

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Pedagogická fakulta

Katedra výtvarné výchovy

Bakalářská práce

Laura Hejtmánková

Kolik světla potřebujeme

How Much Light Do We Need

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením MgA. Svatopluka Klesnila a uvedla v ní veškerou literaturu a ostatní zdroje, které jsem použila.

V Praze dne 30. 6. 2021

Laura Hejtmánková

Poděkování

Děkuji panu MgA. Svatoplukovi Klesnilovi za odborné vedení bakalářské práce, poskytování věcných rad a poznámek.

Obsah

ÚVOD	5
TEORETICKÁ ČÁST.....	7
CO JE TO SVĚTLO.....	7
ZDROJE SVĚTLA.....	12
HISTORIE OSVĚTLENÍ.....	16
SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ.....	21
SVĚTLO A FOTOGRAFIE.....	25
NOČNÍ FOTOGRAFOVÁNÍ.....	30
PRAKTICKÁ ČÁST.....	39
MYŠLENKA A POSTUP ZPRACOVÁNÍ.....	39
ZÁVĚR.....	46
SEZNAM LITERATURY A DALŠÍCH PRAMENŮ.....	47
SEZNAM VYOBRAZENÍ	52
ANOTACE.....	54

Úvod

Budiž tma? Tak by se dala otočit jedna z nejslavnějších pasáží v Bibli s ohledem na současnou rozpačitou situaci. Tmy je totiž v dnešním světě čím dál větší nedostatek. Dovolila jsem si tak pozměnit úryvek o *Stvoření světa* z první knihy *Genesis*: „I řekl Bůh: „Budiž světlo!“

„A bylo světlo.“ pokračuje „Viděl, že světlo je dobré, a oddělil světlo od tmy. Bůh nazval světlo dnem a tmu nazval nocí; a byl večer a bylo ráno, jeden den.“ Světlo je samozřejmě dobré, je základem našeho života. Bez něho bychom nemohli existovat, ale stejně tak by byl náš život nepředstavitelný bez tmy – noci. Tento dualismus, den a noc, tvoří zdravý celek a přirozený řád na naší planetě. Sluneční svit je blahodárny, ale stejně tak i tma, která má své podstatné místo.

Tmu vnímáme jako absenci světla, i když vždy je světlo v nějaké míře přítomno. Mladý Einstein řekl: „Tma neexistuje, jde o nedostatek světla. Je to pouze slovní vyjádření pro nepřítomnost světla. Světlo je fyzikální veličina, kterou můžeme měřit a kterou můžeme vyjádřit, kolik se jej ve tmě nachází. Ani tmu, stejně jako chlad, nemůžeme změřit.“¹ Tmu sice nezměříme, ale její nedostatečné množství začínáme pociťovat.

Současné civilizaci je nedostatek světla spíše překážkou. Stali jsme se posedlími osvětit každý temný kout, protože se tmy bojíme. Pro naše moderní uspořádání světa denní sluneční světlo nestačí, a tak přebíjíme noční tmu dalším, umělým světlem. Denní dobu si můžeme prodloužit, jak se nám zlíbí, svítíme bez omezení. Skoro jako by se vytratila hranice mezi denní a noční dobou. Přitom přirozenost střídání světla a tmy je nezbytná. Bohužel je v současnosti více než kdykoliv předtím značně narušována.

Postupně se vyjevuje, jaké má umělé osvětlení v noci obrovské negativní dopady. Mnoho studií dokazuje především zdravotní rizika pro člověka a ohrožení přírodní říše nedostatkem tmy. Nepřirozené světlo působí nejen na různé živočichy, ale také na stromy a rostliny. Mohl by tak nastat ekologický kolaps. Světelné znečištění je uváděno jako srovnatelná hrozba s globálním oteplováním a jinými druhy znečištění životního prostředí.²

¹ Bez slunce roste pouze temno. Ale jak vyhnat tmu? Improovio [online]. 2021 [cit. 2021-6-12]. Dostupné z: <https://improovio.cz/2021/05/bez-slunce-roste-pouze-temno-ale-jak-vyhnat-tmu/>

² Ecological light pollution. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-12]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Ecological_light_pollution

Umělé světlo zkrátka ovlivňuje všechny živé organismy na naší planetě, i my lidé nejsme moc chráněni před jeho nadbytkem. Zejména život ve městech se odehrává za neustálého osvětlení, kde dnes žije většina světové populace. Postupně tak můžeme strádat kvůli absenci opravdové tmy. Například čím dál více lidí trpí nespavostí. Řešíme kvalitu našeho spánku, protože je klíčový pro naše zdraví, ovšem k plnohodnotnému spánku dochází za přítomnosti tmy. Jako lidstvo a celý ekosystém jsme na tmou bytostně vázáni.

V tuto chvíli je nesmírně důležité položit si otázku: Kolik světla vlastně potřebujeme? Je mnoho možností, jak snížit nepřírozenou noční luminositu. Třeba jednoduše tím, že se zamyslíme, kde a jaké nasvícení je opravdu potřeba. Řešení tohoto problému nejsou složitá.

Ve své práci bych ráda poukázala na negativa plynoucí právě z nadměrného osvětlení během noci. V následujících kapitolách se budu zabývat světlem ve vztahu k člověku, k životnímu prostředí a k fotografii. Pomocí série fotografií jsem se snažila zachytit místa, momenty, kde se střetává noční tma s umělým osvětlením.

Pro fotografování je klíčovým prvkem světlo. Tato ambivalence se objevuje v již názvu práce, kterou je prodchnuta. Bez světla zkrátka není fotografie! Fotografování v noci je proto specifická disciplína, která zde bude také představena.

TEORETICKÁ ČÁST

Co je to světlo

Co je to vlastně světlo? Tuto otázku si nejspíš kladl zvědavý člověk od samého počátku. Světlo je fenomén, který prostupuje celým naším životem. Objevuje se v mnoha podobách, včetně té metaforické.

Mohly bychom hovořit o tzv. *světlu vnějším* (elektromagnetické pole) a *světlu vnitřním* (duchovně-duševní), jak to ve své studii pojmenoval německý vědec Marco Bischof. Právě onen duchovní rozměr byl s nástupem vědy po dlouhou dobu opomíjen. Ale nastala doba, kdy se vědecký přístup začíná pozvolna měnit a vrací se i k původním konceptům. „Svědectví o představách „vnitřního“ nebo „duchovního“ světla nacházíme v náboženstvích, mystice i filosofiích různých kulturních okruhů (buddhismus, islám, manicheismus, gnóze, platonismus, kabbala a křesťanství), v nichž se objevují světelné metaforu pro poznání a vědomí, pro božské a životadárné.“ připomíná Bischof. Už dávno se stalo vnitřní světlo základní součástí našeho obrazu světa.³

„Fascinace světlem patří k nejhlubším tajemstvím lidského života. Spojuje se v ní zázračnost vidění (vnímání fenomenálního světa) s probuzením „vnitřního srdce“ (vnímání duchovní dimenze života) – tj. jev i zjevení, optika s mystikou, racionální poznání s imaginací a se spirituálním vhladem. V tomto duchu se s ní setkáváme v základech všech světových kultur a civilizací, náboženských kosmologií a mýtů a je přirozeně rovněž velkým tématem výtvarného umění, poezie a současné vědy.“⁴

Dávné civilizace vnímaly světlo jako aspekt Boha. Například odpověď starověkých Egyptanů by byla více duchovní, morální, než jak ji prezentujeme my dnes. Ve starém Egyptě bylo denní světlo považováno za zrak boha Slunce. „Pobývat v denním světle znamenalo pro muže a ženy této civilizace pobývat v pohledu jejich slunečního boha. Schopnost zraku osvětlit svět byla zevšeobecněna, byla přenesena do toho největšího měřítka, stala se denním světlem. Boží zrak

³ ZEMÁNEK, Jiří a Marco BISCHOF. *Ejhle světlo*: Moravská galerie v Brně 16.10.2003-29.2.2004 : Jízdárna Pražského hradu 26.3.-6.6.2004 : [katalog výstavy]. Brno: Moravská galerie, 2003. s

⁴ Tamtéž, s. 15

byl světlem. Světlo bylo Bůh, který se dívá.“ píše český astronom a sluneční fyzik Josip Kleczek ve své knize. Také vládnoucí faraon byl dokonce pokládán za syna Slunce.⁵

Takových příkladů bychom našli více. Starobylé lidské kultury, hluboce vázané na přírodu, uctívaly (uctívají) Slunce jako božstvo, které jim dává život. Vztah člověka a Slunce byl potvrzován všemožnými rituály a obřady, za kterými se však už tehdy patrně skrývala touha člověka ovládnout přírodu – snaha být svým pánem, podobně jako se to jeví dnes. „Když se v hlubinách věků naši předkové zmocňovali věci tím, že jim dávali jména, Slunce bylo jistě mezi prvními objekty, které pojmenovali.“⁶

„Uctívání Slunce mělo nejrůznější podobu – od ranní modlitby Indů až po lidské oběti u Aztéků ve Střední Americe. V každém případě šlo o přirozenou snahu člověka ovlivnit tak důležitou moc, jakou Slunce má.“⁷



Obrázek 1 – Vyzývání Slunce na egyptském reliéfu

⁵ KLECZEK, Josip. *Život se Sluncem a ve vesmíru: nová věda - bioastronomie*. V Praze: Paseka, 2011, s. 14

⁶ Tamtéž, s. 13, 18

⁷ Tamtéž, s. 13

Vztah ke Slunci se proměňoval v čase a v dané kultuře, což dokládají rozmanité sluneční symboly. „Jako symbol pravdy, čistoty a svatosti však setrvalo Slunce od starověku až do dnešní doby.“⁸



Obrázek 2 – Symboly Slunce v různých kulturách

Že Slunce není Bůh, ale ohnivá koule vznášející se nad povrchem Země prohlásil kolem roku 434 před Kristem řecký filozof Anaxagoras. Jeho názor byl však tvrdě odmítnut a byl za to odsouzen k vězení.⁹ K modernímu pojetí astronomie a jejímu přijetí pak vedla ještě dlouhá cesta.

Povaha a podstata světla byla předmětem zkoumání mnoha známých osobností v průběhu věků. Postupně se lidské vnímání měnilo od duchovního na více racionální – vědecké. K dnešnímu pojetí nás nasměrovaly výroky antických myslitelů a později například myšlenky Huygense, Newtona, Younga, Maxwella a Einsteina. K dokonalému porozumění světla se snažíme přiblížit dodnes, i když postupné objevy v oblasti fyziky nám dokázaly formulovat sofistikované definice.

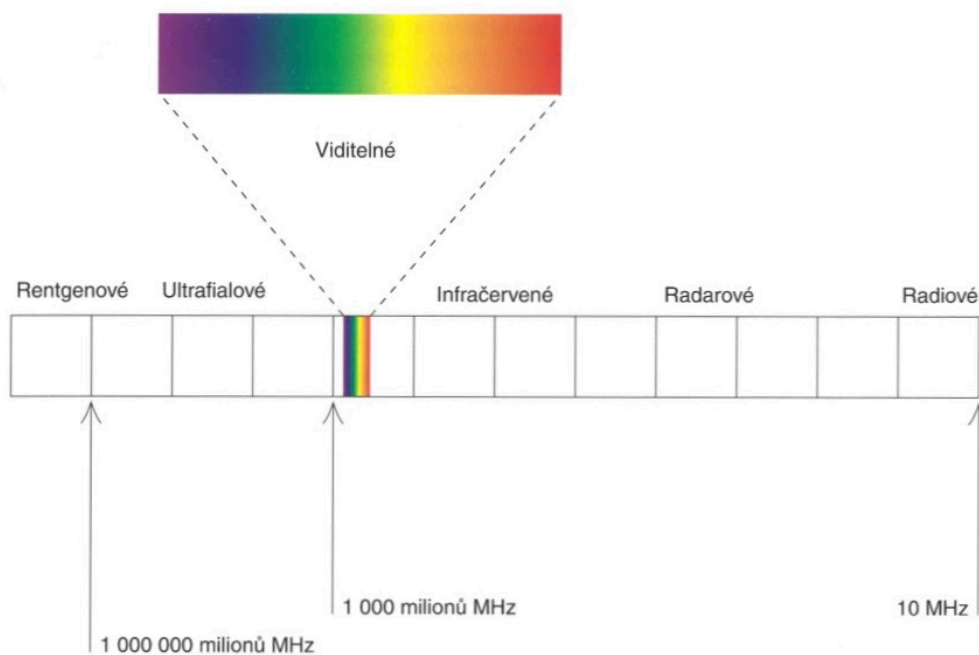
⁸ KLECZEK, pozn. 5, s. 22

⁹ Tamtéž, s. 23

V roce 1951 Albert Einstein poznamenal: „Celých padesát let soustředěného přemítání mě nepřivedlo k odpovědi na otázku, co je to světelné kvantum. Dnes si samozřejmě každý chytrák myslí, že zná odpověď, jenže to klame sám sebe.“¹⁰

Z pohledu fyzikálního považujeme světlo za viditelnou část elektromagnetického záření. Přesněji řečeno už dnes víme, že světlo jsou příčné elektromagnetické vlny v dosti úzké oblasti vlnových délek, které se současně projevují jako tok fotonů.¹¹

Co to znamená? Nejjednodušeji vysvětleno je světlo typ energie, kterému říkáme elektromagnetické záření. Toto záření se pohybuje prostorem díky fotonům. Foton je čistá energie a nemá žádnou hmotu, tím pádem nemá žádnou hmotnost. Každý foton svojí energií kolem sebe vytváří neviditelné elektromagnetické pole, které se mění podle toho, jak se foton neustále pohybuje. Například rozdíl v úrovních energií fotonů a v hodnotě změn pole vidí lidské oko jako barvu. Hodnotu změny elektromagnetického pole nazýváme frekvence a jako její základní jednotkou používáme označení *hertz (Hz)*. Ze všech možných frekvencí elektromagnetického záření je menší část vnímána jako viditelné světlo.¹²



Obrázek 3 – Diagram ukazující elektromagnetické spektrum

¹⁰ ZAJONC, Arthur. *Uchopit světlo: dějiny světla a mysli*. Přeložil Ondřej SLAVÍK, přeložil Marie VLACHOVÁ. Praha: Malvern, 2015, s. 5

¹¹ Fyzikální podstata světla. Světlo [online]. 2000, 2000(04) [cit. 2021-5-11]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/fyzikalni-podstata-svetla--16967>

¹² HUNTER F., BIVER S., FUQUA P., Svícení, věda a magie ve fotografii, Přeložil Klaudia TEICHMANOVÁ. Brno: Zoner Press, 2016. Encyklopedie fotografie, s. 26, 27

Pouze velmi malou část na zemi vyskytujícího se záření jsou lidé schopni zaregistrovat. Člověk záření vnímá jako světlo. Náš zrak a jeho vývoj postupně ovlivnilo především světlo Slunce. Každá jedna konkrétní vlnová délka světla je lidmi pojmenována jednou barvou. Souhrně je pak nazýváme jako tzv. spektrální barvy. Jedná se o barevnou stupnici od červené přes žlutou, zelenou až k fialové. Záleží na rychlosti kmitání světelného vlnění. Červená je barva světla pomalejšího vlnění (dlouhé vlnové délky), naopak rychlejší kmitání se projevuje jako modré až fialové a postupně mizí z viditelného rozsahu.¹³

Většina reálných zdrojů světla vysílá směs různých vlnových délek. Lidské oko není schopné samostatně rozlišit tyto jednotlivé složky spektra, zato skvěle vnímá směs více vlnových délek jako jednu barvu. Pokud se složí všechny barvy dohromady, vnímáme ji jako barvu bílou. Tu a další složené barvy označujeme jako tzv. nespektrální barvy, jelikož sami o sobě nejsou obsaženy v čistém spektru světla.¹⁴

„Elektromagnetické záření se pohybuje i skrz vakuum a některé formy hmoty. Víme, že například světlo se může šířit a přes průhledné sklo. Elektromagnetické záření není blízce příbuzné s mechanicky přenášenou energií, jako je zvuk nebo teplo, které se šíří *pouze* hmotou. (Infračervené záření a teplo se často zaměňují, protože se často vyskytují společně.)“¹⁵

¹³ PIHAN, Roman. Mistrovství práce se světlem: průvodce fotografa pro každou světelnou situaci. Praha: IDIF - Institut digitální fotografie, 2008, s. 14

¹⁴ Tamtéž, s. 15

¹⁵ HUNTER F., BIVER S., FUQUA P., pozn. 12, s. 25

Zdroje světla

Aby bylo světlo, je potřeba přítomnosti zdroje, ze kterého se šíří paprsky světla. „Zdroje světla, tj. optického záření, jsou objekty, v nichž dochází k přeměně různých forem energie na energii elektromagnetického záření ve viditelné oblasti elektromagnetického spektra.“ Rozlišujeme dva základní zdroje dle jeho povahy: přirozený (přírodní) nebo umělý. Objevuje se také dělení na vlastní a nevlastní zdroj světla: „Tělesa, která záření samy vysílají, nazýváme zdroje vlastní, zatímco tělesům světlo odrážející říkáme zdroje nevlastní. Zdroje vlastní mohou být dále děleny v závislosti na tom, jakým způsobem světlo vyzařují, na zdroje přírodní a umělé...“ Pro přirozené světlo je primárním přírodním zdrojem hvězda Slunce. Jako umělé zdroje se myslí všechny ty člověkem vytvořené.¹⁶

„Podle světelnotechnického slovníku (ČSN IEC 50(845) je umělý světelný zdroj definován jako zdroj optického záření, zpravidla viditelného, zhotovený k tomuto účelu. V souladu s touto definicí patří mezi světelné zdroje (termín má stejný význam bez přívlastku „umělé“) vše co se lidem od nepaměti podařilo přizpůsobit k osvětlování při nedostatku světla od přírodních zdrojů světla – Slunce, Měsíce, hvězd. Světelný zdroj spolu s částmi, které přerozdělují, filtrují nebo mění světlo vyzařované zdrojem, a také s díly nutnými pro upevnění a ochranu zdroje (zdrojů), včetně pomocných prvků pro připojení a napájení, tvoří svítidlo.“¹⁷

Nejvýraznější a nejpodstatnější světelný zdroj, který vnímáme, je již zmíněné Slunce. Kdyby „nevyšlo“ Slunce, nenastal by den. Naše planeta je nepřetržitě zavalována přívalem slunečních fotonů, jejichž energie ji také zahřívá a vytváří vhodné životní podmínky.¹⁸

„Bez Slunce a bez jeho záření by nic na Zemi nebylo takové, jak to známe. Ani my bychom být nemohli. Na Zemi bez Slunce by panoval krutý mráz (-263 °C = 10 kelvinů), černočerná nehybná tma, nemohly by růst rostliny a živočichové by neměli potravu. Vědecké poznání tak potvrzuje moudrost dávných generací: SINE SOLE NIHIL SUM (Bez Slunce nejsem nic).“¹⁹

¹⁶ Typy světelných zdrojů. WikiSkripta [online]. [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Typy_svetelných_zdrojů

¹⁷ Umělé světelné zdroje. SVĚTLO: časopis pro světlo a osvětlování [online]. 2006(5) [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/umele-svetelne-zdroje--16301>

¹⁸ KLECZEK, pozn. 5, s. 99

¹⁹ Tamtéž, s. 107

Přírodním neboli přirozeným zdrojem světla je také záření dalších hvězd ve vesmíru, blesk, polární záře, oheň a dokonce některé organismy, které jsou schopny bioluminiscence²⁰. To dokáží například některé druhy brouků (světlušky), ryb, medúz, hub nebo bakterií.

Od doby průmyslové revoluce se náš zájem upíná především k umělému světlu, které se snažíme neustále vyvíjet. Stalo se běžnou součástí našich životů podobně jako Slunce. Umělým osvětlením si pomáháme běžně i během dne ve vnitřních prostorech.

Nejznámější a nejpoužívanější moderní umělé zdroje bývají v současnosti na principu teplotního záření (žárovky), záření elektrického výboje v plynech a parách kovů (zářivky, výbojky) anebo luminiscence (svítivé diody). Existují i další na jiných principech (laser).²¹

Umělé světlo má dnes své uplatnění v mnoha oblastech, například ve zdravotnictví, v komunikaci nebo výrobních technologiích. Je součástí mnoha přístrojů jako jsou LCD obrazovky, mobily a další...²²

Vlastnosti, které se u různých umělých světelných zdrojů mohou lišit jsou: životnost světelného zdroje, hodnota světelného toku a jeho spektrální složení, svítivost a její prostorové rozložení, jas, teplota chromatičnosti a index podání barev. U zdrojů, které jsou závislé na elektrické energii pak sledujeme ještě jejich příkon, napětí, proud a měrný výkon.²³

Z našeho pohledu je zajímavé rozvést barvu světla – teplotu chromatičnosti. Ta má totiž velký vliv na své okolí. Všeobecně rozlišujeme světlo teplé, studené a neutrální. Hodnotu teploty osvětlení udáváme v kelvinech. Za teplé světlo považujeme hodnoty do 3 300 K, naopak u studeného světla jsou hodnoty nad 5 000 K. Každá hodnota jinak působí na náš organismus.²⁴

²⁰ Emise světla z biochemických reakcí v živém organismu.

²¹ Světelný zdroj. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Světelný_zdroj

²² Světlo. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Světlo#Zdroje_světla

²³ Viz pozn. 21

²⁴ Vše, co potřebujete vědět o barevné teplotě světla. Philips [online]. Signify Holding, c2018–2021 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <https://www.lighting.philips.cz/vzdelavani/blog-budoucnost-svetla/svetlo-v-domacnosti/barevna-teplota-svetla-chromaticnost>

Nejvnímavější jsme k modré složce světla – studené, ta nám připomíná denní světlo, které nás motivuje k aktivitě. Během dne je totiž modrého světla přirozeně nejvíce. Naše tělo podle barvy slunečního světla rozlišuje, jaká část dne právě probíhá a podle toho seřizuje své vnitřní hodiny. „Stejně modré světlo přitom vydává také člověkem produkované osvětlení, zejména LED diody, které budou podle odhadů do příštího roku tvořit 69 % veškerého člověkem produkovaného osvětlení (kdy postupně nahrazují jak klasické žárovky, tak zářivky).“²⁵

Umělé osvětlení s velkým podílem modré složky vysílá v noci do svého okolí impulsy k tomu, že je den. To může narušit náš cirkadiánní²⁶ rytmus a vést k řadě problémům, a to také u zvířat a rostlin. Proto je nejvhodnější pro večerní a noční svícení zvolit chromatičnost v teplých odstínech, která se bude podobat západu slunce nebo plamenu svíčky. Tomu jsou nejbližší staré wolframové žárovky, které obsahují jen malý podíl modré, tudíž nemají takové následky. „Typické LED zdroje, s teplotou okolo 3000 K, které dnes lidé používají doma, v sobě mají hodně modré, a má-li někdo doma třeba LED zdroj 5000 K, ten vyzařuje tolik modrého světla jako slunce v poledne.“ vysvětluje český expert na světlo Hynek Medřický.²⁷

„Z tohoto hlediska představuje velké potenciální riziko vývoj a nasazování nových typů světelných zdrojů. Noční venkovní osvětlení máme spojené se žluto-oranžovým svitem sodíkových výbojek, které jsou u nás stále zdaleka nejrozšířenější. V posledních letech je ovšem trendem používat světelné zdroje vyzařující bílé světlo, které je přirozenější a má mnohem lepší podání barev. Toho se využívá především v průmyslových provozech, ale i v okolí obchodních center a na dalších místech, kde je kladen důraz na dobré rozeznávání barev. Mezi tyto nové technologie patří halogenidové výbojky (jistě znáte namodralé „xenony“ v reflektorech automobilů) a především světelné zdroje založené na technologii LED (diody emitující světlo). Vážným problémem je ovšem skutečnost, že tyto „bílé“ zdroje vyzařují mnoho světla v modré oblasti spektra – právě tam, kde je lidský organismus (a nejen lidský) na narušení nočního prostředí nejcitlivější. Vzhledem k tomu, že během několika málo let je očekáván masivní nástup LED technologie do všech oblastí osvětlování, je překvapivé, jak málo pozornosti je možným nežádoucím účinkům na naše zdraví věnováno. Je nanejvýš žádoucí preferovat zdroje

²⁵ Umělé osvětlení v noci (ALAN) a jeho negativní vliv na zdraví – Performance lifestyle. Performance lifestyle - Zdraví, výkonnost, výživa, trénink [online]. Copyright © 2015 Adam Česlík [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://risebyperformance.cz/2019/09/alan/>

²⁶ Tj. biologický rytmus a jeho časová organizace, více viz. Chronobiologie

²⁷ Hynek Medřický: Povídání o modrém světle a jeho dopadu na naše zdraví. E15 [online]. 2017 [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/magazin/hynek-medricky-povidani-o-modrem-svetle-a-jeho-dopadu-na-nase-zdravi-1327290>

s teplou barvou světla (warm white) a co možná nejvíce omezit zdroje se studenou barvou světla (cool white), silně vyzářující v modré oblasti spektra.“²⁸ uvádí *Odborná skupina pro tmavé nebe* při České astronomické společnosti.

Příklady barevných teplot různých světelných zdrojů²⁹

600 K: červená dioda

800 K: „solární“ teplomet

1200 K: žhavé uhlíky

1900 K: svíčka

2300 K: ztlumená žárovka

2700 K: žárovka, Slunce při východu a západu

3000 K: studiové osvětlení

3400 K: halogenová žárovka

4200 K: zářivka

5000 K: obvyklé denní světlo

5500 K: fotografické blesky, výbojky

5780 K: povrchová teplota Slunce

6000 K: jasné polední světlo

6500 K: standardizované denní světlo

7000 K: lehce zamračená obloha

8000 K: oblačno, mlhavo, světlo blesků při bouři

10 000 K: silně zamračená obloha nebo jen modré nebe bez Slunce

12 000 K: modrá obloha v zenitu, světlo svářecího elektrického oblouku

14 000 K: světlo UV trubic v soláriu

20 000 K: světlo sterilizační UV-C lampy

²⁸ Světelné znečištění a vliv na lidské zdraví. Světelné znečištění: sviťme s rozumem [online]. [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: <https://svetelneznecesteni.cz/co-je-svetelne-znecesteni/lidske-zdravi/>

²⁹ Barevná teplota. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Barevná_teplota

Historie osvětlení

Lidé se od nepaměti snažili potlačit tmu, a tak hledali způsoby, jak získat vlastní zdroje světla. Po mnoho tisíciletí se člověk upínal k ohni, který mu byl důležitým pomocníkem. Cesta k dnešnímu světelnému komfortu byla dlouhá. Postupně jsme se propracovali od ohně až k první žárovce a umělé osvětlení nadále rozvíjíme.

První důkazy o používání ohně člověkem pochází z období neolitu. V roce 1991 byl v alpském ledu objeven zamrzlý neolitický muž, dnes známý pod přezdívkou „Otzi“. U něho byl nalezen opasek, ve kterém si údajně uchovával výbavu na rozdělání ohně.³⁰ Je zřejmé, že již před 250 000 lety se cíleně udržoval oheň. Právě archeologické vykopávky nám dobře osvětlují cestu pokroků civilizace. Dochovalo se velké množství olejových lamp, které se používaly a různě vyvíjely po dlouhá tisíciletí až do 19. století.

S jistotou víme, že malé olejové lampičky byly využívány již v jižní Mezopotámii zhruba před 4 500 lety, ale pravděpodobně vznikaly jejich obdoby už dříve. Ve starověku se jednalo o malé nádoby z různých materiálů, které fungovaly na principu spalování pomocí nejrůznějších rostlinných olejů. Dříve nesloužily pouze ke svícení ve tmě, ale byly také nedílnou součástí náboženských rituálů.³¹

V průběhu času se olejové lampy modifikovaly do různých podob, a to společně se svíčkami, které také patří k nejstarším světelným zdrojům. „Svíčky znaly i starověké kultury Předního východu a Mezopotámie, kde jsou doloženy první bronzové svícny z doby okolo poloviny 3. tisíciletí př. n. l. Používání svíček se ve Středomoří rozšiřovalo zejména po polovině 1. tisíciletí př. n. l. V této době jsou svíčky zaznamenány ve starověkém Řecku, Fénicii a především v Římě, kde byla svíčka (lojová) ve 3. st. př. n. l. již běžným a dostupným spotřebním zbožím.“ Pro výrobu svíček později vznikaly dokonce celé cechy a voskařské dílny. „Svíčkaři byli velmi vážení a bohatí řemeslníci a nikoliv náhodou je jeden z prvních doložených evropských řemeslnických cechů v roce 1061 ve Francii cechem „svícníků“.“³²

³⁰ DILAURA, David. A Brief History of Lighting [online]. Optical Society of America, 2008 [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: doi:10.1364/OPN.19.9.000022, s. 23

³¹ Tamtéž, s. 23-24

³² LNĚNÍČKOVÁ, PhDr. Jitka, ed. Cesta svíčky historií (část 1). Odbornecasopisy.cz [online]. FCC Public, c2014–2021, 5/2006 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/cesta-svicky-historii-cast-1--16287>



Obrázek 4 – Starověké terakotové olejové lampy, kolem 5. stol. př. n. l. - 4. stol. n. l.

Svíčky byly vyráběny z různých materiálů. Již ve starověku byly známy tzv. *voskovice* (svíčky ze včelího vosku), které si ovšem kvůli vzácnosti suroviny mohl dovolit jen málokdo. Našli byste je pouze u nejbohatších vrstev společnosti nebo na církevních obřadech a významných slavnostech. Proto se nadále vyráběly osvědčené svíčky lojové, které však rychle hořely a byly nepříjemné kvůli svému zápachu. Lůj byl zkrátka po tisíciletí nejlevnějším a nejdostupnějším materiálem pro jejich výrobu. Složení svíček se postupně zdokonalovalo a modernizovalo především od konce 18. století, kdy se rozvíjela průmyslová výroba.³³

Olejové lampy a svíčky začaly být vytlačovány v průběhu revolučního 19. století, které přineslo mnoho objevů a pokroků. „Svítiplyn zejména ve velkých instalacích i petrolej v domácnostech byly výrazně levnější a výkonnější než dříve používané svíce, olejové lampy atd. Plyn tak pomohl zajistit dostatečnou osvětlenost i v hloubce traktu velkých průmyslových hal, proto bylo možné prodloužit pracovní dobu ve výrobě (vícesměnný i 24hodinový provoz) a tím dosáhnout zvýšení produktivity. Pracovní den se již nepočítal od úsvitu do soumraku. Bez možnosti umělého osvětlení ve výrobě by byla průmyslová revoluce jen těžko představitelná.“³⁴

„Je všeobecně známo, že „v dlouhém 19. století“ byla kolébkou početných technických vynálezů a inovací Anglie a ne jinak tomu bylo v případě svítíplynového veřejného osvětlení. Know-how, jak z temných ulic a městských zákoutí udělat osvětlená prostranství, rozšířily do kontinentální Evropy zavedené britské plynárenské firmy...V monarchii bylo prvních 25 plynových lamp instalováno v jedné z vídeňských ulic v roce 1816. Počátky plynového osvětlení moravských a slezských měst, ne prvotní koketování s plynovým osvětlením (1847 Brno i Praha), můžeme klást až do padesátých a šedesátých let 19. století.“³⁵ píše historička Andrea Pokludová.

³³ LNĚNÍČKOVÁ, PhDr. Jitka, ed. Cesta svíčky historií (část 1). Odbornecasopisy.cz [online]. FCC Public, c2014–2021, 5/2006 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/cesta-svicky-historii-cast-1--16287>

³⁴ MAIEROVÁ, Lenka. Světelné prostředí a jeho vliv na společnost v průběhu historie. Světlo: časopis pro světlo a osvětlování [online]. FCC Public, c2014–2021, 2. 3. 2018 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/svetelne-prostredi-a-jeho-vliv-na-spolecnost-v-prubehu-historie--2781>

³⁵ HOJDA, Zdeněk, Marta OTTLOVÁ a Roman PRAHL, ed. Světlo, stíny a tma v české kultuře 19. století: sborník příspěvků z 37. ročníku mezioborového symposia k problematice 19. století : Plzeň, 23.-25. února 2017. Praha: Academia, s. 166

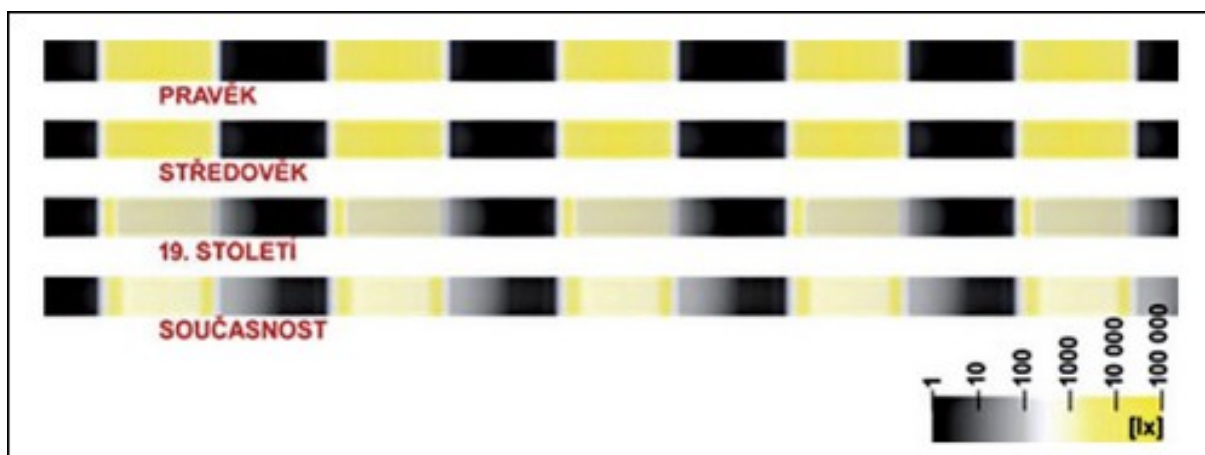


Obrázek 5 – Brassai – Lamp lighter

Další milník přišel s využitím elektrické energie. Mnoho vynálezců pracovalo na sestrojení ideální žárovky, přičemž první práce se objevovaly kolem roku 1840. Nejúspěšnější byl Američan Thomas Alva Edison, který kromě sestrojení funkční žárovky, se zasadil i o kompletní elektrifikaci a prodej elektřiny.³⁶

„Přestože Edison představil žárovku již v roce 1881, instalovat rozvody elektřiny bylo nákladné a ještě ve 20. letech 20. století byla nezanedbatelná část městských domů a většina venkovských stavení bez elektřiny, a tedy bez elektrického světla. Ke svícení v běžných domácnostech se proto nejvíce využívaly petrolejové lampy, které nevyžadovaly žádnou speciální infrastrukturu. Petrolej byl sice dražší než centrálně dodávaný svítiplyn, ale i tak nabízel zdroj světla dostupný i pro chudší obyvatele městské periferie,“³⁷ uvádí ve svém článku expertka na osvětlení.

Masivní elektrifikace celé naší planety probíhala dál především v průběhu minulého století a dnes si už bez různých elektrických svítidel neumíme představit náš život. „Rozvoj průmyslu a nové vědecké objevy 19. a 20. století přetvořily svět. Elektrické osvětlení umožnilo naprostou nezávislost lidské aktivity na denní době a v důsledku napomohlo rychlému rozvoji všeobecné vzdělanosti společnosti. Vnímání času se stalo lineárním. Historie začala být chápána jako neustálý proces zlepšování. Levné umělé osvětlení umožnilo společnosti stát se nepřetržitě aktivní a zcela se vymanit z rytmu přírody,“³⁸ shrnuje Maierová.



Obrázek 6 – Proměna světelného prostředí v průběhu času; ilustrace předpokládané typické hladiny osvětlenosti, ve které se běžný člověk pohyboval; záznam pěti dnů (5krát 24 h)

³⁶ DILAURA, pozn. 30, s. 27

³⁷ MAIEROVÁ, Lenka. Světelné prostředí a jeho vliv na společnost v průběhu historie. Světlo: časopis pro světlo a osvětlování [online]. FCC Public, c2014–2021, 2. 3. 2018 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/svetelne-prostredi-a-jeho-vliv-na-spolecnost-v-prubehu-historie--2781>

³⁸ Tamtéž

SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ

„Světelné znečištění (hovorově světelný smog) je čím dál významnějším civilizačním problémem obtěžujícím vyspělé země nepříznivými vlivy umělého osvětlení na oblasti lidského zdraví, životního prostředí, ekonomiky, bezpečnosti a viditelnosti noční hvězdné oblohy. Původcem světelného znečištění je obecně každý umělý světelný zdroj a dochází k němu především směřováním světla do nežádoucích prostor (např. na nebe, do volné krajiny nebo okny do interiérů), osvětlováním mimo nutné časové období (např. osvětlení parkoviště nákupního centra mimo otevírací dobu) nebo použitím zdrojů s nevhodnými spektrálními charakteristikami (zejména v modré části spektra),“³⁹ uvádí na svých stránkách Ministerstvo životního prostředí.

Problém světelného smogu je naštěstí čím dál diskutovanější téma, zároveň pořád narůstá. Stále to vypadá tak, že svítíme na každém rohu. Ve většině zemí jsou v současnosti osvětlené noční ulice standardem a dalších světelných zařízení jenom přibývá. „Měření jasu noční oblohy potvrzuje, že se 99 % obyvatel Evropy dnes pohybuje v prostředí se světelným znečištěním. Rostoucí spotřeba světla je paralelní s nárůstem nedostatku spánku.“⁴⁰



Obrázek 7 – město Chicago z leteckého snímku v noci

³⁹ Světelné znečištění. Ministerstvo životního prostředí [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, c2008–2020 [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/svetelne_znecistení

⁴⁰ Světelné znečištění by mělo mít své limity. EnviGroup [online]. Envi Group, c2015, 24. 7. 2017 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://www.envigroup.cz/svetelne-znecistení-by-melo-mit-sve-limity.html>

Řada odborníků nás už dnes varuje, že může být umělé světlo toxické. Ukazují se špatné dopady na zdraví člověka, protože svícení ve večerních a nočních hodinách narušuje biorytmus lidského těla. „To, že je spánek tradičně vázán na noční hodiny, má své důvody. Právě přítomnost tmy a jejího střídání se světlem totiž ovlivňuje tvorbu melatoninu, hormonu, který spouští regenerační procesy očišťující organismus od toxických vlivů.“⁴¹

Náš organismus je přirozeně nastaven na 24hodinový cyklus (cirkadiánní rytmus), který se začal měnit s nástupem technologií. Jeho dlouhodobé narušování může mít vážné negativní důsledky. To se týká i ostatních živých organismů, které mají daný svůj přirozený biorytmus. „Více než padesátileté studium časového systému člověka i různých druhů zvířat řadou světových i českých pracovišť vede k poznání, že opakované narušování temné fáze noci světlem významným způsobem zvyšuje riziko vzniku tzv. civilizačních chorob, jako jsou psychiatrická onemocnění včetně depresí, spánkové poruchy a poruchy paměti, kardiovaskulární nemoci, inzulinová rezistence a obezita, a zejména různé formy karcinomů.“⁴²

Méně se zabýváme vlivem nadměrného osvětlení na přírodu, především u rostlin. Ty jsou kvůli neustálému světlu zmatené a nejsou tak schopné správně rozeznat den od noci a podzim od zimy. Roční období jim splývají, což významně ovlivňuje jejich fáze růstu. Například stromy si mylně prodlouží vegetační období, dále vyživují své listy, což může vést k fatálnímu poškození stromu mrazem. „Na konci zimy zase může strom kvůli osvětlení mylně vyhodnotit, že už je jaro, a vyrazit pupeny příliš brzy,“ upozorňuje Hana Konrádová z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.⁴³ Také mnoho zvířat špatně rozpoznává skutečnou délku dne a noci. Kvůli venkovnímu osvětlení jsou popletená. To může mít za následky například špatné zvolení doby rozmnožování, nesprávné načasování zimního spánku nebo migrace do teplých krajín.⁴⁴

⁴¹ Umělé světlo může být toxické. Je potřeba mu věnovat pozornost, tvrdí odborníci. Ekolist [online]. BEZK, 5.10.2018 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/zpravy-zd/umele-svetlo-muze-byt-toxicke-je-potreba-mu-venovat-pozornost-tvrdi-odbornici>

⁴² Viz pozn. 40

⁴³ Tma nad zlato » Sedmá generace. » Sedmá generace [online]. Copyright © 2018 [cit. 25.06.2021]. Dostupné z: <https://sedmagenerace.cz/tma-nad-zlato/>

⁴⁴ Tamtéž

Nepřirozené světlo je velmi nepříznivé především pro řadu nočních živočichů. Uvádí se, že více než polovina živočišných druhů je alespoň částečně aktivní v noci. Světlo Měsíce a hvězd představují jejich hlavní orientační body, to však večerní a noční osvětlení znemožňuje. „Většina živočichů se potřebuje alespoň zhruba vizuálně orientovat i v noci a proto se u nich vyvinula schopnost zrakového vnímání i při velmi nízkých hladinách osvětlení (poskytovaných Měsícem a přirozeným jasem noční oblohy). Reakce živočichů na světlo mohou být různé. Některé druhy jsou světlem instinktivně přitahovány, jiné naopak odpuzovány. Další druhy řídí množstvím světla v prostředí svůj denní rytmus, nebo využívají význačných zdrojů světla k orientaci.“⁴⁵

Každý z nás pravděpodobně někdy zpozoroval hejno okřídleného hmyzu kroužícího kolem rozsvíceného pouličního osvětlení. Ke světelnému zdroji je instinktivně přitahován. Právě hmyzu kvůli nočnímu nasvícení rapidně ubývá. „Při kontaktu s rozžhaveným tělesem svítidla může dojít k jeho poranění nebo usmrcení, v jiných případech krouží kolem zdroje světla až do úplného vyčerpání. Hmyz takto chycený do světelné pasti se samozřejmě stává snadnou kořistí pro své predátory. Jelikož je hmyz základem potravního řetězce a velmi důležitou součástí celého ekosystému, mohou být důsledky neuváženého a nešetrného osvětlování mnohem hlubší, než by se mohlo na první pohled zdát,“ upozorňují odborníci.⁴⁶

Negativa nepřiměřeného umělého osvětlení se týkají mnohem více oblastí. Zasahují například i do stránky ekonomické. Špatný design veřejného osvětlení může znamenat značné peněžní ztráty. „V České republice je v rámci veřejného osvětlení provozováno více než 1,3 milionu světelných míst, jejichž celková spotřeba elektrické energie je zhruba 700 GWh za rok. Při ceně blízké se 3Kč/kWh činí náklady na provoz veřejného osvětlení asi 2 miliardy korun ročně – téměř veškeré veřejné osvětlení je přitom financováno z rozpočtů měst a obcí. Značná část veřejného osvětlení je přitom zastaralá, na hranici, nebo dokonce za hranicí své životnosti. Mnoho obcí však nemá ani základní přehled o stavu svého veřejného osvětlení a jeho provoz a údržbu zajišťují způsobem, který rozhodně nelze označit za hospodárný. Mnohdy se dá zdařilou rekonstrukcí veřejného osvětlení ušetřit až 3/4 provozních nákladů!“⁴⁷

⁴⁵ Světelné znečištění a příroda – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnečisteni.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznečisteni.cz/co-je-svetelne-znečisteni/154-2/>

⁴⁶ Tamtéž

⁴⁷ Světelné znečištění a plýtvání elektrickou energií – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnečisteni.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznečisteni.cz/co-je-svetelne-znečisteni/plytvani-elektrickou-energií/>

Presvícená noční města nám prý mají zajistit lepší bezpečnost, to je však diskutabilní. Mnoho studií a průzkumů to totiž nepotvrzuje, ba naopak to dokonce některé vyvrací. „Pokud jde o kriminalitu, chodci se při větším množství světla cítí bezpečněji, skutečný vztah mezi vyšší intenzitou osvětlení a vyšším bezpečím však nebyl současnými studiemi potvrzen.“ Například statistika nehod v Berlíně mezi roky 2006 a 2008 neukázala spojitost mezi počtem nehod s ublížením na zdraví a intenzitou osvětlení místa nehody. Paradoxně oslnění příliš ostrým světlem může být mnohem nebezpečnější.⁴⁸

Dále je také důležité zmínit mizející noční hvězdnou oblohu důsledkem světelnému smogu. Řada astronomů na tento fakt upozorňuje již dlouhou dobu, jelikož jim rozptýlené umělé světlo znemožňuje pozorování. „V České republice již nenajdeme žádné místo, nad kterým by noční obloha nebyla viditelně postižena světelným znečištěním a je jen málo míst, kde je toto postižení relativně malé.“ V důsledku toho jsou zakládány oblasti a parky tmavé oblohy, které se snaží být chráněny před umělým světlem. „Pokud nezačneme být při osvětlování ohleduplnější, hrozí nám, že brzy přijdeme i o poslední zachovalé zbytky noční scenérie,“ varují astronomové.⁴⁹

Jak uvedla již v roce 1994 organizace *UNESCO*: „Budoucí generace mají právo na nezničenou a neznečištěnou Zemi, včetně práva na čistou oblohu.“⁵⁰

⁴⁸ Bezpečnost – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnecisten.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznecisten.cz/co-je-svetelne-znecisten/bezpecnost/>

⁴⁹ Světelné znečištění a noční obloha – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnecisten.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznecisten.cz/co-je-svetelne-znecisten/nocni-obloha/>

⁵⁰ Astronomický ústav AV ČR - Světelné znečištění. Astronomický ústav AV ČR - Úvodní stránka [online]. Copyright © 2021 Astronomický ústav AV ČR, v.v.i. [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <http://www.asu.cas.cz/cz/verejnost-a-media/svetelne-znecisten>

Světlo a fotografie

Pokud si položíme otázku, co je to fotografie, může nás napadat více způsobů, jak na ni odpovědět. Fotografie jako technická záležitost, obraz nebo umělecké vyjádření. Jednu výstižnou a jednoduchou definici nám předkládá Spencerův slovník fotografických technologií: „Fotografie je umění i věda využívající světla k vytvoření trvalého obrazového záznamu, a to buď digitálně prostřednictvím čipu, nebo chemickým procesem prostřednictvím světlocitlivého materiálu, například filmu.“⁵¹ Jak je psáno, při fotografování využíváme světla. Světlo je totiž základním prvkem fotografie, je přímo její podstatou, protože bez světla by nemohla vzniknout.

Mohly bychom tedy fotografii definovat jako záznam světla? *Encyklopedie Estetiky* nabízí toto znění: „Fotografie je výsledkem technických procesů, kdy se vlivem chemického působení objeví na citlivé ploše otisk, a to díky působení proudu fotonů, které pocházejí z předmětu nebo jsou jím odražené.“⁵²

Samotné slovo fotografie nám napovídá, že má příčinění světlo. Etymologický výklad uvádí dvě řecká slova φως (fōtos), „světlo“ a γραφή (grafé), „zobrazení pomocí čar“ či „kreslení“, dohromady by mohl být překlad doslova „kreslení světlem“. Originální označení v angličtině „photography“ je připisováno Johnu Herschelovi, průkopníkovi v oboru fotografie, který jej začal používat kolem roku 1839.⁵³

Kouzlo kresby světlem je známé již od sestrojení první camery obscury. Tato „temná komora“ umožňovala přenesení obrazu pouhými paprsky světla. Považujeme ji za předchůdce fotoaparátu a první zmínky o ní pocházejí již z 5. století př. n. l. z Číny.⁵⁴ „Dírková komora, nazývaná také camera obscura (tj. temná komora), je jednoduché optické zobrazovací zařízení ve tvaru uzavřené skříňky či prostoru, v jehož jedné stěně je malý otvor, který na protilehlé stěně vytváří obraz vnějšího prostoru na základě přímočarého šíření světla.“⁵⁵

⁵¹ Fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotografie>

⁵² SOURIAU, Étienne. Encyklopedie estetiky. Praha: Victoria Publishing, 1994, s. 283-284

⁵³ Viz pozn. 51

⁵⁴ Tamtéž

⁵⁵ Co je dírková komora? [pinhole.cz]. Pinhole Camera - Photographs, Information, PinholeDesigner [pinhole.cz] [online]. Copyright © [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.pinhole.cz/cz/pinholecameras/whatis.html>

Vynalezení prvních fotografických přístrojů počátkem 19. století umožnilo na rozdíl od camery obscure zachycený obraz ustálit. Zpráva o objevu malíře a vynálezce Louise Daguerra v roce 1839 obletěla celý svět s velkou senzací. Podařilo se mu rozšířit svůj fotografický vynález mezi lidi. „Okouzlení a úžas nad výsledky „kreslení světlem“ byly takové, že lidé objevu přisuzovali až nadpřirozenou moc. V článkách se psalo o nevýslovných pocitech duše, jež se člověka nad věrnými otisky skutečnosti zmocňují, o zázracích, odehrávajících se přímo před očima.“⁵⁶ Tzv. daguerrotypie je považována za prvotní prakticky užívaný komplexní fotografický proces.⁵⁷ Ale to byl pouze začátek příběhu fotografie, na kterém se podílelo mnoho osob.

„Za první fotografii je považován snímek, který zhotovil roku 1826 francouzský vynálezce Joseph Nicéphore Niépce – na vyleštěnou cínovou desku pokrytou petrolejovým roztokem asfaltu. Vznikl ve fotopřístroji, a čas expozice byl celých osm hodin za slunného dne. Tento zdoluhavý proces se ukázal býti slepou uličkou a Niépce začal experimentovat se sloučeninami stříbra, přičemž vycházel z poznatků Joana Heinricha Schultze, který zjistil, že směs křídly a stříbra tmavnou, pokud jsou osvětleny.“⁵⁸ Tehdy byl snímek pouze černobílý, vyzařoval zřetelný kontrast mezi světlými a tmavými místy. Krásně se ukazuje hra světla a stínu.



Obrázek 8 – Pohled z okna, Joseph Nicéphore Niépce, 1826

⁵⁶ MRÁZKOVÁ, Daniela. Příběh fotografie: vyprávění o historii světové fotografie prostředním životních a tvůrčích osudů významných osobností a mezních vývoj. okamžiků. Praha: Mladá fronta, [1985]. Máj (Mladá fronta), s. 10

⁵⁷ Daguerrotypie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Daguerrotypie>

⁵⁸ Historie fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Historie_fotografie

Právě tak se tvoří fotografie, když na světlocitlivý materiál dopadne požadované množství světla. Tím vznikne tzv. latentní obraz v případě desky nebo filmu nebo v případě digitálních fotoaparátů například soubor RAW.⁵⁹

„Latentní obraz vzniká, když je fotografický materiál vystaven působení světla... Pouze v místech, kde byl tento materiál dostatečně exponován (osvětlen) dojde později působením vývojký ke ztmavnutí. To naznačuje, že působením světla došlo k neviditelné změně krystalů halogenidu stříbrného v exponovaných částech fotografické vrstvy filmu či papíru. V počátcích fotografie nebyla známa podstata této neviditelné změny, ale již tehdy se vžil termín latentní obraz.“⁶⁰ Paradoxně se světlo v počátcích projeví jako tmavý bod. (Vztaženo na analogovou fotografii.)

U současných fotoaparátů je záznam tvořen trochu na jiném principu. Digitální obraz je tvořen na ploše polovodičového obrazového snímače – čipu, který se skládá z miliónů světlocitlivých obrazových bodů (pixelů).⁶¹ „Podle toho, kolik světla dopadne na konkrétní místo snímače, vygeneruje se na daném místě různě velký elektrický náboj. Po skončení expozice je tento náboj odečten a informace putují dále do tzv. analogově digitálního převodníku – ten převede analogovou informaci o množství elektrického náboje na konkrétním místě snímače na digitální informaci v podobě jedniček a nul. Tato digitální sekvence jedniček a nul míří dále do obrazového procesoru, což je de facto mikro počítač umístěný ve fotoaparátu, který data převede a exportuje do námi čitelného formátu JPEG, který se uloží na paměťovou kartu.“⁶²

V dnešní době můžeme světlem ve fotografii manipulovat velice jednoduše. Výsledný snímek můžeme snadno ovlivnit. Moderní digitální fotoaparáty již nabízejí řadu funkcí, kterými můžeme snadno ovlivňovat výslednou fotografii, a to bezprostředně při jejím vzniku nebo až v postprodukci. „Nástup počítačové techniky a digitalizace obrazu daly do rukou tvůrčích fotografů a umělců obecně takový sortiment možností, jak pracovat s vizuální podobou snímku,

⁵⁹ Fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotografie#Fotografie_na_film

⁶⁰ Latentní obraz. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Latentn%C3%AD_obraz

⁶¹ Digitální fotografie. Metodický portál RVP - Modul Články [online]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/a/1802/1137/DIGITALNI-FOTOGRAFIE.html/>

⁶² JAK VZNIKÁ DIGITÁLNÍ FOTOGRAFIE - Tipy a Triky - Blog - Můj Olympus. Brána do světa výhod - Můj Olympus [online]. Copyright © 2021 OM Digital Solutions GmbH [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.mujoylympus.cz/blog/typy-a-triky/46/jak-vznika-digitalni-fotografie>

že již dnešní stav tohoto mladého oboru značně posunuje hranice dosavadní obrazové fantazie... Speciální fotografické techniky dříve spojené se zdoluhavou a náročnou prací ve fotokomoře, končící nezřídka nezdarem, jsou dnes bezproblémovou záležitostí, zvládnutelnou bez větší zručnosti nebo speciálnějších znalostí.“⁶³

Dnes se jen poskovnu odehrává ten dlouhý magický proces v temné komoře, kde se kouzlí nejenom s chemikáliemi, ale i se světlem. Záznam v podobě negativu je znovu prostoupen světlem a tím přenesen na papír. Světlo zde opět sehrává svou klíčovou roli – tvoří obraz. Není proto klasická analogová fotografie se světlem více ve spojení? Jeví se výsledek jako pravdivější než u digitálního záznamu, který může být donekonečna upravován? Možná z těchto důvodů jsou někteří nadále věrni starému fotografickému postupu. Digitální přístroje i přes mnohé výhody nedokázaly klasickou fotografií zcela vystrčit, snad kvůli její „autentičnosti“.

Při samotném procesu fotografování je světlo „alfa i omega“, řeklo by spousta fotografů. Čeho si totiž každý správný fotograf na scéně v první řadě všimá jsou právě světelné podmínky. Světlo nám určuje podobu fotografie, její lesky a stíny, barvu nebo třeba prokreslení předmětů. Proto je důležité porozumět vlastnostem různého osvětlení, to nás dovede k dobré fotografii. Kvalita světla je klíčová, ne nadarmo je mezi fotografy běžný pozdrav: „Dobré světlo!“⁶⁴

Podle světelných podmínek nastavujeme expozici. Všimáme si hlavně intenzity světla, která je zásadní. Pokud je malá, světla je tedy malé množství, měli bychom použít delší expozici, více otevřít clonu objektivu, případně zvýšit ISO (fotocitlivost), se kterým u moderních fotoaparátů můžeme snadno manipulovat. Také si lze pomoci přidáním umělého světelného zdroje, například v podobě fotografického blesku (krátký světelný záblesk), který je pro mnoho fotografů velice užitečný.

Rozlišujeme především světlo venkovní a interiérové. Jak už bylo zmíněno, jiné vlastnosti má světlo přirozené a umělé, to obzvlášť platí pro fotografování. Světelný zdroj nám určuje teplotu (barevnost) světla, která ovlivňuje zbarvení celé scény. U digitální fotografie můžeme tyto

⁶³ ZEMÁNEK, pozn. 3, s. 216

⁶⁴ Vše o světle - 1. Co je to světlo - Fotografovani.cz - Digitální fotografie v praxi. Fotografovani.cz - Digitální fotografie v praxi [online]. Copyright © Fotografovani.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.fotografovani.cz/fotopraxe/zakladni-postupy1/vse-o-svetle-1-co-je-to-svetlo-152057cz>

barevné posuny způsobené různým světlem kompenzovat pomocí nastavení vyvážení bílé (white balance). U klasických fotoaparátů pak nasazením barevných filtrů na objektiv.

Světlo má mnoho podob, vytváří všemožné scény, je ovlivněno řadou faktorů. Každá část dne je specifická, stejně tak každé počasí. Pro každého fotografa je různé světlo jinak atraktivní. Světelných situací existuje opravdu mnoho, proto popsat všechny by dalo celou knihu. V tomto smyslu se světlem ve fotografii zabývá mnoho profesionálů. Známé jsou například publikace od fotografa Michaela Freemana: *Perfektní expozice* (2009), *Fotografie v praxi – Světlo a svícení* (2012), *Světlo ve fotografii* (2014). Tyto texty nemusíme brát jako doslovné návody, mohou nám spíše pomoci rychleji pochopit chování světla při našem fotografování. Přece jen jsou zmíněné publikace výsledkem zhruba čtyřicetileté Freemanovy praxe.

Každý fotograf svým přístupem a zacházením produkuje jedinečný snímek. Ve fotografii bychom proto neměli hovořit o světlu špatném nebo dobrém, protože každý ho může využít po svém. Dnes můžeme fotografovat za jakýchkoliv podmínek. Porozumět fotografii tedy do jisté míry znamená porozumět světlu. Kouzlit světlem můžeme ve chvíli, kdy známe jeho povahu.

V této kapitole bylo shrnutou několik momentů světla ve fotografii. Na závěr použiji slova filozofa a sémiotika Rolanda Barthesa o fotografii: „Světlo jakkoli je nehmatatelné, je tu tělesným médiem...“⁶⁵

⁶⁵ BARTHES, Roland. Světlá komora: poznámka k fotografii. Vyd. 2., upr., (Ve Fra 1.). Přeložil Miroslav PETŘÍČEK. Praha: Fra, 2005. s. 78

Noční fotografování

Jak již bylo řečeno, fotografie vzniká se světlem. V noci je světla přirozeně podstatně méně, proto fotografování v této době vyžaduje trochu odlišný přístup než během dne. Noční fotografie je konkrétní fotografický žánr, kterému se věnuje důkladně řada profesionálních fotografů. Myslí se tím především pořízení fotek venku v době mezi soumrakem a svítáním nebo za snížených světelných podmínek.⁶⁶

Fotograf se už nemusí vázat pouze na sluneční svit. Umělé zdroje světla fotografii vyšlapaly novou cestu. Důsledkem rozšiřujícího se osvětlení měst po západu slunce vznikl nový fotografický žánr. Magické záběry pouličních lamp v potměšlém městě byly a stále jsou oblíbeným námětem. Také vynalezení umělého blesku dalo práci fotografů jiný rozměr. Přesto bývá pořizování fotografií v noční době o něco složitější proces.

Jak píše v úvodu knihy *Fotografujeme v noci* Michael Kenna: „Klíčovým požadavkem pro fotografování v noci a na místech, kde je málo světla, je trpělivost,“ a pokračuje: „Technické know-how se můžete naučit velice snadno. Ani fotoaparát nemusí být dokonalý. Nevlídnému počasí také můžeme odolávat. Noc si ale vyžaduje to nejcennější, čas.“ Tento anglický fotograf je známý pro své černobílé snímky krajín pořízených za úsvitu nebo v noci s expozicí až 10 hodin.⁶⁷

Právě delší expozice je často využívaným nástrojem při fotografování za tmy. Dostatečně dlouhý čas otevření závěrky nám umožní do snímku dostat požadované množství světla. Je skoro nevyhnutelné použití manuálního režimu expozice. Kromě času dále klasicky sledujeme clonové číslo (nastavujeme spíše menší) a ISO (zvýšení citlivosti může pomoci vykompenzovat ostatní hodnoty). Vše je spolu propojené, můžeme zkoušet různé kombinace hodnot. Nastavení expozice silně záleží na požadovaném výsledku a osobním vkusu. Nežádoucí nemusí být pouze příliš tmavý snímek, ale také ten přepálený.

⁶⁶ Noční fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Noční%C3%AD_fotografie

⁶⁷ Michael Kenna (photographer). Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Kenna_\(photographer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Kenna_(photographer))

Je dnes velký rozdíl fotografovat digitálně nebo na film. Výběr fotoaparátu je klíčový, ovlivňuje to postup i výsledek. V této kapitole se počítá především s použitím digitálního fotoaparátu, se kterým jsem pracovala na své závěrečné práci. Jeho použití fotografování velice ulehčuje. „Digitální přístroje, na rozdíl od filmových nemají problémy s kompenzací fyzikálních vlastností filmů, takže expoziční časy jsou kratší. Protože pořízenou fotografii můžete ihned zkontrolovat na displeji fotoaparátu, není životně důležité mít možnost zaznamenání stejné scény několikrát pomocí různých expozičních hodnot (tzv. bracketing).“⁶⁸

Další záležitosti, které nám mohou pomoci v noční době, jsou výběr správného objektivu, použití stativu či případné použití blesku. Musíme však počítat s tím, že blesk atmosféru fotografovaného zcela pozmění. Proto je využíván spíše ve specifických případech.

Čeho si na začátku všímáme je světelnost objektivu. Jedná se o parametr determinující, kolik světla projde objektivem a následně dopadne na záznamové médium. Značení světelnosti se udává minimálním clonovým číslem.⁶⁹ Dobře světelný objektiv nám zkvalitní práci. „Mnoho fotografů, kteří se specializují na noční fotografii nebo fotografování tam, kde je málo světla, při nákupu vybavy uvažuje pouze o objektivěch se světelností minimálně 2,8 pro běžnou 35mm optiku. Ultrasvětelné objektivy se světelností 1,0-2,0, jsou cenné zejména v situacích, kde hloubka ostrosti není problémem, například když fotografujeme vzdálenou krajinou scénérii.“ píše expertka na noční fotografování Jill Watermann. Podle ní se také mnoho fotografů, pracujících v noci, přiklání k širokoúhlým objektivům, kvůli jejich lepším schopnostech pohltit světlo.⁷⁰

Kromě zachycení správného množství světla také lpíme na požadovaném zaostření. To nám horší světelné podmínky stěžují. Proto je někdy lepší zvolit ruční ostření, nežli využití autofokusu (automatického ostření), který je součástí moderní techniky. Rozmazanému obrazu předejdeme využitím stabilního stativu, který je pro fotografování v noci často základem.

⁶⁸WATERMAN, Jill. Fotografujeme v noci a za slabého osvětlení. Brno: Computer Press, 2009. s. 18

⁶⁹ Světelnost objektivu | Megapixel. Megapixel.cz - digitální fotoaparáty a videokamery Sony, Canon, Nikon, Olympus, Panasonic a další | Megapixel [online]. Copyright © 2001 [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.megapixel.cz/svetelnost-objektivu>

⁷⁰WATERMAN, pozn. 67, s. 29

Někteří celý proces ještě umocňují zapnutím samospouště, to nám může zcela vyloučit nežádoucí pohyby fotoaparátu.

Ačkoliv to tak nepůsobí, i noční doba může být velice barevná. Pro vyvážení teplotních odchylek různých světelných zdrojů nám pomáhá režim vyvážení bílé (WB). Ten je téměř u každého dnešního přístroje ve výkonném automatickém režimu, ovšem můžeme si jej nastavit i ručně. Toto nastavení nám umožní věrnější barevné podání snímku.

Noční fotografie má v současnosti mnoho disciplín, které definují různé postupy a podmínky při fotografování. Vždy se řídíme konkrétním místem, na kterém snímek exponujeme a také jaký je předmět našeho zájmu. Odlišnou expozici budeme mít například při focení nočního města nebo krajiny a při zachycení hlavně noční oblohy (astrofotografie). Proto tady nelze popsat přesný postup a expozici při nočním fotografování. Kapitola je pouze shrnutím několika faktorů, kterými se nejvíce v noční dobu řídíme.

Závěrem jsem vybrala několik fotografií s ukázkou jejich noční tvorby, přičemž každý snímek odráží jiný autorský přístup a techniku. Souhlasím s tvrzením, že fotografování především během noci vyžaduje trpělivost. Je to mnohem složitější hledání zamýšlené expozice. Seběmenší posun číselné hodnoty může fotografii velmi pozměnit.

Brassai

Fotograf maďarského původu, vlastním jménem Gyula Halász, ale známý pod pseudonymem Brassai. Působil od roku 1924 v pařížské metropoli nejprve jako novinář, později jako fotograf. Jako jeden z prvních zachytil ve svých snímcích Paříž po setmění. Jeho rozsáhlý soubor fotografií je obsažen v knize z roku 1933 pod názvem *Paříž v noci (Paris de nuit)*. Je to jedno z prvních děl věnovaných noční fotografii. Brassai často fotil v mlhavém až deštivém počasí, které pomáhalo lépe rozptýlit světlo a tlumilo nežádoucí nadměrné kontrasty z pouličních lamp. Volil spíše takové kompozice, kdy byly zdroje umělého osvětlení skryty jinými předměty – stromy, stěnami, mosty, což mu poskytlo nepřímé osvětlení, vytvářející na snímku lepší atmosféru.⁷¹



Obrázek 9 – Brassai, *Avenue de l'Observatoire*, 1934

⁷¹ Brassai (Gyula Halász) | International Photography Hall of Fame. International Photography Hall of Fame and Museum [online]. Dostupné z: <https://iphf.org/inductees/brassai/>

Josef Sudek

Velikán české fotografie 20. století, známý pro své mistrovské zachycení světla. Praha ve které pobýval, byla jednou z jeho stěžejních témat. Jeho tvorba zahrnuje fotografie pražských nočních ulic, které snímal nmoderním velkoformátovým fotoaparátem.

„Byl to pokorný poutník. Nejenom pro skromnost svých výprav, lhostejnost k míře trmácení a jednoduchost svého cestování. Zejména pro způsob, jak krajinu i Prahu fotografoval. Musel všechno znát, prochodit, prokoukat. Přicházel už připraven,“ píše o Sudkovi jeho přítel Zdeněk Kirschner.⁷²



Obrázek 10 – Josef Sudek, *Večer na Prašném mostě*, 1942-1946

⁷² SUDEK, Josef a Zdeněk KIRSCHNER. Josef Sudek: výběr fotografií z celoživotního díla. 2. vyd. Praha: Panorama, 1985. Fotografie - Osobnosti.

Michael Wolf

Německý umělecký fotograf, původně fotoreportér, který pobýval po dlouhou dobu v Hongkongu. Je držitelem několika cen mezinárodní soutěže World Press Photo. Ve své tvorbě se především soustředoval na dokumentaci života ve velkých městech.⁷³ Jeho velkoformátové noční fotografie asijské metropole jsou plné světla a barev, které dobře vypovídají o současném světelném znečištění většiny měst.



Obrázek 11 – Michael Wolf, Night

⁷³ Michael Wolf (photographer). Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-27]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Wolf_\(photographer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Wolf_(photographer))

MJ Sharp

Fotografka narozena v Americe, oceněna týdeníkem *The Independent*.⁷⁴ S oblibou tvoří velkoformátové noční fotografie, ve kterých si hodně všímá přírody.

„Rostliny, které jsou v noci nasvíceny jinak než ve dne, vypadají úplně odlišně. Tak zranitelně a křehce. Je to svět, který lidé nevidí – protože je noc a lidé se v noci na květiny nedívají.“ – M.J. Sharp⁷⁵



Obrázek 12 – MJ Sharp, *Night Watertower*

⁷⁴ WATERMAN, pozn. 67, s. 14

⁷⁵ Tamtéž s. 77

Chip Forelli

Držitel řady fotografických ocenění žijící v Americe. Po mnoho let publikuje a přednáší v oboru fotografie.⁷⁶ Působivé jsou jeho snímky ze souboru *Hint of Man* (Stopa člověka).

„Vlhkost v noční atmosféře šíří světlo a může v řídkém vzduchu vytvářet stíny. Chip Forelli tohoto počasí využil a fotoaparát umístil do stínu vytvořeného lampou stojící vedle basketbalového hřiště na venkově. Stínové paprsky vycházející z lampy jsou způsobeny čtyřmi tenkými kovovými štíty, které spojují její skleněné panely. Tyto štíty sice blokuji jen tak málo světla, že efekty jsou okem nepostřehnutelné, ale na snímku díky mlze vidět jsou.“⁷⁷



Obrázek 13 – Chip Forelli, *Hint of Man*

⁷⁶ WATERMAN, pozn. 67, s. 12

⁷⁷ Tamtéž s. 79

Evžen Sobek

Český dokumentární a reportážní fotograf, který je i majitelem a pedagogem Fotoškoly Brno.⁷⁸ Na svém kontě má několik zdařilých fotografických souborů. Cyklus Hidden Landscapes zobrazuje krajinu přetvořenou člověkem, kde jsou nápadná světla různých objektů (billboardy, sklady, čerpací stanice).



⁷⁸ Evžen Sobek. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-27]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Evžen_Sobek

PRAKTICKÁ ČÁST

Myšlenka a postup zpracování

Mojí výslednou výtvarnou prací je soubor fotografií, který vznikl během několika nocí v pražských ulicích. Hledala jsem místa, momenty, kde se střetává noční tma s nepřírodným osvětlením. Výsledné fotografie nejsou příliš popisným dokumentárním cyklem, jako spíše emotivním vyjádřením problému světelného smogu. Ovšem jisté svědectví a poselství v nich obsažené je blízké dokumentární tvorbě.

Noční ulice jsou plné světla, proto ve městech nalézáme čím dál méně temných koutů. Pozorovala jsem, jak se lidé před nočním osvětlením schovávají do svých domovů. Zatemňují svá okna před paprsky pouličních světel. Rozmístění lamp je málokde důmyslně promyšlené, proto se objevuje nasvícení i naprosto zbytečné. Ve městech se nenachází pouze lidé, venku v ulicích se odehrává život nespočet organismů.

Můj zájem se upínal na rostliny a stromy, na které nepřetržitě působí světlo. V noci nemají možnost se před umělým osvětlením schovat, přemístit se na jiné místo. Jak víme od odborníků, světlo pouličních lamp může mít na přírodu devastující dopady. Narušuje její biorytmus, stejně jako u člověka. Bohužel si toho málo všímáme a nevěnujeme tomuto problému dostatečnou péči. Možná proto se moje pozornost podvědomě nejvíce ubírala tímto směrem.

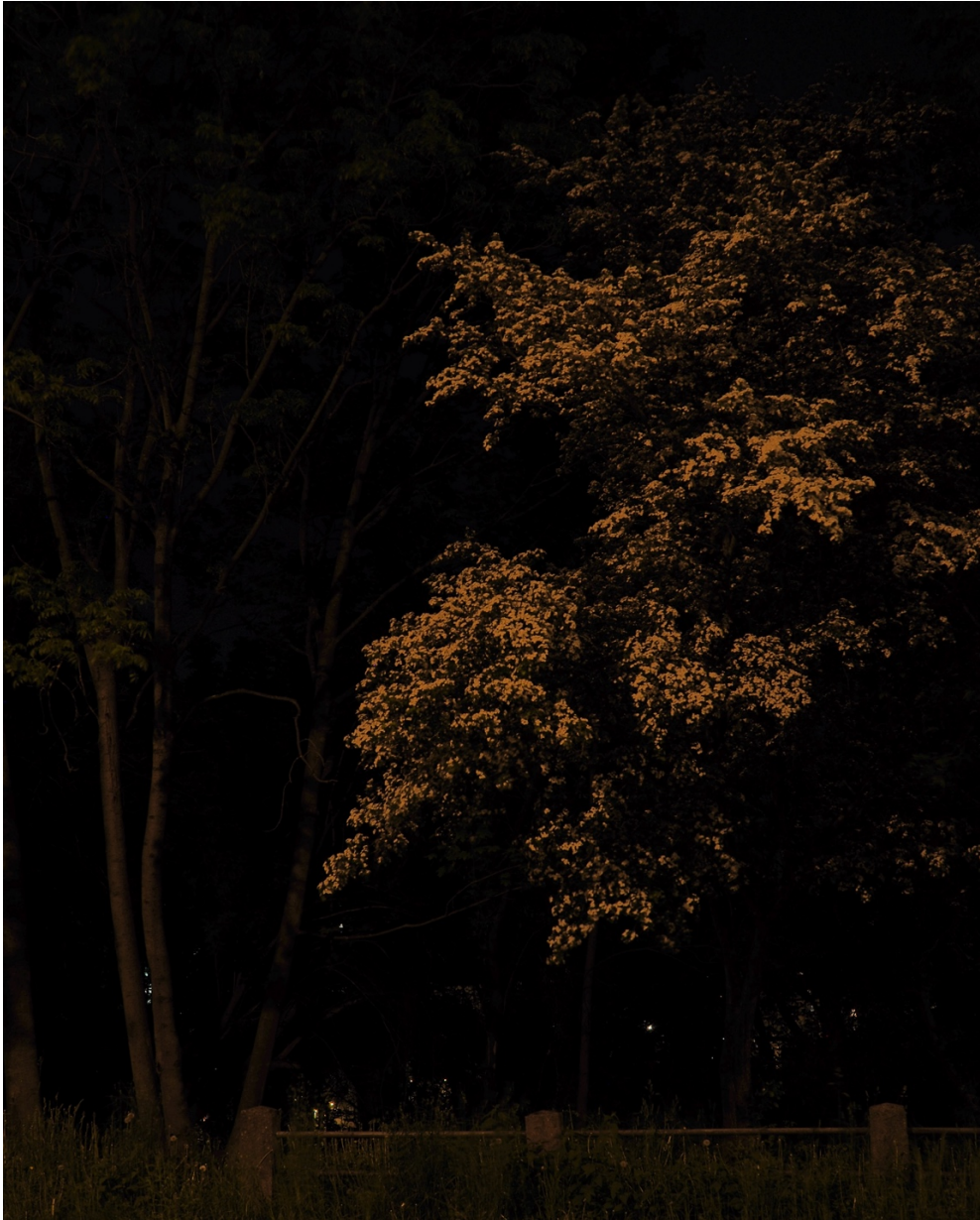
Fotografie byly pořízeny digitálním fotoaparátem značky Olympus s objektivem 25mm f/1.2. Množství tmy a světla ve fotografiích se snaží být co nejvíce autentické s místem vzniku.



Obrázek 14



Obrázek 15



Obrázek 16



Obrázek 17



Obrázek 18



Obrázek 19

Závěr

Potřeba neustálého světla se stala dnešním zlovykem. Často svítíme příliš nebo i zcela zbytečně. Jako obyvatelka velkého hlavního města to velice pociťuji. Proto jsem se zabývala tématem světelného znečištění, které působí spíše nevinným dojmem.

Jak praví staré a osvědčené přísloví: Všeho moc škodí. To platí i pro nadměru světla. Ovšem málokoho to napadne v souvislosti s umělým osvětlením, na které je pohlíženo v první řadě kladně. Světlo lamp v mnoha lidech vyvolává pocit bezpečí, jistoty, svobody. Jsme pyšní na svůj pokrok v elektrifikaci čím dál většího území. Většina z nás ale nemá povědomí o tom, jaké rozdílné vlastnosti má umělé světlo oproti tomu přirozenému. Rozdíly jsou obrovské a je potřeba se jim přizpůsobit. Měli bychom usilovat o co nepřirozenější, původní prostředí. Mít co nejmenší negativní vliv na naši planetu. To zahrnuje respektování střídání dne a noci, nechat působit i tmu, která je tolik potlačována.

V teoretické části byla popsána podstata světla, světelné zdroje a historie umělého osvětlení, které k dnešnímu dni přerostlo až do světelného znečištění planety. Poslední dvě kapitoly se týkají fotografie, konkrétně pak nočním fotografováním. I v této části je pozornost věnována světlu, protože je hlavní substancí fotografie, jenž nám vytváří fotografický obraz. Při fotografování nám je světlo nejcennějším pomocníkem za všech okolností.

Ve fotografii se zkrátka bez světla neobejdeme, zato jeho přítomnost během nočních hodin v běžném životě bychom měli co nejvíce redukovat.

Seznam literatury a dalších pramenů

BARTHES, Roland. *Světlá komora: poznámka k fotografii*. Vyd. 2., upr., (Ve Fra 1.). Přeložil Miroslav PETŘÍČEK. Praha: Fra, 2005. ISBN 80-86603-28-8.

HOJDA, Zdeněk, Marta OTTLOVÁ a Roman PRAHL, ed. *Světlo, stíny a tma v české kultuře 19. století: sborník příspěvků z 37. ročníku mezioborového symposia k problematice 19. století : Plzeň, 23.-25. února 2017*. Praha: Academia, 2018. ISBN 978-80-200-2819-8.

HUNTER, Fil, Steven BIVER a Paul FUQUA. *Svícení: věda a magie ve fotografii*. Přeložil Klaudia TEICHMANOVÁ. Brno: Zoner Press, 2016. Encyklopedie fotografie. ISBN 978-80-7413-322-0.

KLECZEK, Josip. *Život se Sluncem a ve vesmíru: nová věda - bioastronomie*. V Praze: Paseka, 2011. Fénix (Paseka). ISBN 978-80-7432-075-0.

MRÁZKOVÁ, Daniela. *Příběh fotografie: vyprávění o historii světové fotografie prostředním životních a tvůrčích osudů významných osobností a mezních vývoj. okamžiků*. Praha: Mladá fronta, [1985?]. Máj (Mladá fronta). ISBN 23-033-85

PIHAN, Roman. *Mistrovství práce se světlem: průvodce fotografa pro každou světelnou situaci*. Praha: IDIF - Institut digitální fotografie, c2008. ISBN 978-80-87155-02-8.

SUDEK, Josef a Zdeněk KIRSCHNER. *Josef Sudek: výběr fotografií z celoživotního díla*. 2. vyd. Praha: Panorama, 1985. Fotografie - Osobnosti.

WATERMAN, Jill. *Fotografujeme v noci a za slabého osvětlení*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2284-6.

ZAJONC, Arthur. *Uchopit světlo: dějiny světla a mysli*. Přeložil Ondřej SLAVÍK, přeložil Marie VLACHOVÁ. Praha: Malvern, 2015. ISBN 978-80-7530-009-6.

ZEMÁNEK, Jiří a Marco BISCHOF. *Ejhle světlo: Moravská galerie v Brně 16.10.2003-29.2.2004 : Jizdárna Pražského hradu 26.3.-6.6.2004 : [katalog výstavy]*. Brno: Moravská galerie, 2003. ISBN 80-86217-61-2.

Internetové zdroje

Bez slunce roste pouze temno. Ale jak vyhnat tmu? Improovio [online]. 2021 [cit. 2021-6-12]. Dostupné z: <https://improovio.cz/2021/05/bez-slunce-roste-pouze-temno-ale-jak-vyhnat-tmu/>

Ecological light pollution. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-12]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Ecological_light_pollution

Fyzikální podstata světla. Světlo [online]. 2000, 2000(04) [cit. 2021-5-11]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/fyzikalni-podstata-svetla--16967>

Typy světelných zdrojů. WikiSkripta [online]. [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Typy_svetelnych_zdroju

Umělé světelné zdroje. SVĚTLO: časopis pro světlo a osvětlování [online]. 2006(5) [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/umele-svetelne-zdroje--16301>

Světelný zdroj. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Svetelny_zdroj

Světlo. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Svetlo#Zdroje_svetla

Vše, co potřebujete vědět o barevné teplotě světla. Philips [online]. Signify Holding, c2018–2021 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <https://www.lighting.philips.cz/vzdelavani/blog-budoucnost-svetla/svetlo-v-domacnosti/barevna-teplota-svetla-chromaticnost>

Umělé osvětlení v noci (ALAN) a jeho negativní vliv na zdraví – Performance lifestyle. Performance lifestyle - Zdraví, výkonnost, výživa, trénink [online]. Copyright © 2015 Adam Česlík [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://risebyperformance.cz/2019/09/alan/>

Hynek Medřický: Povídání o modrém světle a jeho dopadu na naše zdraví. E15 [online]. 2017 [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/magazin/hynek-medricky-povidani-o-modrem-svetle-a-jeho-dopadu-na-nase-zdravi-1327290>

Světelné znečištění a vliv na lidské zdraví. Světelné znečištění: sviťme s rozumem [online]. [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: <https://svetelneznecesteni.cz/co-je-svetelne-znecesteni/lidske-zdravi/>

Barevná teplota. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Barevna_teplota

DILAURA, David. A Brief History of Lighting [online]. Optical Society of America, 2008 [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: doi:10.1364/OPN.19.9.000022.

LNĚNIČKOVÁ, PhDr. Jitka, ed. Cesta svíčky historií (část 1). Odbornecasopisy.cz [online]. FCC Public, c2014–2021, 5/2006 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/cesta-svicky-historii-cast-1--16287>

MAIEROVÁ, Lenka. Světelné prostředí a jeho vliv na společnost v průběhu historie. Světlo: časopis pro světlo a osvětlování [online]. FCC Public, c2014–2021, 2. 3. 2018 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/svetelne-prostredi-a-jeho-vliv-na-spolecnost-v-prubehu-historie--2781>

Světelné znečištění. Ministerstvo životního prostředí [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, c2008–2020 [cit. 2021-6-14]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/svetelne_znecisteni

Světelné znečištění by mělo mít své limity. EnviGroup [online]. Envi Group, c2015, 24. 7. 2017 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://www.envigroup.cz/svetelne-znecisteni-by-melo-mit-sve-limity.html>

Umělé světlo může být toxické. Je potřeba mu věnovat pozornost, tvrdí odborníci. Ekolist [online]. BEZK, 5.10.2018 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/zpravy-zd/umele-svetlo-muze-byt-toxicke-je-potreba-mu-venovat-pozornost-tvrdi-odbornici>

Tma nad zlato » Sedmá generace. » Sedmá generace [online]. Copyright © 2018 [cit. 25.06.2021]. Dostupné z: <https://sedmagenerace.cz/tma-nad-zlato/>

Světelné znečištění a příroda – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnecisteni.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznecisteni.cz/co-je-svetelne-znecisteni/154-2/>

Světelné znečištění a plýtvání elektrickou energií – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnecisteni.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznecisteni.cz/co-je-svetelne-znecisteni/plytvani-elektrickou-energi/>

Bezpečnost – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnecisteni.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznecisteni.cz/co-je-svetelne-znecisteni/bezpecnost/>

Světelné znečištění a noční obloha – Světelné znečištění. Světelné znečištění – sviťme s rozumem [online]. Copyright © SvetelneZnecisteni.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://svetelneznecisteni.cz/co-je-svetelne-znecisteni/nocni-obloha/>

Astronomický ústav AV ČR - Světelné znečištění. Astronomický ústav AV ČR - Úvodní stránka [online]. Copyright © 2021 Astronomický ústav AV ČR, v.v.i. [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <http://www.asu.cas.cz/cz/verejnost-a-media/svetelne-znecisteni>
Fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotografie>

Co je dírková komora? [pinhole.cz]. Pinhole Camera - Photographs, Information, PinholeDesigner [pinhole.cz] [online]. Copyright © [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.pinhole.cz/cz/pinholecameras/whatis.html>

Daguerrotypie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Daguerrotypie>

Historie fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Historie_fotografie

Fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotografie#Fotografie_na_film

Latentní obraz. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Latentn%C3%AD_obraz

Digitální fotografie. Metodický portál RVP - Modul Články [online]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/a/1802/1137/DIGITALNI-FOTOGRAFIE.html/>

JAK VZNIKÁ DIGITÁLNÍ FOTOGRAFIE - Tipy a Triky - Blog - Můj Olympus. Brána do světa výhod - Můj Olympus [online]. Copyright © 2021 OM Digital Solutions GmbH [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.mujoylympus.cz/blog/typy-a-triky/46/jak-vznika-digitalni-fotografie>

Vše o světle - 1. Co je to světlo - Fotografovani.cz - Digitální fotografie v praxi. Fotografovani.cz - Digitální fotografie v praxi [online]. Copyright © Fotografovani.cz [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.fotografovani.cz/fotopraxe/zakladni-postupy1/vse-o-svetle-1-co-je-to-svetlo-152057cz>

Noční fotografie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Nočn%C3%AD_fotografie

Michael Kenna (photographer). Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-26]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Kenna_\(photographer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Kenna_(photographer))

Světelnost objektivu | Megapixel. Megapixel.cz - digitální fotoaparáty a videokamery Sony, Canon, Nikon, Olympus, Panasonic a další | Megapixel [online]. Copyright © 2001 [cit. 26.06.2021]. Dostupné z: <https://www.megapixel.cz/svetlnost-objektivu>

Brassai (Gyula Halász) | International Photography Hall of Fame. International Photography Hall of Fame and Museum [online]. Dostupné z: <https://iphf.org/inductees/brassai/>

Michael Wolf (photographer). Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-27]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Wolf_\(photographer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Wolf_(photographer))

Evžen Sobek. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-6-27]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Evžen_Sobek

Seznam vyobrazení

Obrázek 1 – Vzývání Slunce na egyptském reliéfu

Achnaton [online]. [cit. 2021-6-30]. Dostupné z: http://www.iulius.wz.cz/Achnaton_aton.jpg

Obrázek 2 – Symboly Slunce v různých kulturách

KLECZEK, Josip. Život se Sluncem a ve vesmíru: nová věda - bioastronomie. V Praze: Paseka, 2011. Fénix (Paseka). ISBN 978-80-7432-075-0.

Obrázek 3 – Diagram ukazující elektromagnetické spektrum

HUNTER, Fil, Steven BIVER a Paul FUQUA. Svícení: věda a magie ve fotografii. Přeložil Klaudia TEICHMANOVÁ. Brno: Zoner Press, 2016. Encyklopedie fotografie. ISBN 978-80-7413-322-0

Obrázek 4 – Starověké terakotové olejové lampy, kolem 5. stol. př. n. l. - 4. stol. n. l.

EIGHT ANCIENT TERRACOTTA OIL LAMPS AND A VESSEL and another pottery oil lamp, 10. Bonhams [online]. Bonhams, c2001-2021 [cit. 2021-6-30]. Dostupné z:

<https://www.bonhams.com/auctions/20164/lot/85/>

Obrázek 5 – Brassai – Lamp lighter

AS FOTOGRAFIAS DE GEORGE BRASSAI. Bonhams [online]. OBVIOUSMAG, 2003 [cit. 2021-6-30]. Dostupné z: <http://obviousmag.org/sphere/2012/12/as-fotografias-de-george-brassai.html>

Obrázek 6 – Proměna světelného prostředí v průběhu času; ilustrace předpokládané typické hladiny osvětlenosti, ve které se běžný člověk pohyboval; záznam pěti dnů (5krát 24 h)

Světelné prostředí a jeho vliv na společnost v průběhu historie. Světlo: časopis pro světlo a osvětlování [online]. FCC Public, c2014–2021, 2. 3. 2018 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z:

<http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/svetelne-prostredi-a-jeho-vliv-na-spolecnost-v-prubehu-historie--2781>

Obrázek 7 – město Chicago z leteckého snímku v noci

Too Much Light at Night Causes Spring to Come Early. National Geographic [online].

National Geographic Society, c1996-2015 [cit. 2021-6-30]. Dostupné z:

<https://www.nationalgeographic.com/science/article/light-pollution-early-spring-budbursts>

Obrázek 8 – Pohled z okna, Joseph Nicéphore Niépce, 1826

Nicéphore Niépce [online]. [cit. 2021-6-30]. Dostupné z:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Nicéphore_Niépce#/media/Soubor:View_from_the_Window_at_Le_Gras,_Joseph_Nicéphore_Niépce.jpg

Obrázek 9 – Brassai, Avenue de l'Observatoire, 1934

Le paris insolite de Brassai. Paris Match [online]. Paris Match, 2021 [cit. 2021-6-30].

Dostupné z: <https://www.parismatch.com/Culture/Art/Le-paris-insolite-de-Brassai-537891>

Obrázek 10 – Josef Sudek, Večer na Prašném mostě, 1942-1946

Josef Sudek 1896–1976. Art Consulting [online]. Brno: ART CONSULTING, 2021 [cit.

2021-6-30]. Dostupné z: <https://www.acb.cz/cs/ceny-umeni/josef-sudek/predmet/vecer-na-prasnem-moste-josef-sudek-1896-1976>

Obrázek 11 – Michael Wolf, Night
Night. Michael Wolf Photography [online]. michael wolf [cit. 2021-6-30]. Dostupné z:
<https://photomichaelwolf.com/#night/8>

Obrázek 12 – MJ Sharp, Night Watertower
Night Watertower. MJ Sharp [online]. [cit. 2021-6-30]. Dostupné z:
http://www.mjsharp.com/ExteriorSelections/content/MJ_Sharp_NightWatertower_large.html

Obrázek 13 – Chip Forelli, Hint of Man
Hint of Man. Chip Forelli Photography [online]. [cit. 2021-6-30]. Dostupné z:
<https://chipforelli.com/landscape-galleries/hint-of-man>

Obrázek 14
Vlastní

Obrázek 15
Vlastní

Obrázek 16
Vlastní

Obrázek 17
Vlastní

Obrázek 18
Vlastní

Obrázek 19
Vlastní

Anotace

Jméno a příjmení:	Laura Hejtmánková
Katedra:	Katedry Výtvarné výchovy
Vedoucí práce:	MgA. Svatopluk Klesnil
Rok obhajoby:	2021

Název práce:	Kolik světla potřebujeme
Název v angličtině:	How Much Light Do We Need
Anotace práce:	Bakalářská práce se zabývá fenoménem světla s důrazem na světelné znečištění životního prostředí. Téma je spojeno s fotografií, konkrétně s nočním fotografováním.
Klíčová slova:	fotografie, světlo, světelné znečištění, noční doba
Anotace v angličtině:	The bachelor's thesis deals with the phenomenon of light with emphasis on light pollution. The theme is related to photography, specifically night photography.
Klíčová slova v angličtině:	photography, light, light pollution, nighttime
Přílohy vázané v práci:	CD
Rozsah práce:	54 s.
Jazyk práce:	Český