerpá k smrti.

Stejně je to i s ptactvem. To uskutečňuje své dlouhé lety především v noci. My, lidé, používáme k orientaci mapu, ptáci využívají obrysů hor a přirozených světelných zdrojů jako jsou Měsíc a hvězdy. Co ale, když se dostanou do blízkosti Prahy? Nebo k jinému městu? Pak mohou být dezorientováni, ztratit směr. Může je to stát i život. V Kanadě bylo prováděno sčítání ptáků, kteří narazili do osvětlených městských budov a zahynuli. V kalendářním roce v Severní Americe se toto číslo pohybuje kolem 100 000 jedinců.

U ptactva se dezorientace v čase díky nadbytečnému umělému osvětlení projevuje i jinak. Jsou známy případy, kdy ptáci v městských parcích začali zpívat uprostřed v noci, protože si mysleli, že už je ráno. Vědecký výzkum tvrdí, že samečci zpěvných ptáků jsou na tyto projevy náchylnější.

Umělé světlo má velký vliv také na netopýry, kteří soustředí svou hlavní aktivitu jen do malého úseku dne – do rozhraní dne a noci. Problém nastává při osvětlování kostelů, kdy netopýra zmateme. Nastává tedy paradoxní situace – netopýři jsou u nás chráněni zákonem. Přesto jim ale smíme ubližovat tím, že nepřiměřeně osvětlujeme kostely a to i v pozdních nočních hodinách.

Jiným příkladem jsou mořské želvy. Ty se rodí na plážích a v počátečním období jejich života se řídí právě jasně moře a pevnina. Pokud je ale na pobřeží nějaký



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

nepřiměřený zdroj světla, malá, čerstvě narozená želvička neví kam jít, místo vody jde na souš, kde umírá nedostatkem potravy či suchem.

1.4 Vliv na rostliny

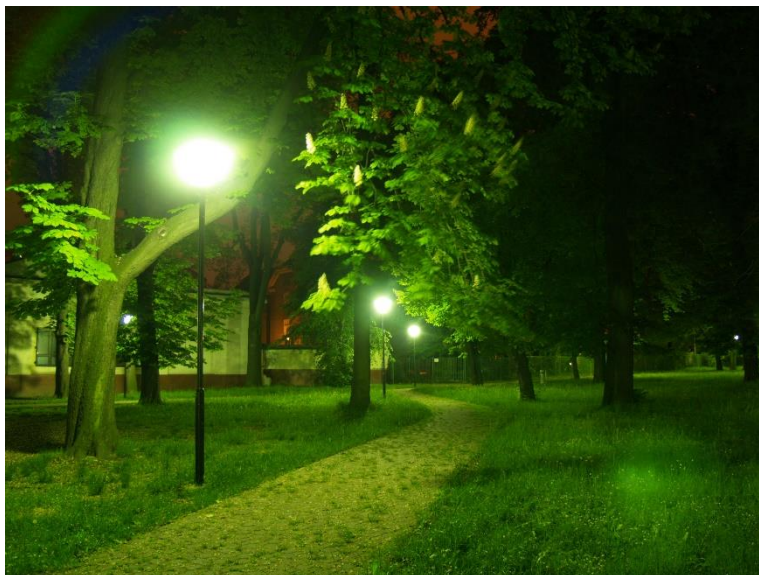
Podobně jako člověk a další živočichové i rostliny potřebují střídání světla a tmy. Pokud jsou vystaveny nadměrnému nočnímu svícení, dochází u nich především k posunu vegetačního období. V parcích se např. můžeme potkat s nasvětleným vzrostlým stromem jako artefaktem nebo přírodní památkou. Jiné stromy jsou nasvětleny jako „nutné zlo“ při osvětlování památek. Tyto stromy pak nevnímají zkracující se noc na podzim, udržují si stále zelené listy, dýchají, nestahují mizu a při prvním mraze jim listy zmrznou.

1.5 Otázka bezpečnosti

Obecně se soudí, že osvětlení pomáhá proti kriminalitě. To ale platí do určité míry. Jakmile máme osvětlení, které nesvítí do zákoutí, ale do očí příchozího, tak naopak prostředí pro kriminalitu podporuje. Zkušenost Policie ČR z Beskyd – město Ostravice: dokud se nesvítilo v celé obci naplno, policejní hlídka viděla, kde projíždí auto, kde zastavilo a kde se krade. Jakmile se osvětlila obec po celou noc, kriminalita vzrostla. Závěr: svítit pouze účelně, neoslňovat chodce, používat spínače na dobu pro svícení nezbytně nutnou.

Druhým problémem je oslnění na silnicích. To vede k závažným dopravním nehodám, když je řidič oslněn a několik sekund nevidí před sebe. Oslnění je pak spojováno s požadavky na ještě silnější osvětlení za oslňujícím zdrojem světla místo toho, aby bylo naopak napraveno primární oslňující svítidlo.

Shrnutí této problematiky je v tom, že zvýšení bezpečnosti ať už majetku, osob nebo na silnicích, vždy souvisí s možností snížení světelného znečištění.



Obrázek 2 Nebezpečně osvětlený park



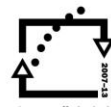
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

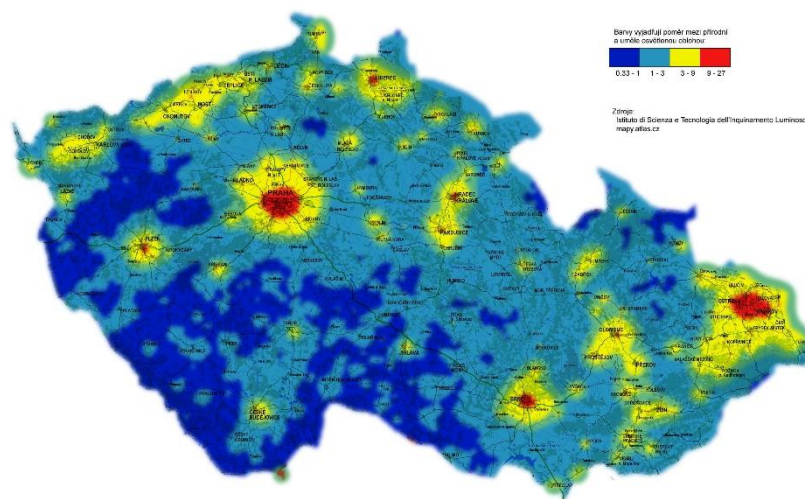
1.6. Ekonomické hledisko

Světelné znečištění vzniká z nadměrného nočního osvětlování. To je z principu zbytečné, protože svítit je třeba tam, kam je potřeba, jednoduše řečeno na cestu, tedy dolů. Všechno nevyužité světlo je vyrobeno a vysvíceno zbytečně. Příklad z praxe Spojených států amerických: ve státě Connecticut platí zákon, že nelze financovat veřejné osvětlení, které svítí i do jiných směrů než jenom dolů. Příklad z České republiky: město Říčany zavedením regulace příkonu veřejného osvětlení v průběhu noci (v průběhu noci se svítí méně intenzívně, lidé to nepoznají, ale příkon svítidel je téměř poloviční) šetří každým rokem asi 3 500 000 Kč. Zbytečně vyrobenou elektřinu můžeme také dát do souvislosti s diskutovaným globálním oteplováním, protože výroba elektřiny klasickými způsoby přispívá k produkci skleníkových plynů.

1.7 Světelné znečištění v České republice

Na území České republiky již není možné najít nepoškozené noční životní prostředí. Metodika, která se k tomu využívá, je měření jasu oblohy za pomoci přístroje Sky Quality Meter, který změří jas oblohy v magnitudách na čtvereční obloukovou vteřinu. Obloha je jakýmsi zrcadlem stavu na povrchu Země, protože světelné znečištění vzniká rozptylem světla v atmosféře. Čím více světla je zde rozptýleno, tím světlejší je obloha. Laicky a srozumitelně to lze pochopit tak, že čím více světla produkujeme a vysvítíme ho do horního poloprostoru, tím méně hvězd na obloze vidíme.

V neporušené přírodě lze spatřit asi 3000 hvězd, na venkově kolem 2000 hvězd, ve městech stovky a ve velkoměstech už jen desítky. Nejtmavší místa na našem území jsou v Národním parku Šumava, v Novohradských horách, v Jizerských horách, Beskydech či v okolí Manětína mezi Plzní a Karlovými Vary. Na území České republiky jsou vyhlášeny dvě oblasti tmavé oblohy: česko-polská Jizerská oblast tmavé oblohy a česko-slovenská Beskydská oblast tmavé oblohy.



Obrázek 3 Mapa světelného znečištění ČR, zdroj: *The World Atlas of the Artificial Night Sky Brightness*



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1.8 Světelné znečištění z pohledu astronomie

Závojevý jas oblohy, tedy světlá obloha, omezuje astronomická pozorování. Proto na problematiku světelného znečištění jako první na světě poukázali v 60. letech američtí astronomové. Tehdy se observatoře, kdysi od měst dostatečně vzdálené, začaly potýkat se světelným znečištěním od rozrůstajících se amerických velkoměst. Abychom dalekohledem mohli pozorovat slabé objekty na obloze, musí být kontrast mezi tmavou oblohou a např. hvězdou co největší. Čím je obloha světlejší, tím má dalekohled horší dosah a není možno pozorovat slabé objekty. Další omezení pro astronomická pozorování je výška nad obzorem, protože světelné znečištění vzrůstá od zenitu k obzoru.

1.9 Jak správně svítit

Svíťme jen tehdy, kdy je potřeba, pouze tolik, kolik je potřeba a jen tam, kam je potřeba. Svíťme na zem, ne do nebe a ostatním do očí.

Používejme kvalitní moderní svítidla. Mají nižší spotřebu, delší životnost a jsou ohleduplnější k okolí.

Používejme svítidla určená pro daný účel, instalujte je správným způsobem a dbejte na jejich dobrý stav.

Návrh složitějšího a/nebo rozsáhlejšího osvětlení svěřme odborníkovi. Tato investice se nám jistě vyplatí.

Po svém dodavateli osvětlení požadujme, aby dbal na co nejmenší míru světelného znečištění.



www.otverenaveda.cz



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úvodní list

Předmět:	Přírodopis
Cílová skupina:	8./9. třída ZŠ
Délka trvání:	4 x 45 minut
Název hodiny:	Ekologie noci
Vzdělávací oblast v RVP:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Enviromentální výchova
Mezipředmětové vztahy:	Fyzika – světlo, energie Zeměpis - kde se v Evropě nacházíme, znalost světadílů, aglomerací, orientace v mapě, práce s GPS souřadnicemi Výtvarná výchova – kresba
Výukové metody a organizační formy výuky:	Výklad, diskuse, práce ve skupinách, práce a měření v terénu
Vstupní předpoklady:	Žák ví o různých ekologických problémech zasahující dnešní svět. Vzhledem k neobvyklosti tématu se nepředpokládají žádné vstupní znalosti přímo k tématu světelného znečištění.
Výukové cíle a Očekávané výstupy:	Žák rozumí pojmu světelné znečištění a dokáže o tomto problému sám mluvit a sdělovat podstatná fakta. Žák dokáže navrhnout efektivní úpravu osvětlení v jeho obci a ví, jaké faktory zvyšují jas oblohy. Sám aktivně na tyto aspekty přichází díky praktickým cvičením.
Klíčové kompetence:	Kompetence k řešení problémů, komunikace, práce ve skupině
Formy a prostředky hodnocení	Pracovní list, skupinová práce
Kritéria hodnocení:	Aktivní řešení problému, kreativita, osvojení problematiky v praxi
Pomůcky:	Sky quality meter



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Časový a obsahový plán výukového celku (4 x 45 min.)

Název hodiny: Ekologie noci

Čas (min.)	Struktura výuky	Činnost učitele	Činnost žáků	Organizační formy výuky	Hodnocení	Pomůcky	Poznámka
				Výukové metody			
2	Úvod	Sdělení cíle hodiny	Vyjádření k cíli	Frontální, individuální	Zpětná vazba	Bez pomůcek	
				Výklad			
8	Definice světelného znečištění, diskuse s dětmi o tom, co to vůbec je.	Moderuje diskusi a ptá se dětí, jestli mají raději světlo nebo tmu. Nakonec odpovědi shrne a pojem sám definuje.	Reakce na učitelovi otázky, zamyšlení nad daným tématem.	Frontální, individuální	Slovní hodnocení		
				Výklad, diskuse			
35	Informace o problematice	Prezentování jednotlivých aspektů světelného znečištění. Učitel by měl poukázat na to, že tato problematika se dotýká každého z nás.	Poslech prezentace, vedení rozhovoru s učitelem a diskuse mezi sebou	Frontální, individuální	Slovní hodnocení	Powerpointová prezentace/učebnice)	Možnost zapojit otázky na zkušenosti žáků s daným tématem.
				Výklad, diskuse			
5	Zhlédnutí videa	Spuštění videa, sdělení existence oblastí tmavé oblohy.	Zhlédnutí videa, případné vedení rozhovoru s učitelem a diskuse mezi sebou.	Frontální, individuální	Slovní hodnocení	Video z Youtube*	
				Výklad			
20	Opakování formou pracovního listu	Rozdá pracovní listy „opakování“ a moderuje jejich řádné vyplnění žáky; odpovídá na případné dotazy; společně se žáky	Vyplnění pracovních listů dle zadání, diskuse nejasností, diskuse výsledků	Frontální, individuální	Vyplnění pracovních listů dle zadání, diskuse nejasností, diskuse výsledků	Pracovní list	Otázky na porozumění tématu.
				Výklad, práce s textem, diskuse			

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

		následně kontroluje a diskutuje výsledky.					
5	Zadání terénního cvičení	Rozdělí žáky do skupinek. Rozdá pracovní listy k terénnímu cvičení, vysvětlí zadané úlohy a motivuje. Vysvětlení, jak pracovat s přístrojem na měření jasu oblohy.	Rámcové rozmyšlení zadaných otázek, rozvrhnutí práce ve skupinkách. Možnost optat se na nejasnosti zadání.	Skupinová, individuální Zadání terénního cvičení	Vysvětlení zadání terénního cvičení.	List k terénnímu cvičení, tabulka měření.	Je potřeba upřesnit případné nejasnosti v zadání, vedení dětí tam, kam potřebujeme.
20 + 45	Vypracování terénního cvičení	Vede vypracování terénního cvičení, kontroluje žáky při práci, pokud mají problém/dotaz pak pomáhá.	Vypracování terénního cvičení.	Skupinová, individuální Samostatná práce, vypracování terénního cvičení.	Terénní cvičení	List k terénnímu cvičení, tabulka měření.	Je potřeba pravidelně sledovat činnost žáků, případně je motivovat či „usměrňovat“
40	Prezentace výsledků	Vede prezentace, pokládá otázky k zamyšlení.	Prezentují výsledky své práce ostatním spolužákům. O svých poznatcích diskutují s ostatními spolužáky.	Skupinová, individuální Prezentace výsledků, diskuse	Slovní hodnocení	Vypracovaný list k terénnímu cvičení, tabulka měření.	
5	Závěrečná reflexe	Hodnotí hodinu, reflexe splnění cílů	Vyjadřují se k hodině, reflexe splnění cílů.	Frontální, individuální Diskuse	Zpětná vazba	Bez pomůcek	Doporučení dalšího pokračování práce – co my sami můžeme se světelným znečištěním dělat.

- Video naleznete zde: <https://www.youtube.com/watch?v=OEofS5SovVc>



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Terénní cvičení - list pro žáka

Název: Ekologie noci

Jméno:

a) Úkol č. 1

Vyberte si místo ve vaší obci, které dobře znáte. Například místo, kterým procházíte každý den – autobusové nádraží, okolí školy, náměstí. Vybírejte s rozvahou, protože toto místo budete detailně rozebírat 😊. Toto místo si pečlivě projděte a vypracujte následující úkoly. Zpracovali:

Vybrané místo:

Přibližná rozloha:

Základní popis místa (jaké budovy se zde nacházejí, je – li zde trvalá zástavba či se jedná o park atp.):

GPS souřadnice místa, názvy ulic, které se tu nacházejí:

Proč jste si vybrali právě toto místo:



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. NÁKRES + HUSTOTA ROZMÍSTĚNÍ LAMP:

Ještě jednou si projděte vybrané místo a pokuste se místo načrtnout (alespoň přibližné rozložení budov, větších stromů, chodníků, přechodů pro chodce, památníků, atp.) dále do vyznačené mapy označte rozmístění lamp.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Zhodnoťte toto místo z hlediska bezpečnosti v noci (nebezpečně nasvětlená benzínka, billboard ohrožující bezpečnost na silnici, nebezpečný park či přechod atp...)**

- Vyskytuje se zde problém světelného znečištění vzhledem ke zvířatům nebo rostlinám? Jaký?**

- Zhodnoťte noční život na tomto místě, je frekventované v noci? Kdo tudy prochází?**

- Je toto místo osvětleno správně? Vyskytují se zde ideální lampy a hustota rozmístění veřejného osvětlení je dostačující a zároveň není zbytečně velká? Zhodnoťte.**



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



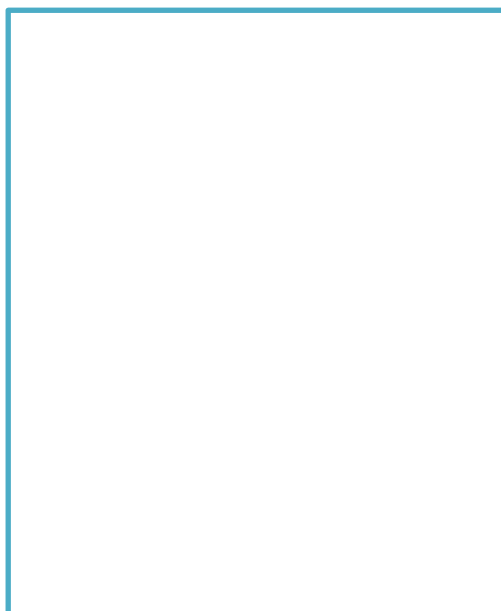
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Dochází ke ztlumení světél během noci (pokud nevíte, kontaktujte starostu a optejte se)?

7. Vyberte špatný příklad pouliční lampy, pokuste se jej nakreslit a zkuste zachytit i kterými směry svítidlo vyzařuje. Navrhněte řešení. (Pokud se vám zdá osvětlení ideální a neshledali jste žádnou lampu jako „špatnou“, tuto otázku vynechejte)



Špatné svítidlo



Návrh řešení

8. Pořídte alespoň dvě fotografie z tohoto místa. Ideálně takové, které budou dokumentovat místa (např. špatně nasvětlenou sochu, kostel..), která jste nějak detailně rozebírali v otázkách výše. V ideálním případě zachyťte stejné místo jak ve dne, tak v noci.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

b) Úkol č. 2

Proved'te měření jasu oblohy na místě zmíněném výše. Toto měření provádějte po dobu jednoho týdne ve stejnou denní dobu. Vše zaznamenávejte do připravené tabulky.

Dále si vyberte ve vaší obci, blízko vašeho domova místo, kde už není pouliční osvětlení a není odtud ideálně vidět na nějakou lampu. Toto místo nesmí být ale uprostřed lesa, musíte nad hlavou vidět hvězdnou oblohu. Na tomto místě provádějte měření rovněž každý den v přibližně stejnou denní dobu. Na závěr tohoto úkolu budete výsledky z těchto dvou míst porovnávat.

(Pokud nemáte, jak zjistit přesné GPS souřadnice, např. pomocí chytrého telefonu, zkuste je zjistit na www.mapy.cz umístěním bodu do mapy na místo, odkud jste měření přibližně uskutečnili. Čím přesnější budete, tím více nám pomůžete s mapováním světelného znečištění ČR a tím hodnotnější vaše naměřené výsledky budou 😊.)

Po ukončení měření zodpovězte následující otázky:

1. Jak probíhalo měření?

2. Pozorně porovnejte naměřené hodnoty. Liší se hodnoty naměřené z různých dní na tom samém místě? Vychází z vašeho měření nějaká závislost na počasí nebo teplotě?



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3. **Pozorně porovnejte naměřené hodnoty. Liší se hodnoty naměřené ve stejný den na různých místech? Proč?**

4. **ZÁVĚR (Co vám tato práce dala, co jste zjistili, co jste se naučili, co vás zaujalo... Zhodnoťte týmovou práci, zda – li vám nějaký úkol dělal problém, zkuste se zamyslet nad tím proč.):**



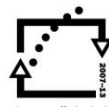
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Terénní cvičení - list pro pedagoga

Název: Ekologie noci

Jméno:

a) Úkol č. 1

Vyberte si místo ve vaší obci, které dobře znáte. Například místo, kterým procházíte každý den – autobusové nádraží, okolí školy, náměstí. Vybírejte s rozvahou, protože toto místo budete detailně rozebírat ☺. Toto místo si pečlivě projděte a vypracujte následující úkoly.

Studenty rozdělte dle vlastního uvážení do několika skupin minimálně po dvou. Je na vás, jestli studenty rozdělíte hrou, nebo náhodným vylosováním a nebo je necháte vytvořit skupinky tak, jak chtějí oni. V této skupince se budou muset naučit spolupracovat a společně přemýšlet nad danou problematikou.

Je dobré studenty trochu vést a např. uvést příklady, které v dané oblasti stojí za zpracování. Na vypracování úloh ponechte dost času, aby měli studenti čas si místo několikrát projít a dané otázky si pořádně promyslet.

Při vypracování se studenty komunikujte a případně naznačujte souvislosti s problematikou světelného znečištění na místech, kde je studenti sami nevidí. Celá práce je koncipovaná tak, aby byli žáci schopni sami na spoustu návazností přijít, v případě problémů je ale třeba je vést.

Zpracovali:

Pavla Hudcová, Karel Novák

Vybrané místo:

Park na náměstí 9. května, Ondřejov

Přibližná rozloha:

60 x 100 m²

Základní popis místa (jaké budovy se zde nacházejí, je – li zde trvalá zástavba či se jedná o park atp.):

Jedná se o park na náměstí. Nahází se zde centrum vesnice obklopené doby. Kromě několika stromů, včetně památných lip se zde nachází kostel Šimona a Judy, socha sv. Šimona, památník lípy svobody a několik vývěsních tabulí, kde se nacházejí informace o chodu vesnice, astronomické aktuality a další zprávy o různých zájmových uskupení Ondřejova.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GPS souřadnice místa, názvy ulic, které se tu nacházejí:

Náměstí 9. května

GPS souřadnice: 49.9045825N, 14.7825753E

Proč jste si vybrali právě toto místo:

Místo jsem si vybrala, protože jej dobře znám a procházím jím každý den. Jedná se o centrum naší malebné vesnice a tak chci podrobně rozebrat, jaká situace tu nastává.

1. NÁKRES + HUSTOTA ROZMÍSTĚNÍ LAMP:

Ještě jednou si projděte vybrané místo a pokuste se místo načrtnout (alespoň přibližné rozložení budov, větších stromů, chodníků, přechodů pro chodce, památníků, atp.) dále do vyznačené mapy označte rozmístění lamp.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



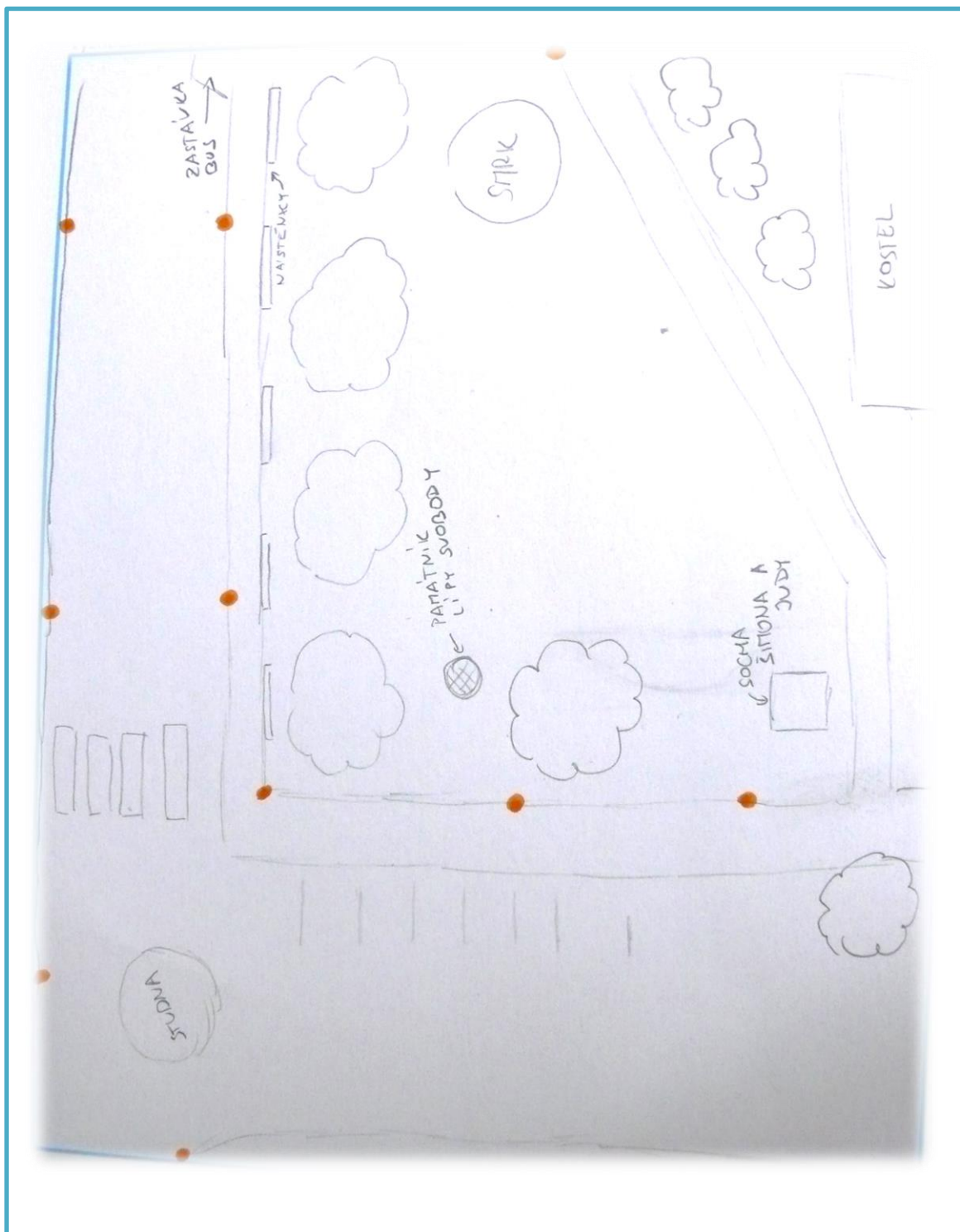
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 2. Zhodnoťte toto místo z hlediska bezpečnosti v noci (nebezpečně nasvětlená benzínka, billboard ohrožující bezpečnost na silnici, nebezpečný park či přechod atp...)**

Myslím, že místo není úplně bezpečné. Nachází se tu park, jehož osvětlení není vyřešeno nejšťastněji. Díky rozmístění lamp pouze na silnici tu vzniká ostrý rozdíl mezi osvětlenou hlavní silnicí a tmavým prostředím okolo lip v parku. Dále se zde nachází nebezpečný přechod pro chodce. Je tu dům, který vyčuhuje do silnice tak, že za jeho hranu není vidět, zda jede auto či ne.

- 3. Vyskytuje se zde problém světelného znečištění vzhledem ke zvířatům nebo rostlinám?**

Jaký?

Žádných ptáků či jiné zvěře, osidlující tento park na náměstí, jsme si nevšimli. Díky frekventované dopravě a s tím souvisejícím hlukem a pravděpodobně i díky nehostinným nočním podmínkám tu žádná zvířata trvale nežijí.

Co se týče dopadu světelného znečištění na památné lípy, které jsou v parku, měli jsme možnost je pozorovat na začátku prosince, kdy už všechny stromy v okolí měly opadané listy, tak na těchto stromech ještě listy byly.

- 4. Zhodnoťte noční život na tomto místě, je frekventované v noci? Kdo tudy prochází?**

Silnice, která tudy prochází je jednou z hlavních dopravních tepen směrem na Prahu (nachází se na ní za několik kilometrů nájezd na dálnici). Aut tu tedy projede poměrně mnoho.

Prochází tudy všichni obyvatelé vesnice. Jedná se o centrum vesnice, kam přijíždí všechny autobusy. Nijak rušný noční život, kromě občasného poflakování náctiletých, tu není.

- 5. Je toto místo osvětleno správně? Vyskytují se zde ideální lampy a hustota rozmístění veřejného osvětlení je dostačující a zároveň není zbytečně velká? Zhodnoťte.**

Hustota rozmístění lamp se mi zdá v pořádku. Výběr lamp pro toto místo ale není vhodný, lampy nemají ploché difuzory, ale vypouklé a tím pádem svítí do všech stran a na oblohu, místo toho, aby svítily jen na zem.

- 6. Dochází ke ztlumení světél během noci (pokud nevíte, kontaktujte starostu a optejte se)?**

Ke ztlumení světél během noci nedochází.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

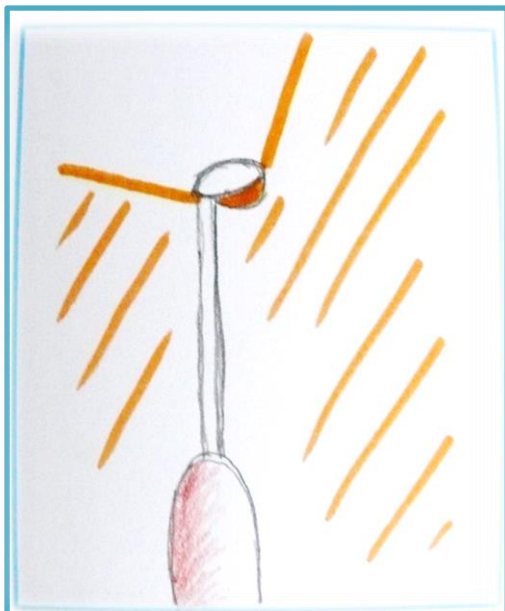


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

7. Vyberte špatný příklad pouliční lampy, pokuste se jej nakreslit a zkuste zachytit i kterými směry svítidlo vyzařuje. Navrhněte řešení. (Pokud se vám zdá osvětlení ideální a neshledali jste žádnou lampu jako „špatnou“, tuto otázku vynechejte)



- 1 Špatné svítidlo ň dvě fotografie z tohoto místa. Návrh řešení éré budou
dokumentovat místa (např. špatně nasvětlenou , , , která jste nějak
detailně rozebírali v otázkách výše. V ideálním případě zachyťte stejné místo jak ve
dne, tak v noci.



b) Úkol č. 2

Provedte měření jasu oblohy na místě zmíněném výše. Toto měření provádějte po dobu jednoho týdne ve stejnou denní dobu. Vše zaznamenávejte do připravené tabulky.

Dále si vyberte ve vaší obci, blízko vašeho domova místo, kde už není pouliční osvětlení a není odtud



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ideálně vidět na nějakou lampu. Toto místo nesmí být ale uprostřed lesa, musíte nad hlavou vidět hvězdnou oblohu. Na tomto místě provádějte měření rovněž každý den v přibližně stejnou denní dobu. Na závěr tohoto úkolu budete výsledky z těchto dvou míst porovnávat.

(Pokud nemáte, jak zjistit přesné GPS souřadnice, např. pomocí chytrého telefonu, zkuste je zjistit na www.mapy.cz umístěním bodu do mapy na místo, odkud jste měření přibližně uskutečnili. Čím přesnější budete, tím více nám pomůžete s mapováním světelného znečištění ČR a tím hodnotnější vaše naměřené výsledky budou 😊.)

V tomto úkolu vám nenabízím vypracované zadání, ale ukazuji, na co by žáci měli při vypracovávání přijít a s jakými poznatky byste se měli v jejich výsledcích setkat.

Po ukončení měření zodpovězte následující otázky:

1. Jak probíhalo měření?

Studenti zde mají možnost prezentovat svoje zážitky a zkušenosti s měřením.

2. Pozorně porovnejte naměřené hodnoty. Liší se hodnoty naměřené z různých dní na tom samém místě? Vychází z vašeho měření nějaká závislost na počasí nebo teplotě?

Možné závislosti na počasí:

- *Při oblačnosti by měli být hodnoty vyšší, protože světelný smog se odráží v mracích.*
- *Při sněhové pokrývce by měly být hodnoty také vyšší, protože světlo, dopadající na zem, pokrytou bílým sněhem, se částečně odráží 😊.*
- *Za mlhy by měla být hodnota světelného znečištění výrazně vyšší.*
- *Za jasných mrazivých nocí je hodnota obvykle menší.*

3. Pozorně porovnejte naměřené hodnoty. Liší se hodnoty naměřené ve stejný den na různých místech? Proč?

Studenti by si měli ověřit, jak moc se liší hodnota světelného znečištění ve světle nenarušeném prostředí od toho narušeného. Důležité je studentům připomenout, že zachovalé noční podmínky u nás už nemáme téměř nikde. (O oblastech tmavé oblohy u nás jste se zmínili u videa o Beskydské oblasti tmavé oblohy). V české republice se jen těžko naměřené hodnoty přehoupnou přes 20. Např. v Amerických národních parcích, kde jsme toto měření prováděli, jsou hodnoty daleko vyšší a je problém najít tak poškozené noční prostředí, jako máme my, ve Střední Evropě.

Zajímavým poznatkem pro studenty může být, že světelné znečištění jde z minuty na minutu odstranit, stačí nsvítit. U znečištění vod, ovzduší atd. vždy bude trvat nějaký čas, než odezní, i když ho přestaneme vytvářet.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V této otázce je nechán prostor na myšlenky studentů. Jde jen o logický rozbor a porovnání, ve kterém si sami ověří, jaké rozdíly můžeme v naměřených hodnotách pozorovat.

- 4. ZÁVĚR (Co vám tato práce dala, co jste zjistili, co jste se naučili, co vás zaujalo... Zhodnoťte týmovou práci, zda – li vám nějaký úkol dělal problém, zkuste se zamyslet nad tím, proč.):**

Student se může vyjádřit, zda-li ho práce zaujala, bavila, zda mu přinesla něco nového. Dále je tu taky prostor pro shrnutí, jak fungovala práce ve skupince, jestli během práce nenastaly nějaké problémy.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list pro žáka

Název: Ekologie noci

Jméno:

1) Co je to světelné znečištění a jaká přináší zdravotní rizika pro člověka?

2) Může člověk světelné znečištění ovlivnit/omezit ?

3) Jakým způsobem může umělé světlo ovlivnit/ohrozit živočichy (uved' alespoň dvě možnosti):

4) Uved' alespoň jednoho konkrétního živočicha, který je světelným znečištěním ovlivněn:



evropský
sociální
fond v ČR



MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



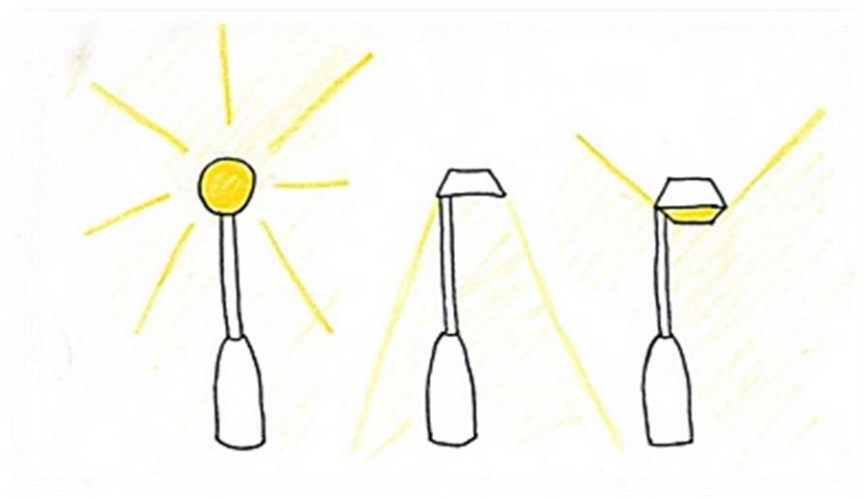
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5) Jaké riziko přináší nerozvážené umělé osvětlení v noci pro stromy?



6) Může nešikovně vyřešené osvětlení ovlivnit bezpečnost na silnici či v městských parcích?

7) Která lampa svítí správně a proč?





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list pro studenta

Název: Ekologie noci

Jméno:

1) Co je to světelné znečištění a jaká přináší zdravotní rizika pro člověka?

Světelné znečištění jsou všechny negativní jevy, které přináší umělé osvětlení. Může se jednat např. o závojový jas oblohy, se kterým se setkáváme nad každým městem.

Na otázku, co to je světelné znečištění neexistuje přesná odpověď, protože světelné znečištění jako takové není přesně definovaným pojmem. Proto tuto otázku nehodnoťte, spíše jí berte jako společné zamyšlení nad daným pojmem a případné ověření, zda – li student chápe o čem mluvíte.

Na člověka má přebytečné umělé světlo negativní vliv. Při umělém osvětlení se nám totiž přestává tvořit hormon melatonin, který řídí nejen pohlavní vývoj během dospívání, ale především řídí náš cirkadiální rytmus – to, jak naše tělo vnímá střídání dne a noci. Dále bylo také prokázáno, že nedostatek melatoninu v těle je dalším faktorem možného výskytu rakoviny. Zatěžujeme tedy tak zbytečně tělo, které už je zatížené i bez toho až až.

Možné doplňující otázky: Spíte raději ve tmě nebo s rozsvícenou lampičkou? Proč?

Zajímavost: spousta lidí si myslí, že když zavře oči, problém vyřeší. Na našich očních víčkách jsou ale světločivné buňky, které vnímají, zda – li je světlo nebo tma. Naše tělo tedy nejde jen tak „oblafnout“ 😊.

2) Může člověk světelné znečištění ovlivnit/omezit ?

Ano. Můžeme o něm mluvit a šířit tuto novou ekologickou problematiku dál.

A především můžeme začít od sebe třeba správným výběrem osvětlení našeho domu, abychom zbytečně nesvítili sousedovi do oken nebo zbytečně na oblohu.

Opět se vlastním nápadům meze nekladou. Lze brát opět spíše jako otázku na zamyšlení a pro diskuzi. Každý rozumný nápad je správný 😊 a ještě lépe, pokud jej budeme schopni realizovat i v praxi.

3) Jakým způsobem může umělé světlo ovlivnit/ohrožit živočichy (uved' alespoň dvě možnosti):

Dezorientace – problém migrace ptáků, dezorientace zvěře v okolí měst, veliký úhyn hmyzu v důsledku popálení o lampu či z důvodu vyčerpání, narušení cirkadiálního rytmu pěvců v městských parcích, narušení aktivního období (na rozhraní dne a noci) netopýrů.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

4) Uveď alespoň jednoho konkrétního živočicha, který je světelným znečištěním ovlivněn:

Kareta pravá (mořská želva).

Kompletní seznam živočichů naleznete na konci souboru s výkladem problematiky.

5) Jaké riziko přináší nerozvážené umělé osvětlení v noci pro stromy?



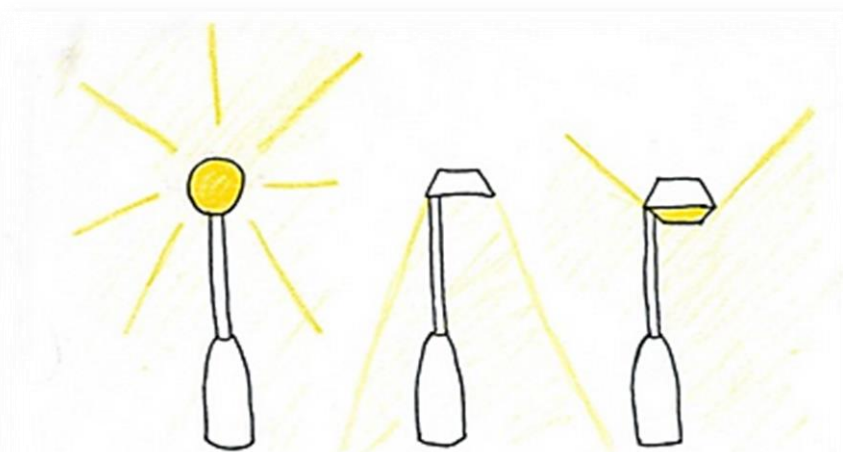
Stromy se řídí během roku nejen okolní teplotou ale také světlem. Pokud se krátí den, strom pozná, že se blíží zima, shodí listy, zatáhne mizu a připraví se tak na příchod mrazů. Pokud na něj ale bezdůvodně svítíme, pak se zvyšuje riziko, že strom se nestihne na příchodí mráz připravit a větvičky plné mízy napadne mráz. Můžeme tomu tak vidět u stromech v městských parcích, které mají listy často déle, než ostatní stromy, rostoucí v přirozených podmínkách.

6) Může nešikovně vyřešené osvětlení ovlivnit bezpečnost na silnici či v městských parcích?

Ano. V městských parcích dochází k paradoxní situaci. Přesvětlená cestička parkem, které má zajistit bezpečí může zapříčinit pravý opak. Oběť jdoucí po přesvětlené pěšině totiž nemá šanci vidět na neosvětlená místa (díky vysokému kontrastu). Zatímco násilník, čekající kdesi za stromem vidí svou oběť krásně nasvětlenou.

Na silnicích se zase setkáváme s přesvětlenými benzinovými pumpami či až příliš nasvětlenými billboardy. Naše oko se tedy na okamžik přizpůsobí tomuto jasu i tak na okamžik ztrácíme rozlišovací schopnost, která může na silnici znamenat opravdu hodně, třeba i lidský život..

7) Která lampa svítí správně a proč?



Správně svítí prostřední lampa. Svítí totiž jen dolů, na zem, jak je potřeba (má rovný spodní kryt).

První lampa je opravdu špatným příkladem. Svítí do všech stran, jen ne dolů. Často jsou tyto lampy totiž zanesené nečistotami a uhynulým hmyzem. Poslední lampa svítí zbytečně do stran.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tabulka pro záznam naměřených hodnot přístrojem SQM

Název hodiny: Ekologie noci

MÍSTO, KTERÉ DETAILNĚ ZPRACOVÁVÁTE

datum	čas	GPS poloha	Teplota vzduchu	Počasí (pod mrakem, mlha, sníh, déšť, jasno...)	Naměřená hodnota

Pokud vás měření zaujalo, zkuste během měření zkusit, zda se mění jas oblohy na různých místech vámi vybrané oblasti. Jsou místa, kde je výsledek výrazněji liší? Zkuste se zamyslet proč.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tabulka pro záznam naměřených hodnot přístrojem SQM

Název hodiny: Ekologie noci

MÍSTO BEZ PŘÍMÉHO OSVĚTLENÍ POULIČNÍMI LAMPAMI

datum	čas	GPS poloha	Teplota vzduchu	Počasí (pod mrakem, mlha, sníh, déšť, jasno...)	Naměřená hodnota