

UNIVERZITA KARLOVA

Právnická fakulta

Kristýna Dobrianská

Světelné znečištění a možnosti jeho právní úpravy

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: JUDr. Karolina Žáková, Ph.D.

Katedra: Katedra práva životního prostředí

Datum vypracování práce (uzavření rukopisu): 30. 11. 2022

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracovala samostatně, že všechny použité zdroje byly řádně uvedeny a že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Dále prohlašuji, že vlastní text této práce včetně poznámek pod čarou má 238 928 znaků včetně mezer.

.....

diplomantka

V Praze dne 30. 11. 2022

Obsah

ÚVOD	1
1 SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ	3
1.1 POJEM SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ	3
1.2 PŘÍČINY A FORMY EXCESIVNÍHO SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ.....	5
1.2.1 <i>Umělý jas oblohy (sky glow)</i>	5
1.2.2 <i>Ostatní formy světelného znečištění</i>	8
1.3 NEGATIVNÍ DOPADY SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ.....	9
1.3.1 <i>Zdraví člověka</i>	9
1.3.2 <i>Živočichové</i>	11
1.3.3 <i>Rostliny</i>	15
1.3.4 <i>Plýtvání elektrickou energií</i>	15
1.3.5 <i>Odpady z umělého osvětlení</i>	16
1.4 SVĚTELNÁ TECHNIKA	17
1.5 ROLE VEŘEJNÉHO A SOUKROMÉHO OSVĚTLENÍ PŘI ŘEŠENÍ SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ.....	18
1.6 SPOLEČENSKÉ ASPEKTY OSVĚTLENÍ	24
1.6.1 <i>Kriminalita</i>	24
1.6.2 <i>Dopravní bezpečnost</i>	25
1.7 NÁSTROJE POUŽITELNÉ PRO REGULACI SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ.....	26
2 NADNÁRODNÍ INICIATIVY	28
2.1 MEZINÁRODNÍ <i>SOFT LAW</i>	28
2.1.1 <i>Mezinárodní komise pro osvětlování: Snaha o určení limitů</i>	28
2.1.2 <i>Mezinárodní astronomická unie: Tmavé nebe jako součást světového dědictví</i>	30
2.1.3 <i>Mezinárodní asociace tmavé oblohy: Teritoriální ochrana a certifikace osvětlení</i>	31
2.1.4 <i>The Starlight Declaration: Na ochranu tmavého nebe a práva pozorovat hvězdy</i>	32
2.1.5 <i>UNOOSA: Pohledem ochránců kosmického prostoru</i>	34
2.1.6 <i>UNEP a IUCN: Ochrana přírody a životního prostředí</i>	35
2.2 RADA EVROPY	37
2.3 EVROPSKÁ UNIE	39
3 VYBRANÉ ZAHRANIČNÍ PRÁVNÍ ÚPRAVY	43
3.1 ZVLÁŠTNÍ PŘEDPIS ZAMĚŘENÝ NA OMEZOVÁNÍ SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ	43
3.1.1 <i>Slovinsko</i>	43
3.1.2 <i>Chorvatsko</i>	44
3.1.3 <i>Francie</i>	45
3.1.4 <i>Jižní Korea</i>	47
3.2 REGULACE SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ JAKO SOUČÁST JINÝCH PŘEDPISŮ	49
3.2.1 <i>Spojené království</i>	49

3.2.2	<i>Německo</i>	50
3.2.3	<i>Španělsko</i>	51
3.3	PRÁVNÍ ÚPRAVA SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ S OMEZENOU ÚZEMNÍ PŮSOBNOSTÍ	55
3.3.1	<i>Itálie</i>	55
3.3.2	<i>Spojené státy americké</i>	56
4	PRÁVNÍ ÚPRAVA V ČESKÉ REPUBLICE	57
4.1	VEŘEJNÉ PRÁVO	57
4.1.1	<i>Právo životního prostředí</i>	57
4.1.2	<i>Stavební právo</i>	61
4.1.3	<i>Právní úprava veřejného osvětlení</i>	63
4.1.4	<i>Přestupek rušení nočního klidu</i>	64
4.2	SOUKROMÉ PRÁVO	65
4.3	PODZÁKONNÉ PŘEDPISY OBCÍ	66
4.4	DOBROVOLNÉ EKONOMICKÉ NÁSTROJE	67
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	1
	ABSTRAKT	17
	KLÍČOVÁ SLOVA	17
	ABSTRACT	18
	KEY WORDS	18

ÚVOD

V dnešní době si už málokdo dokáže představit byt' jen jediný den bez výtobytků moderního technologického pokroku. Zatímco jeho základní kameny, od parního stroje přes rozvoj dopravních infrastruktur až po rozšíření elektřiny, byly ve své době vítány bez výrazných výtek, s modernějšími trendy, jako jsou sociální sítě či umělá inteligence, sílí i hlasy pochybující o jejich prospěšnosti pro lidstvo. Snad i díky nim začíná i široká veřejnost v posledních letech věnovat pozornost i vědcům varujícím před nebezpečím dnes již tak samozřejmé technologie, jakou je umělé světlo. Kromě pohodlí, pocitu bezpečí a možnosti produktivity nezávislé na počasí, denní či roční době přináší totiž tento výtobyt moderní civilizace i spoustu rizik, a to nejen pro zdraví člověka.

Zatímco vědeckých důkazů o negativních dopadech nevhodného svícení přibývá, narůstá i míra tzv. světelného znečištění – globálně o téměř 50 % za 25 let¹, v posledních letech přibližně o 2-3 % ročně.² Z dlouhodobé perspektivy tak zažívá téměř veškerý život na naší planetě, respektive jeho miliony let fungující biorytmy, šok. Nejde přitom jen o narušení střídání dne a noci, nýbrž i stírání rozdílů v poměru trvání těchto fází v průběhu roku.

Navzdory všem negativním vlivům umělého osvětlení je mu ve srovnání s jinými zdroji ohrožení lidského zdraví a životního prostředí právní úpravou stále věnována velmi omezená pozornost. I proto jsem se rozhodla přičinám tohoto stavu a možnostem jeho změn věnovat ve své diplomové práci.

Cílem první kapitoly této práce je kromě definice světelného znečištění a shrnutí forem nevhodného osvětlování i stručný přehled všech jeho negativních vlivů – ať už jde o zdraví člověka, nebo působení na živočišné či rostlinné druhy. Laici i astronomové už dekády upozorňují na snižování viditelnosti hvězdné oblohy. Nelze opomenout ani související negativní externality, jako je neefektivní využívání elektrické energie a vznik mnohdy nebezpečných odpadů ze světelných zdrojů. Součástí první kapitoly je i představení základních pojmů světelné techniky a informace o současném stavu i vyhlídkách veřejného osvětlení v České republice, stejně jako

¹ SÁNCHEZ DE MIGUEL, Alejandro, Jonathan BENNIE, Emma ROSENFELD, Simon DZURJAK a Kevin J. GASTON. First Estimation of Global Trends in Nocturnal Power Emissions Reveals Acceleration of Light Pollution. *Remote Sensing* [online]. 2021, 13(16) [cit. 2022-03-31]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-4292/13/16/3311>. Str. 6.

² KYBA, Christopher C. M., Theres KUESTER, Alejandro SÁNCHEZ DE MIGUEL, et al. Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent. *Science Advances* [online]. 2017, 3(11) [cit. 2022-03-31]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1701528>. Str. 1.

nastínění některých společenských aspektů umělého světla a obecných cest, jakými by jej bylo možno regulovat.

S přihlédnutím k dosavadním vědeckým zjištěním se mi jeví jako samozřejmé, že musíme obrazně řečeno „začít zhasínat“. Ve zbytku práce se tedy zaměřím na to, jak toho lze docílit.

Ve druhé kapitole budou představeny některé nadnárodní snahy o řešení problému světelného znečištění. Začnu přehledem mnoha různorodých mezinárodních organizací, které se tímto fenoménem zabývají, včetně jejich dosavadní činnosti a relevantních publikací. Zahrnu i úpravu z půdy Evropské unie a Rady Evropy.

Ve třetí kapitole projdu nejdříve speciální, následně i rozdrobenou a územně omezenou úpravu světelného znečištění v právních rádech vybraných států.

V kapitole čtvrté se budu věnovat analýze stávající české právní úpravy se vztahem k světelnému znečištění a nástrojů ochrany před nevhodným osvětlením. Základní výzkumnou otázkou je, pod které pojmy a nástroje napříč existujícími předpisy lze tento nežádoucí jev vůbec zařadit, a zda se lze efektivně dovolat právní ochrany před ním.

V závěru nabídnu na základě poznatků získaných psaním celé práce srovnání cest, kterými by se mohla tuzemská právní úprava světelného znečištění *de lege ferenda* vydat.

1 SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ

1.1 Pojem světelného znečištění

Český pojem světelné znečištění je překladem anglického *light pollution*, který se měl objevit již v 19. století v reakci na vynález petrolejové lampy.³ Termín *light pollution* patrně vznikl nešťastným odvozením od znečištění jednotlivých složek životního prostředí – *air pollution* (znečištění ovzduší) či *water pollution* (znečištění vod). Zatímco u těchto dvou termínů vyjadřuje první slovo objekt, tedy složku životního prostředí, která je znečišťována a tím poškozována, v případě *light pollution* se na toto místo dostal samotný polutant.⁴ Do českého překladu se tento nešvar naštěstí neobtěžl, spojení světelné znečištění nevyvolává dojem, že se špiní samo světelné záření. V některých přírodovědných publikacích se lze setkat i s termínem *photopollution*.⁵

Světlo je elektromagnetické záření, které je schopno prostřednictvím zrakového orgánu vybudit zrakový vjem. Viditelné je záření ve vlnových délkách v intervalu od 380 až 780 nanometrů (nm).⁶ Hodnota vlnové délky určuje vnímanou barvu světla a určuje i jeho vliv na přírodní prostředí. Zdroje světla můžeme dělit na přirozené (kosmická tělesa, chemické reakce, biologické procesy) a umělé, spadající do oboru světelné techniky (viz kapitola 1.4).

Sám výraz „znečištění“ může evokovat přítomnost hmotné substance (látek), nicméně i zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí vykládá v ustanovení prvního odstavce § 8 pojem znečišťování jako „*vnášení takových fyzikálních, chemických nebo biologických činitelů do životního prostředí v důsledku lidské činnosti, které jsou svou podstatou nebo množstvím cizorodé pro dané prostředí,*“⁷ kam lze umělé světlo narušující přirozenou tmou jistě zařadit, podobně jako hluk či teplo. I proto jsem se rozhodla ve své práci pojem světelné znečištění používat, a to jak pro

³ CZARNECKA, Kaja, Krzysztof BŁAŻEJCZYK a Takeshi MORITA. Characteristics of light pollution – A case study of Warsaw (Poland) and Fukuoka (Japan). *Environmental Pollution* [online]. 2021, 291 [cit. 2022-03-31]. ISSN 02697491. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026974912101695X#bib54>. Str. 1.

⁴ NARISADA, Kohei; SCHREUDER, Duco. *Light Pollution Handbook*. Springer, 2004. ISBN 978-1-4020-2666-9. Str. 19.

⁵ HAGEN, Oskar, Raphael Machado SANTOS, Marcelo Nivert SCHLINDWEIN a Vadim Ravara VIVIANI. Artificial Night Lighting Reduces Firefly (Coleoptera: Lampyridae) Occurrence in Sorocaba, Brazil. *Advances in Entomology* [online]. 2015, 03(01), 24-32 [cit. 2022-03-31]. ISSN 2331-1991. Dostupné z: https://www.scirp.org/pdf/AE_2015012913254818.pdf.

⁶ SOKANSKÝ, Karel. *Světelná technika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04941-9. Str. 12.

⁷ § 8 odst. 1 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů (zdůraznění doplněno). In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

jeho rozšířenost v přírodovědných oborech, tak i pro výstižnost jeho nejpodstatnějšího znaku, a sice nevhodnosti, rušivosti jeho působení.

Znečištění znamená narušení „čistoty“ prostředí. K určení jakéhosi referenčního „čistého“ stavu musíme nutně rozlišovat exteriér od interiéru. Na rozdíl od vnějšího prostředí, kde půjde o stav přirozeně se vyskytující bez antropogenních vlivů, lze ve vnitřních prostorech považovat za žádoucí různé vlastnosti, a to nejen osvětlení, ale třeba i hluku, teploty vzduchu, vlhkosti apod. Po stanovení subjektivně žádoucího stavu – například tmy pro potřeby spánku – můžeme měřit míru odchylky od něj – znečištění. Zůstaneme-li pouze u světla, je stěžejní, do jaké míry je kýžená tma narušena – tlumené světlo pouliční lampy skrz závěsy bude jistě snesitelnější, než záře reflektorů fotbalového stadionu bez jakékoli bariéry v okně. Pokud chceme najít objektivní hranici přijatelného osvětlení pro vnitřní prostory určené pro lidský spánek, ukazatelem bude odchylka od zdravého, přirozeného stavu lidského organismu – k referenci může posloužit např. hladina hormonu melatoninu v krvi (viz kapitola 1.3.3).⁸ V této práci se však budu věnovat především působení umělého světla na noční exteriér.

Z mnoha definic venkovního světelného znečištění, se kterými jsem se setkala, se nejvíce ztotožňuji s následující: „*the alteration of natural light levels in the outdoor environment owing to artificial light sources*“ (**změna v přirozeném množství světla ve venkovním prostředí vlivem umělých světelných zdrojů**).⁹ Může se zdát příliš přísnou – některé ho omezují až na negativní následky či pouhý umělý jas oblohy (viz níže).⁸ Vzhledem k tomu, že „negativita“ vlivů umělého světla nutně podléhá subjektivnímu hodnocení, ve spojení s faktem, že řada z nich je nám předem neznámých, je vhodné považovat veškeré umělé osvětlení za znečišťující. Toto pojetí koresponduje i s o dva odstavce výše zmíněnou definicí zákona o životním prostředí. Právě kvantifikovatelnost tohoto jevu a poznání o jeho negativních vlivech má být pak vodítkem k hledání střetu mezi účelností a únosností.

⁸ HOLLAN, J. What is light pollution and how do we quantify it? *Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně*. [online]. 2009. [cit. 2022-03-31] Dostupné z: https://amper.ped.muni.cz/light/lp_what_is.pdf. Str. 1, 3, 4.

⁹ CINZANO, P., F. FALCHI, C. D. ELVIDGE a K. E. BAUGH. The artificial night sky brightness mapped from DMSP satellite Operational Linescan System measurements. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* [online]. 2000, 318(3), 641-657 [cit. 2022-03-31]. ISSN 00358711. Dostupné z: http://www.lightpollution.it/cinzano/download/mnras_paper.pdf. Str. 1.

1.2 Příčiny a formy excesivního světelného znečištění

Jak již bylo naznačeno, u světelného znečištění záleží na jeho míře. Usilovat o jeho úplnou eliminaci není realistické ani žádoucí, podobně jako u jiných druhů znečištění nejsou cílem nulové hodnoty. Při optimálním svícení jsou negativní vlivy na životní prostředí zanedbatelné ve srovnání s jeho přínosy. Rozlišujeme tři hlavní příčiny neefektivního osvětlení, kterých se lze vyvarovat – osvětlování **mimo nutné časové období**, směřování světla **do nežádoucích prostor** a použití zdrojů s **nevhodnými spektrálními charakteristikami** (včetně přílišné intenzity).¹⁰

Tato nevhodná nastavení pak samostatně i v kombinaci dávají vzniknout, respektive přispívají k intenzitě jednotlivých forem světelného znečištění.

1.2.1 Umělý jas oblohy (*sky glow*)

Nejvýraznějším projevem světelného znečištění je takzvaný umělý jas oblohy (*sky glow*), lidově světelný smog, který je způsoben rozptylem světla v atmosféře. Vzniká koncentrací mnoha světelných zdrojů, a to především nad lidskými sídly či průmyslovými areály. Obloha je jasná i přirozeně, což lze pozorovat v oblastech s minimálním výskytem umělého světla. Zhruba 90 % přirozeného jasu noční oblohy tvoří zvířetníkové světlo (rozptyl slunečního světla ve vesmírném prachu), zbytek pak světelné záření atmosféry (způsobené chemickými procesy v jejích vyšších vrstvách) a hvězdná záře, která je oproti rozšířeným představám naprosto marginálním přirozeným zdrojem nočního světla.¹¹ Nabízí se otázka, zda pod termín *sky glow* zahrnovat i tyto přirozené složky, či jej používat pouze v souvislosti se světelným znečištěním; setkat se lze s oběma přístupy – dle mého názoru do něj ale nepatří.

Umělý jas oblohy způsobuje buď přímé svícení vzhůru, nebo odraz světla od reflektivních ploch, přičemž první příčina je dnes na mnoha místech oproti druhé již na ústupu díky postupné obměně zdrojů veřejného osvětlení za vhodněji směřované. Vhodnost směřování můžeme posuzovat pomocí hodnoty **ULOR** (*upward light output ratio* – poměr světla vyzařovaného nad horizont), kdy optimální hodnota je 0 %. K rozptylu dochází díky přítomnosti některých molekul a aerosolů v atmosféře, proto jev výrazně sílí za přítomnosti smogu či mraků.¹² Dále má na rozptyl

¹⁰ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Informace pro vládu ČR o problematice světelného znečištění*. [online]. 2017. [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170724_SZ/\\$FILE/ma_SZ.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170724_SZ/$FILE/ma_SZ.pdf). Str. 6.

¹¹ FLANDERS, Tony. Living with Light Pollution. *Sky & Telescope* [online]. 2009 (117, 2) [cit. 2022-03-31]. ISSN 0037-6604. Dostupné z: <https://skyandtelescope.org/sky-and-telescope-magazine/sky-telescope-february-2009/>.

¹² JECHOW, Andreas, Zoltán KOLLÁTH, Salvador J. RIBAS, Henk SPOELSTRA, Franz HÖLKER a Christopher C. M. KYBA. Imaging and mapping the impact of clouds on skyglow with all-sky photometry. *Scientific Reports*

vliv i spektrální charakteristika používaných světelných zdrojů. Sledujeme-li základní veličinu **CCT** (*correlated colour temperature* – náhradní teplota chromatičnosti/barevná teplota), s její hodnotou roste i míra, jíž zdroj přispívá k umělému jasů oblohy. Dle doporučení Ministerstva životního prostředí by zdroje venkovního osvětlení neměly přesahovat hodnotu 2 700 kelvinů (K).¹³ Logicky se jas oblohy snižuje se vzdáleností od zdroje, závisí i na odrazivosti povrchů či reliéfu krajiny.

Metody, jimiž lze měřit umělý jas oblohy, nebo naopak její „čistotu“, se od sebe velmi liší co do přesnosti i dostupnosti. Měření je náročné na podmínky – smysl má pouze během astronomické noci a bez oblačného počasí. Nejpřístupnější, avšak nepřiliš přesně měřenou veličinou je takzvaná **mezní hvězdná velikost (MHV)**, což je jasnost nejmenší okem pozorovatelné hvězdy. Metodou zakreslování hvězd a porovnávání s hvězdným atlasem může vlastní měření provést kdokoliv, na internetu lze najít převodní tabulky a návodné mapky, je však velmi náchylná k chybám a nepřesnostem.

Lépe si samozřejmě vedou specializované přístroje – takzvané **SQM** (*Sky Quality Meters*) – jsou vybaveny čidlem, které měří plošnou jasnost v magnitudách na čtvereční úhlovou vteřinu (*magnitude per square arcsecond*, MSA). Pro svou cenovou i uživatelskou dostupnost si získaly popularitu i u amatérských astronomů, kteří svými měřeními přispívají do online map světelného znečištění. Nejsou však ideální pro měření nejtmařších oblastí, jelikož již součet hodnot odchylky a možného rozptylu mezi jednotlivými přístroji představuje rozdíl mezi zcela přirozeným a lehce znečištěným tmavým nebem.¹⁴

Podobně nenáročnou metodu nabízí **Bortleova stupnice**¹⁵, kdy pozorovatel podle ne/viditelnosti konkrétních objektů na noční obloze určuje nejbliže odpovídající z jejích 9 bodů, její použití však vyžaduje pokročilé znalosti astronomie.

[online]. 2017, 7(1) [cit. 2022-03-31]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-06998-z#Sec5>.

¹³ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Jednoduchá osvětlovací příručka: Doporučení pro šetrné moderní osvětlování*. [online]. 2021. [cit. 2022-03-31] Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20210511-MZP-vydava-osvetlovaci-prirucku-pro-obce-projektanty-i-obcany. Str. 12, 13.

¹⁴ MOUDRÁ, Milada. Jak se hledá a měří tma. *Astropis*. 2014, (1). str. 17-19. ISSN 1211-0485. Str. 18.

¹⁵ BORTLE, John E. Gauging Light Pollution: The Bortle Dark-Sky Scale. *Sky & Telescope* [online]. 2001(2), 126-129 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/light-pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale/>.

Konečně **fotografické zachycení oblohy** je jednoznačně nejpřesnější metodou měření umělého jasu, kterou lze provést ze zemského povrchu, zároveň však poměrně technicky náročnou. Specializované programy ze snímků dokáží vypočítat srozumitelnější **Sky Quality Index** (hodnoty 0-100) zavedený americkou Správou národních parků (*National Park Service*, NPS).

Informace o světelném znečištění poskytují v neposlední řadě i **snímky pořízené družicemi** pohybujícími se po oběžné dráze Země, které však nejsou vhodné pro porovnávání oblastí v menším měřítku kvůli nedostatečnému rozlišení. Byly zdrojem dat i pro publikaci Mezinárodní astronomické unie (*International Astronomical Union*, IAU) *The first World Atlas of the artificial night sky brightness* (První světový atlas umělého jasu oblohy) z roku 2001¹⁶; nyní jsou data aktualizovaná v roce 2016 dostupná online už i ve formě 3D modelu.¹⁷ Bohužel kvůli zvolené technologii snímání jsou v datech výrazně podhodnoceny nižší vlnové délky, které vyzařují právě nejvíce se rozmáhající LED diody.¹⁸ V posledních letech se pro fotografická měření prosazuje jednotka *Dark Sky Unit*, zkratka *dsa*, v přepisu do jazyka soustavy jednotek $\text{nW/m}^2/\text{sr/nm}$.¹⁹

Výběr metody měření umělého jasu oblohy závisí na mnoha faktorech – kromě technické vybavenosti a potažmo finančních možností pozorovatele i na tom, jak velké oblasti chceme měřit a porovnávat a zda hodnotíme spíše „čistotu“ tmavých oblastí či „znečištěnost“ těch urbanizovaných. Pro komplexní zhodnocení konkrétní lokality je vždy nutno měření opakovat po více nocí v průběhu roku. Pro představu si srovnajme dva extrémy, se kterými se setkáme v České republice – **centrum Prahy** dosahuje jasu oblohy **17,7 MSA** a **9. stupně Bortleovy stupnice**, nejtmaší oblasti **Šumavy** pak kolem **21,5 MSA** a **3. stupně BS**.¹³

¹⁶ CINZANO, P., F. FALCHI a C.D. ELVIDGE. The first World Atlas of the artificial night sky brightness. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 2001, 328(3), 689-707. ISSN 00358711. Dostupné z: <https://academic.oup.com/mnras/article/328/3/689/1240556>.

¹⁷ FALCHI, Fabio, Pierantonio CINZANO, Dan DURISCOE, et al. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances* [online]. 2016, 2(6) [cit. 2022-04-17]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>.

¹⁸ ÚŘAD OSN PRO VESMÍRNÉ ZÁLEŽITOSTI, MEZINÁRODNÍ ASTRONOMICKÁ UNIE, INSTITUTO ASTROFÍSICA DE CANARIAS a NOIRLAB. *Online Workshop Dark and Quiet Skies for Science and Society: Report and recommendations* [online]. 279 [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: <https://www.iau.org/static/publications/dqskies-book-29-12-20.pdf>. Str. 49.

¹⁹ KOLLÁTH, Zoltán, Andrew COOL, Andreas JECHOW, Kornél KOLLÁTH, Dénes SZÁZ a Kai Pong TONG. Introducing the dark sky unit for multi-spectral measurement of the night sky quality with commercial digital cameras. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer* [online]. 2020, 253 [cit. 2022-09-24]. ISSN 00224073. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022407319309653>. Str. 3.

1.2.2 Ostatní formy světelného znečištění

Méně diskutovaným, ale z každodenního hlediska velmi ohrožujícím efektem nevhodného osvětlení je **oslnění (glare)**. Jde o nepříznivý stav zraku, který je výsledkem jeho vystavení světlu tolik jasnému, že se na něj nedokáže adaptovat. Následkem bývá snížení celkového kontrastu vnímaného obrazu až chvilková ztráta zraku. Pociťujeme ho například i při přímém pohledu na slunce na obloze nebo při jeho odrazu od reflektivních povrchů, tedy i bez přítomnosti umělého světla. Jeho vliv je nebezpečný především v dopravních situacích; předcházet se mu dá používáním zdrojů směřujících světlo pouze směrem dolů na vozovku, které řidiče neoslňují z dálky, a vhodnými spektrálními vlastnostmi. Účastníky provozu ale oslňují i světlomety ostatních vozidel či reklamní a architektonické osvětlení.

Zbývající dvě formy světelného znečištění jsou **neúměrná intenzita světla** a **světelný přesah**. Prevence neúměrné intenzity světla vyplývá z její podstaty – snížení světelného toku, a to ideálně na nejnižší nutnou úroveň. Světelným přesahem se myslí „*nežádoucí světlo distribuované za své funkční hranice, tzn. do prostor jemu neurčených*“²⁰. Pro jeho prevenci je třeba zaměřit se na vlastnosti svítidla, jako je plochost spodního krytu a míra clonění, a také na správnou instalaci – při ní záleží hlavně na vodorovnosti a vzdálenosti od osvětlované plochy.

²⁰ SOKANSKÝ, Karel. *Světelná technika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04941-9. Str. 161.

1.3 Negativní dopady světelného znečištění

Přestože dnes už pozorování hvězd a dalších vesmírných těles nemá takový kulturní význam jako dříve, je znepokojivé, že se o tuto jedinečnou hodnotu dobrovolně připravujeme. Z dat posledního světového atlasu světelného znečištění z roku 2016 vyplynulo, že **Mléčná dráha byla pozorovatelná pro pouhou třetinu světové populace**²¹ a dosavadním tempem se tyto nůžky brzy uzavrou, a to jak z důvodu nárůstu světelného znečištění, tak i v souvislosti s migrací obyvatel z venkova do měst.

Zhoršování pozorovatelnosti noční oblohy představuje z pohledu člověka nejpřímější negativní efekt světelného znečištění, dlouho byl bohužel také jediným zmiňovaným. Jelikož nejde o problém palčivý pro většinu společnosti, následkem bylo podceňování celého tohoto fenoménu. K prosazení jakékoli regulace osvětlování potřebujeme přesvědčivější a univerzálnější argumenty, které spatřuji především v negativním vlivu na zdraví člověka, faunu i flóru, plýtvání elektrickou energií a produkci nebezpečných odpadů.

1.3.1 Zdraví člověka

Nejčastějším efektem vystavování se nadměrnému umělému světlu v noci, se kterým se do určité míry setkává většina lidí, je narušení tzv. **cirkadiánního rytmu**. Jde o nejkratší z lidských biorytmů s periodou mezi 20 až 28 hodinami, tedy zhruba délkou jednoho dne (srov. rytmy infradiánní a ultradiánní, tedy kratší a delší než jeden den). Jeho individuální délka stojí za vznikem lidového dělení osob na „ranní ptáčata“ s kratší periodou a „noční sovy“ s delší. Perioda se přirozeně vyvíjí v průběhu života, roli hrají i genetické predispozice, nejsilnější je však vliv prostředí a osobních návyků.

Centra, která tento rytmus řídí, se u všech savců nachází v předním hypotalamu nad křížením zrakových nervů a jsou přímo propojena se zrakem a tím navázána na střídání světla a tmy – ideálně paralelně s dnem a nocí. Pokles světla dopadajícího na sítnici způsobuje vyplavení **melatoninu**, přezdívaného spánkový hormon; zvýšení jeho hladiny pak navozuje pocit ospalosti a připravuje tělo na regenerační spánkové procesy. Svícením v interiérech dlouho po západu slunce, v posledních dekáдах navíc ve spojení se stále intenzivnějším užíváním displejů televizí, počítačů a telefonů, se melatoninu nevyplavuje dostatečné množství a pocit ospalosti se tak odkládá. Zde kromě intenzity a času působení velmi záleží i na vlnové délce světla – čím kratší,

²¹ FALCHI, Fabio, Pierantonio CINZANO, Dan DURISCOE, et al. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances* [online]. 2016, 2(6) [cit. 2022-04-17]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>.

tím více tento rytmus narušuje. Proto odborníci doporučují nepoužívat v domovech v noci studené zdroje a na zařízeních nastavovat „oranžový filtr,“ nebo sáhnout po speciálních brýlích, které složku světla s kratší vlnovou délkou na sítnici nepropustí.

Byla zaznamenána korelace mezi vystavením konstantnímu umělému světlu krátce po narození a poruchami spánku a nálad v pozdějším životě.²² Kromě subjektivní tendence oddalovat uložení se ke spánku je vlivem světelné stimulace narušena i jeho kvalita, což vede během dne k problémům s kognitivními funkcemi, náladou a celkovým výkonem.²³ Někteří se tento problém pokouší kompenzovat doplňováním melatoninu před spaním formou tablet, které se ve většině zemí prodávají volně jako doplňky stravy, a tím sladovat svůj biologický rytmus s kýženým sociálním. Americká studie, které se účastnilo 55 tisíc respondentů, odhalila nárůst uživatelů melatoninu o 500 % mezi lety 1999 a 2018. V poslední fázi jich bylo sice stále jen něco přes 2 % z celkové populace, uživatelé však prudce navyšují dávky, přičemž dokonce produkty často obsahují melatoninu více, než uvádějí. Vědci varují především před jejich dlouhodobým užíváním, jehož důsledky nejsou zatím známé.²⁴ V České republice Státní ústav pro kontrolu léčiv vede správní řízení proti mnoha subjektům, které produkty s melatoninem vyrábí, dováží či volně prodávají; přesto jsou nadále v prodeji.²⁵

Působení umělého světla v noci může mít i mnohem vážnější následky, než jsou běžné problémy se spánkem a denní únavou – prokazatelně může vést až k závažné **insomni**, **depresi**, **kardiovaskulárním onemocněním**, **poruchám imunity a metabolismu**, které mohou přerůst až v cukrovku či obezitu.¹⁸ Bohužel zjevně souvisí i se zvýšeným výskytem **rakoviny prsu a**

²² CHEPESIU, Ron. Missing the Dark: Health Effects of Light Pollution. *Environmental Health Perspectives* [online]. 2009, 117(1) [cit. 2022-05-01]. ISSN 0091-6765. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2627884/pdf/EHP-117-a20.pdf>. Str. 6 (25), 7 (26).

²³ CHO, YongMin, Seung-Hun RYU, Byeol Ri LEE, Kyung Hee KIM, Eunil LEE a Jaewook CHOI. Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment. *Chronobiology International* [online]. 2015, 32(9), 1294-1310 [cit. 2022-05-01]. ISSN 0742-0528. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3109/07420528.2015.1073158>. Str. 4 (1297), 14 (1307).

²⁴ LI, Jingen, Virend K. SOMERS, Hao XU, Francisco LOPEZ-JIMENEZ a Naima COVASSIN. Trends in Use of Melatonin Supplements Among US Adults, 1999-2018. *JAMA* [online]. 2022, 327(5) [cit. 2022-05-17]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2788539>.

²⁵ STÁTNÍ ÚSTAV PRO KONTROLU LÉČIV. *Žádost o poskytnutí informací ze dne 24. 8. 2021* [online]. [cit. 2022-05-31]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/sukl/zadost-o-poskytnuti-informaci-ze-dne-24-8-2021>.

prostaty.^{26, 27} Konkrétně u nádorových onemocnění není ještě zcela jasné, zda jde o vliv pouhého světla, nebo jeho kombinaci s noční aktivitou.¹⁷ Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny zařadila v roce 2019 práci v nočních směnách na seznam pravděpodobných karcinogenů.²⁸ Dánské soudy dokonce už od roku 2009 přiznávají náhradu újmy ženám, které dlouhodobě pracovaly v nočních směnách a následně onemocněly rakovinou prsu.²⁹

1.3.2 Živočichové

Člověk však rozhodně není jediným druhem, jehož denní rytmus je řízen hormonem melatoninem – jeho přítomnost se předpokládá ve **všech živých organismech**, tedy i mimo živočišnou říši, včetně bakterií, plísní, hub a rostlin.³⁰ Kromě vlivu na pravidelné životní rytmy umělé světlo narušuje migraci a orientaci některých živočichů v prostoru tím, že je buď přitahuje na nevhodná místa, nebo odpuzuje od těch, na která potřebují. To je velkou překážkou především pro rozmnožování, navíc jsou dezorientovaní jedinci vystaveni většímu riziku vyčerpání, vyhladovění i útoku predátorů. Právě kvůli nim někteří noční živočichové minimalizují svou aktivitu za měsíčního svitu a loví jen o temných nocích, kterých se jim ale dostává stále méně. Většina živočišných druhů je alespoň částečně aktivní v noci a tudíž antropogenním světlem o své přirozené prostředí ochuzována. Navíc nelze jednotlivé druhy, dokonce ani říše posuzovat izolovaně – už jen kvůli potravnímu řetězci může vyhynutí druhu vést ke kolapsu celých ekosystémů.

Nejčastěji připomínané jsou v souvislosti s umělým světlem **mořské želvy**, které kladou svá vejce v noci na pláži. Jsou tak ohroženy urbanizací a nárůstem turismu – navíc pobřežní lidská

²⁶ HAIM, Abraham a Boris A. PORTNOV. *Light Pollution as a New Risk Factor for Human Breast and Prostate Cancers* [online]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2013 [cit. 2022-06-09]. ISBN 978-94-007-6219-0. Dostupné z: <https://b-ok.xyz/book/2146653/776877>. Str. 143.

²⁷ KLOOG, Itai, Richard G. STEVENS, Abraham HAIM a Boris A. PORTNOV. *Nighttime light level co-distributes with breast cancer incidence worldwide* [online]. 2010, **21**(12), 2059-2068 [cit. 2022-07-28]. ISSN 0957-5243. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/342992460_The_Dark_Side_of_Light. Str. 7 (2065).

²⁸ ERREN, Thomas C., Peter MORFELD, J. Valérie GROSS, Ursula WILD a Philip LEWIS. IARC 2019: “Night shift work” is probably carcinogenic. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* [online]. 2019, 14(1) [cit. 2022-05-01]. ISSN 1745-6673. Dostupné z: <https://occup-med.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12995-019-0249-6.pdf>. Str. 1.

²⁹ WISE, J. Danish night shift workers with breast cancer awarded compensation. *BMJ* [online]. 2009, 338(mar18 1), b1152-b1152 [cit. 2022-06-09]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.b1152>.

³⁰ ZHAO, Dake, Yang YU, Yong SHEN, Qin LIU, Zhiwei ZHAO, Ramaswamy SHARMA a Russel J. REITER. Melatonin Synthesis and Function: Evolutionary History in Animals and Plants. *Frontiers in Endocrinology* [online]. 2019, 10 [cit. 2022-05-31]. ISSN 1664-2392. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fendo.2019.00249>. Str. 6.

sídla rostou rychleji, než je celkový průměr.³¹ Donedávna nebylo jasné, zda za narušením jejich rozmnožování stojí konkrétně umělé světlo, nebo obecně zvýšená aktivita lidí na plážích, až izolovaný experiment na karetách obecných z roku 2017 potvrdil pokles počtu pokusů želv o naklazení vajec v přítomnosti světla o 20 až 35 %.³² Osvětlení vede nejen u tohoto druhu i k dezorientaci, za jeho přítomnosti jim trvá déle vybrat pro svá vejce místo, které často není vhodné, v důsledku čehož klesá šance mláďat na přežití. Jak samice po naklazení, tak mláďata po vylíhnutí se potřebují dostat zpět do moře, což je další úkol, který působení světla výrazně komplikuje – orientace želv je založena buď na odrazu měsíčního svitu od mořské hladiny, nebo od bílých okrajů mořských vln. K tomu všemu zvýšená viditelnost vystavuje již nakladená vejce většímu riziku útoku predátorů, včetně pytláků.

Dále špatně snášejí světelné znečištění **ptáci**, a to především mořští, kteří představují obecně nejohroženější skupinu této živočišné třídy. Ptáky migrující v noci světlo přitahuje a dezorientuje, proto se koncentrují ve velkých městech; jejich citlivost na umělé světlo je proměnlivá napříč druhy. Hlavním rizikem je pro ně srážka se stavbami – odhaduje se, že jen ve Spojených státech tímto způsobem každý rok zahyne až miliarda jedinců, přičemž úmrtnost při těchto kolizích roste právě s mírou světla, které budovy vyzařují.³³ I ti, kteří „nenabourají“, jsou náchylní k vyčerpání následkem bezcílného poletování či vokálních projevů svého zmatení. Koncentrace některých druhů v urbanizovaných oblastech přitahuje i jejich predátory, pro které je snazší v noci lovit vyčerpané ptáky, kteří jinak patří k druhům aktivním ve dne. Ptáci v silně světelně znečištěných oblastech mají také tendenci hnízdit až o měsíc dříve; v kombinaci s dřívějším nástupem jara vlivem změn klimatu se nicméně předpokládá, že je tento efekt pro jejich rozmnožování paradoxně výhodný.³⁴ Zajímavé je i to, že ptačí orientaci zjevně nejméně ruší světlo modré a zelené a největší problémy jim působí červené a bílé, a to kvůli jejich „magnetickému

³¹ NICHOLLS, Robert J. Coastal megacities and climate change. *GeoJournal* [online]. 1995, 37(3), 369-379 [cit. 2022-05-31]. ISSN 0343-2521. Dostupné z: <https://sci-hub.wf/10.1007/bf00814018>. Str. 1 (369).

³² SILVA, Elton, Adolfo MARCO, Jesemine DA GRAÇA, Héctor PÉREZ, Elena ABELLA, Juan PATINO-MARTINEZ, Samir MARTINS a Corrine ALMEIDA. Light pollution affects nesting behavior of loggerhead turtles and predation risk of nests and hatchlings. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* [online]. 2017, 173, 240-249 [cit. 2022-05-31]. ISSN 10111344. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.06.006>. Str. 5 (244).

³³ LOSS, Scott R., Tom WILL, Sara S. LOSS a Peter P. MARRA. Bird–building collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* [online]. 2014, 116(1), 8-23 [cit. 2022-06-01]. ISSN 0010-5422. Dostupné z: <https://academic.oup.com/condor/article/116/1/8/5153098>. Str. 1 (8), 2 (9).

³⁴ SENZAKI, Masayuki, Jesse R. BARBER, Jennifer N. PHILLIPS, et al. Sensory pollutants alter bird phenology and fitness across a continent. *Nature* [online]. 2020, 587(7835), 605-609 [cit. 2022-06-01]. ISSN 0028-0836. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41586-020-2903-7>. Str. 1 (605), 3 (607).

kompasu.“ Citlivost ostatních organismů z hlediska sekrece melatoninu a řízení cirkadiálního rytmu je u těchto vlnových délek opačná, což komplikuje hledání jednotného řešení.

Hmyz trpí především kvůli své tendenci být ke světlu přitahován. Kromě vyčerpání vede jeho „uvěznění“ v okolí světelných zdrojů i k narušení rozmnožování a migrace; v neposlední řadě z něj dělá mnohem jednodušší kořist pro predátory. Podle některých výzkumů se třetina jedinců, které přiláká stacionární zdroj světla, nedožije rána; střet se světlomety vozidel znamená téměř vždy okamžitý úhyn.³⁵ To vše vede k poklesům v populacích mnoha druhů, které jsou kvůli svému postavení v potravním řetězci zásadní pro většinu živočišné říše; někteří odborníci zdůrazňují fatalitu tohoto jevu termíny jako „*hmyzí apokalypsa*“ a naše nadužívání umělého světla v noci označují za „*evoluční past*“.³⁰ V následujících několika dekádách se předpokládá vyhynutí 40 % druhů hmyzu³⁶, za čímž samozřejmě stojí i jiné vlivy, především změna klimatu a ztráta a znečišťování přirozeného prostředí. Světelné znečištění však ve srovnání s nimi můžeme redukovat mnohem rychleji a snadněji.

Kromě přímého narušení noční aktivity světelné znečištění ohrožuje některé **obojživelníky** prodlužováním jejich přirozené proměny – znevýhodněny jsou především druhy kladoucí vajíčka do vysychajících vodních ploch, které se nepromění z pulce v žáby či mloky včas a nepřežijí poté na souši. Pro představu, jak je tento efekt výrazný, podotkneme, že by osvětlování lokalit postižených zavlečením drápatků zřejmě mohlo vyřešit problém s jejich přemnožováním. Takové opatření by však samozřejmě bylo nevhodné, protože by světlo negativně ovlivňovalo i organismy danému prostředí přirozené. Navzdory nedostatku výzkumu lze každopádně předpokládat, že světelné znečištění představuje jeden z faktorů přispívajících k poklesu populací mnoha druhů i z řad obojživelníků.³⁷

Jelikož je světlo hybatelem i podvodního života, nemůžeme opomenout ani újmu, kterou působí **rybám** a ostatním sladkovodním i mořským organismům. Kromě poklesu hladin melatoninu v osvětlenějších vodách vede u ryb k riskantnějšímu chování, pravděpodobně kvůli

³⁵ OWENS, Avalon C.S., Précillia COCHARD, Joanna DURRANT, Bridgette FARNWORTH, Elizabeth K. PERKIN a Brett SEYMOUR. Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation* [online]. 2020, 241 [cit. 2022-06-09]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320719307797>. Str. 2.

³⁶ SÁNCHEZ-BAYO, Francisco a Kris A.G. WYCKHUYS. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* [online]. 2019, 232, 8-27 [cit. 2022-06-09]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320718313636>. Str. 1.

³⁷ WISE, Sharon. Studying the Ecological Impacts of Light Pollution on Wildlife: Amphibians as Models. *Department of Biology, Utica College of Syracuse University*. [online]. 2013, 10 [cit. 2022-06-09]. Dostupné z: <https://rosemonteis.us/files/references/wise-2007.pdf>. Str. 8.

stresu – následkem se méně skrývají před predátory, nebo své skrýše opouští i v ne zcela bezpečných situacích.³⁸ Vajíčka klauna očkatego se bez úplné tmy vůbec nevylíhnou³⁹ a lze předpokládat, že světelné znečištění stejným způsobem znemožňuje rozmnožování i jiným druhům. Dlouho známé jsou efekty světla na migraci i rozmnožování lososů a v jejich chovu je těchto poznatků využíváno. Velkou hrozbu pro oceány představuje i vliv, který má umělé noční světlo na zooplankton – narušuje jeho přirozený vertikální pohyb, při kterém má v noci v blízkosti hladiny konzumovat fytoplankton. Následkem se některé řasy přemnožují, což v delším horizontu vede ke zhoršení kvality vody, narušení potravního řetězce a vztahů mezi predátory a kořistmi.⁴⁰

Savci, konkrétně lesní zvěř, jsou častými oběťmi dopravních nehod, především kvůli nešťastné automatické reakci, kdy v záři světlometů ztuhnou a zůstanou stát na místě. Situaci dále zhoršují reflexní prvky označující okraje vozovky. Většina savců je aktivní v noci a proto čelí stejným problémům se sháněním potravy a rozmnožováním v přítomnosti umělého světla jako ostatní doposud zmínění živočichové. Konkrétně narušení přirozených rozdílů v délce trvání dne v průběhu roku je velkou překážkou pro jejich rozmnožovací cykly. Naopak některým hlodavcům či netopýřům určité vlnové délky mohou pomáhat při lovu a jejich aktivita pak roste – nelze to však považovat za příznivé pro celé ekosystémy. Pokusy na myších odhalily jejich extrémní světelnou citlivost – produkce melatoninu klesla u skupiny vystavené přes noc slabému světlu (ekvivalentu nedovřených dveří do osvětlené místnosti) o 87 % oproti skupině ve striktním režimu 12 hodin světla a 12 hodin absolutní tmy. Třetí skupině, která byla vystavena konstantnímu silnějšímu světlu celých 24 hodin, poklesla hladina tohoto hormonu o 94 %. Pokles je tedy u těchto lidem velmi geneticky blízkých živočichů srovnatelný i v případech, kdy se intenzita osvětlení výrazně liší, což jen potvrzuje důležitost absolutní tmy.

³⁸ KURVERS, R. H. J. M., J. DRÄGESTEIN, F. HÖLKER, A. JECHOW, J. KRAUSE a D. BIERBACH. Artificial Light at Night Affects Emergence from a Refuge and Space Use in Guppies. *Scientific Reports* [online]. 2018, **8**(1) [cit. 2022-06-14]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41598-018-32466-3>. Str. 6.

³⁹ FOBERT, Emily K., Karen BURKE DA SILVA a Stephen E. SWEARER. Artificial light at night causes reproductive failure in clownfish. *Biology Letters* [online]. 2019, **15**(7) [cit. 2022-06-14]. ISSN 1744-9561. Dostupné z: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2019.0272>. Str. 3.

⁴⁰ LUDVIGSEN, Martin, Jørgen BERGE, Maxime GEOFFROY, et al. Use of an Autonomous Surface Vehicle reveals small-scale diel vertical migrations of zooplankton and susceptibility to light pollution under low solar irradiance. *Science Advances* [online]. 2018, **4**(1) [cit. 2022-06-14]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aap9887>. Str. 4.

1.3.3 Rostliny

Jak již bylo zmíněno, světelné znečištění je stresorem i pro rostliny, které rovněž produkují melatonin. Nepřímo na ně dopadá i skrze jejich opylovače a naopak. Velkým problémem je umělé noční světlo pro některé druhy kaktusů kvetoucí v noci. Postihuje však všechny rostliny, které se podle světla orientují v čase a odvozují od něj spouštění některých svých procesů. Prodloužení fotosyntézy se může zdát vítané, bohužel z dlouhodobého hlediska rostlinám delší světelná expozice nesvědčí, navíc většinou nebývá noční osvětlení natolik intenzivní, aby na ni mělo dostatečný vliv. Jako příklad negativních efektů uveďme později opadající stromy v bezprostřední blízkosti světelných zdrojů a jejich související větší náchylnost k poškození mrazem. I v případě, že začátek zimy přežijí, čeká je další zkouška mrazem na jaře, protože zase příliš brzy vykvetou. Noční osvětlení je rovněž příčinou růstu větších listů s více póry, které navíc zůstávají déle otevřené, a tak vedou k větší citlivosti na sucho či znečištění vzduchu.⁴¹ Výzkumů v oblasti **rostlinné chronobiologie** je obecně nedostatek, především je ale třeba se zaměřovat právě na působení světelného znečištění v kontextu ostatních stresorů, mezi které patří změna klimatu, vytlačování invazivními druhy, chemické znečištění a úbytek stanovišť.

1.3.4 Plýtvání elektrickou energií

Dalším negativním jevem vznikajícím v důsledku nevhodného osvětlování je neefektivní využívání elektrické energie, jejíž výroba navíc nadále pramení především z dlouhodobě neudržitelných zdrojů z hlediska životního prostředí. Pro ty, kteří nevidí environmentální akutnost tohoto problému, je tu i ekonomický argument plýtvání elektřinou – většina dosavadní regulace světelného znečištění však zaostává v tom, že se na toto hledisko zaměřuje jako na jediné. Přirozeně nelze dojít k přesnému číslu, dle odborných odhadů je však minimálně třetina umělého světla vyařována neúčelně, přičemž **na světlo připadá zhruba šestina až pětina veškeré spotřebované elektřiny na světě.**⁴² Starší světelná technika s nižší účinností navíc často vede k tepelnému znečišťování prostředí. Pomyslné „svícení pánu Bohu do oken“ má podle Mezinárodní asociace tmavé oblohy (*International Dark Sky Association*, IDA) přijít jen Evropskou unii na 5,2 miliardy eur a 23,5 milionů tun CO₂ ročně; Spojené státy pak na 3,3 miliardy

⁴¹ SODANI, Rekha, Udit NANDAN MISHRA, Subhash CHAND, et al. Artificial Light at Night: A Global Threat to Plant Biological Rhythms and Eco-Physiological Processes. *Light Pollution, Urbanization and Ecology* [online]. IntechOpen, 2022, 2022-3-30 [cit. 2022-06-20]. ISBN 978-1-83880-972-0. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/75498>.

⁴² ZISSIS, Georges. Energy Consumption and Environmental and Economic Impact of Lighting: The Current Situation. *Handbook of Advanced Lighting Technology*. Cham: Springer International Publishing, 2017, 2017-02-25, 921-933. ISBN 978-3-319-00175-3. ISSN 92-64-10989-7 - 2006. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-00176-0.pdf>. Str. 1 (921).

dolarů a téměř 21 milionů tun CO₂.⁴³ Přestože zaměření se pouze na tyto následky světelného znečištění je limitující, mohou posloužit jako dobrý politický argument k prosazování preventivních opatření, především použití výkonnější a lépe směřované i rozmístěné světelné techniky. Stojí za zmínku, že snižování spotřeby pouhým zvyšováním výkonnosti brzdí takzvaný „rebound“ efekt (někdy překládaný jako jojo efekt, součást Jevonsova paradoxu), kdy se následné implicitní „zlevnění“ provozu plně neodráží na výsledné spotřebě energie. Zjednodušeně řečeno, místo úspory mnozí spotřebitelé raději více posvítí či zatopí za stejnou cenu; výrobci s tímto na mysli zase přicházejí s inovativním využitím (například i světla). K efektu nepřímo přispívají i ti, kteří vzniklé úspory utratí jinde, jelikož i tyto ostatní komodity jsou energeticky zatíženy. U spotřebního osvětlení (v domácnostech) se spotřeba zvyšuje o 5 až 12 % při zvýšení výkonu o 100 %.⁴⁴ I z tohoto důvodu je nutné zdůrazňovat i ostatní negativní jevy spojené s nočním umělým světlem a usilovat tak i o jinou než ekonomickou motivaci uživatelů.

1.3.5 Odpady z umělého osvětlení

Na první pohled možná ne tolik zjevným, ale také závažným problémem pramenícím z nevhodného osvětlování je odpad, který vzniká z použité světelné techniky. Největší zátěž rozhodně představovaly výbojky obsahující rtuť, které jsou však na ústupu – v České republice v současnosti „dožívají“ už jen v 10 % svítidel veřejného osvětlení (viz kapitola 1.5). Jelikož modernější zdroje neobsahují natolik nebezpečné látky, sledujeme pro určení, jakou zátěž představují z hlediska odpadů, především jejich **životnost**. Ze současně používaných zdrojů si z tohoto pohledu nejlépe vedou LED diody, po nich vysokotlaké sodíkové výbojky. Nicméně se ukazuje, že v mnoha ohledech opěvované LED zdroje často také překračují některé limitní hodnoty pro těžké či vzácné kovy a balancují tak na hranici mezi nebezpečným a ostatním odpadem.⁴⁵ Při hledání nových řešení je na místě usilovat o rovnováhu mezi životností a odbouratelností použitých látek a nezapomínat ani na zachovávání omezených zdrojů vzácných kovů.

⁴³ International Dark-Sky Association. *Lighting for Policy Makers* [online]. [cit. 2022-07-10]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/our-work/lighting/public-policy/policy-makers/>.

⁴⁴ A. GREENING, Lorna, David L. GREENE a Carmen DIFIGLIO. Energy efficiency and consumption — the rebound effect — a survey. *Energy Policy* [online]. 2000, 28(6-7), 389-401 [cit. 2022-07-29]. ISSN 03014215. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421500000215>. Str. 10 (398).

⁴⁵ LIM, Seong-Rin, Daniel KANG, Oladele A. OGUNSEITAN a Julie M. SCHOENUNG. *Potential Environmental Impacts of Light-Emitting Diodes (LEDs): Metallic Resources, Toxicity, and Hazardous Waste Classification* [online]. 2011, 45(1), 320-327 [cit. 2022-07-13]. ISSN 0013-936X. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es101052q>. Str. 2 (32).

1.4 Světelná technika

Porozumění příčinám a formám světelného znečištění je klíčové k hledání možností, jak jej minimalizovat. Jádrem řešení je volba správného množství, rozmístění a druhů světelných zdrojů a svítidel, čemuž se věnuje obor světelné techniky.

Jako světelné zdroje označujeme žárovky, zářivky, diody a výbojky; těmi jsou pak vybavena svítidla (lampy), která jsou případně upevněná na stožárech propojených rozvaděči. Některé parametry lze hodnotit pouze u světelných zdrojů, některé u svítidel, případně u výsledné soustavy jako celku. Relevantní pro účely světelného znečištění je **světelný tok** (v lm = lumenech), **teplota chromatičnosti** (v K = kelvinech), **křivka svítivosti** (distribuce světla v prostoru) a poměr **ULOR/DLOR** (*upward/downward light output ratio*, procenta světla vyzařovaného nad/pod horizontální rovinu); z jiných ekologických hledisek zdůrazníme i **výkon** (v lm/W = lumenech na watt) a **životnost** jednotlivých součástí (v hodinách). Ministerstvo životního prostředí ve své osvětlovací příručce doporučuje požadovat u všech projektů veřejného osvětlení i výpočet tzv. koeficientu využití (*coefficient of utilization*, CU) svítidla, což je „*veličina udávající, jak velká část světla vyprodukovaného svítidly je skutečně využita na osvětlení určeného místa*“.⁴⁶

Mezi skloňované vlastnosti patří dále i **index podání barev** (*color rendering index* = CRI/R_a), který vyjadřuje míru zkreslení vnímání barev při osvětlení hodnoceným zdrojem na škále 0 (prakticky jednobarevný vjem) až 100 (nejvěrnější podání barev). Domnívám se, že by se mu v případě venkovního nočního osvětlení neměla přikládat přílišná důležitost, jednak proto, že noční orientace v obcích nevyžaduje věrné podání barev, ale především z důvodu, že nezřídka koreluje vysoký CRI index s vyšší nákladností a vysokou teplotou chromatičnosti, která je největším rizikem pro cirkadiánní rytmy člověka i ostatních organismů.⁴⁷ Nutno však zdůraznit, že jde o pouhou korelaci, tyto parametry na sobě nejsou nutně závislé. Zajímavé jsou dále konkrétní faktory určující životnost, například **mechanická odolnost svítidla** (IK00–IK10), jeho **krytí** nebo jeho **udržovací činitel**, který vyjadřuje, jak klesá v průběhu provozu svítidla jím produkovaný světelný tok.

⁴⁶ Ministerstvo životního prostředí. *Jednoduchá osvětlovací příručka: Doporučení pro šetrné moderní osvětlování*. [online]. 2021. [cit. 2022-03-31] Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20210511-MZP-vydava-osvetlovaci-prirucku-pro-obce-projektanty-i-obcany. Str. 8 (10).

⁴⁷ SOKANSKÝ, Karel. *Světelná technika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04941-9. Str. 54–66.

1.5 Role veřejného a soukromého osvětlení při řešení světelného znečištění

Cesta k regulaci světelného znečištění začíná bezpochyby u veřejného osvětlení, tedy osvětlení pouliční a silniční, která často splývají v jedné osvětlovací soustavě, případně architektonické či příležitostně dekorativní (typicky vánoční). Jednak pro jeho snazší kontrolu díky pravomoci veřejné správy, jednak proto, že může následně sloužit jako příklad dobré praxe a osvěta pro soukromou oblast. Kvalitu a šetrnost veřejného osvětlení ovlivňuje zejména typ světelného zdroje, typ svítidla a jeho krytí a regulace osvětlení. Musíme přihlížet i k měrnému výkonu svítidla, potažmo nákladům na jeho provoz.

Zatím jediný komplexní průzkum provedla organizace SEVEN, o.p.s. v roce 2010. Z jejího šetření vyplynulo, že 89,4 % svítidel ve více než 350 zúčastněných obcích bylo vybaveno **vysokotlakou sodíkovou výbojkou**. Jde o typ světelného zdroje s velmi nízkou teplotou chromatičnosti (2 000 K), uspokojivým výkonem (80–150 lm/W) i životností (až 30 000 hod.), přesto však svými parametry nesrovnatelným například se zdroji s LED technologií (výkon 130–200 lm/W, životnost 80 000 hod.).⁴⁸ Poskytuje známé teplé, oranžové světlo, jehož nevýhodou je nízký index podání barev ($R_a = 25$). Vysokotlaké sodíkové výbojky se dělí na válcové, které se díky přesnosti směřování využívají spíše pro osvětlení komunikací, a elipsoidní, které osvětlují celé prostory, například parky či náměstí.

Naopak **kompaktní zářivky (nízkotlaké rtuťové výbojky)**, jimiž bylo osazeno 6,4 % svítidel dotazovaných obcí, podávají barvy velmi věrně ($R_a = 60–98$), zaostávají však ve výkonu (56–88 lm/W) i životnosti (průměrně 15 000 hod.), která je závislá především na počtu zapnutí, hodí se tedy spíše do soustav svítících souvisleji.⁴⁸ Teplota chromatičnosti se může pohybovat kdekoli mezi 2 700 až 8 000 K⁴⁸ – určuje ji zvolený lumínofor, látka nanesená na vnitřním povrchu skleněné trubice, která přeměňuje neviditelné ultrafialové záření na světlo. Nižší teplotu chromatičnosti nicméně nacházíme pouze u speciálně s tím cílem upravených zářivek, obvyklé jsou vyšší hodnoty. Problémem tohoto zdroje je i obsah toxických látek.

V 5 % svítidel dotazovaných obcí se nacházely **halogenidové výbojky**, které kombinují jako zdroje světla páry rtuti a záření sloučenin nazývaných halogenidy, díky čemuž dosahují lepšího výkonu (až 130 lm/W) a výborného podání barev ($R_a = 90$). Teplota chromatičnosti se pohybuje na široké škále (2 700–4 500 K), hůře jsou na tom bohužel s životností (4 000–15 000 hod.).

⁴⁸ SOKANSKÝ, Karel. *Světelná technika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04941-9. Str. 54–66.

Na čtvrtém místě se v dotazníku umístily **vysokotlaké rtuťové výbojky** ve 4 % svítidel se slabým výkonem (50–80 lm/W) a relativně podprůměrnou životností (12–15 000 hod.), nenadchnou ani podáním barev ($R_a = 40–60$)⁴⁹. Byly hojně užívány v dopravním osvětlení, od 60. let je však začaly vytlačovat nyní nejrozšířenější výkonnější vysokotlaké sodíkové výbojky. Dnes jsou nevhodné i kvůli vysoké teplotě chromatičnosti (3 500–4 500 K).⁵⁰

Šetření se bohužel natolik detailně nesoustředilo na svítidla, poskytlo pouze data o jejich nejčastějších výrobcích, z nichž vedl český Elektrosvit (u světelných zdrojů Philips).⁵¹ Vyplynulo z něj ale to, že pouhých 37 % zúčastněných obcí využívalo nějaké formy **regulace nočního osvětlení**. Ta spočívá buď ve vypínání některých jeho částí, například každého druhého svítidla, nebo v jejich stmívání – snížení vyzařovaného světelného toku. Druhý způsob je vhodnější a především bezpečnější, u starších zdrojů, typicky převažujících vysokotlakých sodíkových výbojek, však představuje další náklady na vybavení soustav regulátory či předřadnými přístroji. Oproti tomu například LED zdroje jsou sice schopny regulace světelného toku bez dalších zásahů, odráží se to ale v jejich pořizovacích nákladech.⁵²

Obce, které v roce 2010 k nějaké formě regulace osvětlení přistupovaly, tak činily průměrně mezi 23. a 4. hodinou v noci.⁵¹ Místo jednoduchých spínacích hodin je vhodnější používat jak k regulaci, tak i běžnému spínání fotobuňky, díky kterým může soustava reagovat na skutečnou aktuální osvětlenost. Kompromis mezi základními spínacími hodinami a nákladnou fotobuňkou můžeme nalézt u astronomických hodin, které osvětlení zapínají a vypínají v aktuálním čase západu či východu slunce dle roční doby.

Průměrné náklady ročního provozu jednoho světelného bodu činily v době šetření 2 600 Kč, z této částky asi polovina představuje náklady na spotřebovanou elektrickou energii, ve zbytku

⁴⁹ SOKANSKÝ, Karel. *Světelná technika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04941-9. Str. 54–66.

⁵⁰ BOMMEL, W.J.M. van. *Road lighting: Fundamentals, Technology and Application*. 1. Cham: Springer, [2015]. ISBN 978-3-319-11465-1. Str. 126–127.

⁵¹ SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s. *Veřejné osvětlení pro města a obce: Manuál pro pracovníky místních samospráv* [online]. 12/2010, s. 50 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/7124325-Verejne-osvetleni-manual-pro-pracovniky-mistnich-samosprav-pro-mesta-a-obce.html>. Str. 15, 20–21, 27–31.

⁵² SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s. *Světelné zdroje a svítidla pro veřejné osvětlení v roce 2012* [online]. 12/2012, s. 23 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eccc1fa66875530f33e8a/2230-seven-svetelne-zdroje-a-svitidla.pdf>. Str. 15, 16.

jsou zahrnuty náklady na údržbu a investice do nových úseků osvětlení. Průměrný příkon odpovídal 123 W na světelný bod.⁵³

Snížení spotřeby energie při využívání veřejného osvětlení lze dosáhnout dvěma cestami – přechodem k výkonnější světelné technice a efektivní regulací osvětlení. Vzhledem k datům ze stejného dotazníku o stáří jednotlivých součástí veřejného osvětlení lze očekávat v současnosti a nejbližší budoucnosti nutné rekonstrukce. Co se týče světelných zdrojů, jeví se jako nejvíce energeticky perspektivní **světelné diody LED technologie**, při současných hodnotách měrného výkonu kolem 150 lm/W a prognózách dosažení až 300–400 lm/W.⁵⁴ Pro venkovní použití je nutno **hlídat teplotu chromatičnosti** a používat striktně diody s potlačenou energií v modrém pásmu či v barvě teple bílé v co nejnižší teplotě – ostatně i v interiérech je to v našem zájmu za předpokladu, že jimi budeme svítit v noci. Údaje o životnosti LED diod se značně liší, dohledatelné minimum je však 50 000 hodin⁵⁵, což je vysoko nad všemi ostatními používanými typy zdrojů.

Hlavním problémem LED diod jsou jejich pořizovací náklady a fakt, že bývají součástí svítidel a nelze je tím pádem dosadit do těch již instalovaných. Navíc podmínkou jejich správného fungování a dosahování výše zmíněných kvalit je udržování teplotních poměrů, tedy chlazení diody, což přináší další náklady. Výsledkem je, že výroba 1 lumenu světelného toku je přibližně 30 krát dražší než při použití vysokotlakých sodíkových výbojek.⁵⁶ Diody jednotlivých výrobců se také liší z hlediska kvality a parametrů a jejich trh tak zůstává bohužel stále dosti nepřehledný. Za předpokladu výběru kvalitních výrobků a odborné instalace se přesto jedná o nejlepší volbu při rekonstrukci světelných soustav. Ministerstvo životního prostředí ve své osvětlovací příručce označuje za nejšetrnější k nočnímu prostředí vysokotlaké sodíkové výbojky a speciální LED diody s potlačenou energií v modrém pásmu (PC-Amber).⁵⁷ Dokument nabízí doporučené limity všech

⁵³ SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s. *Veřejné osvětlení pro města a obce: Manuál pro pracovníky místních samospráv* [online]. 12/2010, s. 50 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/7124325-Verejne-osvetleni-manual-pro-pracovniky-mistnich-samosprav-pro-mesta-a-obce.html>. Str. 15, 20–21, 27–31.

⁵⁴ MORGAN PATTISON, Paul, Monica HANSEN a Jeffrey Y. TSAO. LED lighting efficacy: Status and directions. *Comptes Rendus Physique* [online]. 2018, 19(3), 134-145 [cit. 2022-05-01]. ISSN 16310705. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631070517300932/pdf?md5=3aeae3bb002e167418f19da6aa953ffe&pid=1-s2.0-S1631070517300932-main.pdf>. Str. 137.

⁵⁵ SOKANSKÝ, Karel. *Světelná technika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04941-9. Str. 54–66.

⁵⁶ SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s. *Světelné zdroje a svítidla pro veřejné osvětlení v roce 2012* [online]. 12/2012, s. 23 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/2230-seven-svetelne-zdroje-a-svitidla.pdf>. Str. 15, 16.

⁵⁷ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Jednoduchá osvětlovací příručka: Doporučení pro šetrné moderní osvětlování*. [online]. 2021. [cit. 2022-03-31] Dostupné z:

relevantních hodnot pro veřejné osvětlení, jejichž dodržení vede k minimalizaci negativních účinků na noční prostředí.

Spotřebu energie je možno významně snížit i správnou **regulací osvětlení**, a to především stmíváním osvětlení (snížení světelného toku) později v noci. V případě, že obec přistoupí k úplnému vypínání některých úseků v pozdních nočních hodinách, lze soustavy vybavit pohybovým čidlem pro případné ojedinělé uživatele. Samotné spínání osvětlení je nejlepší navázat na fotobuňku reagující na reálnou aktuální osvětlenost. Regulace osvětlení se stala diskutovaným tématem po ruské invazi na Ukrajinu kvůli z ní plynoucí energetické krizi. K jako nejrychleji návratné formě šetření na veřejném osvětlení k ní vedle urychlování přechodu k LED zdrojům v poslední době přistupuje mnoho českých obcí.⁵⁸ Podobné snahy lze zaregistrovat u měst napříč Evropou, šetřit se bude například i na vánočním dekorativním osvětlení.⁵⁹

Vliv veřejného osvětlení však nesmíme přeceňovat. Dat, která by indikovala poměr, jakým se podílí na celkovém světelném znečištění oproti tomu **soukromému**, máme zatím málo a srovnávat je je nutné s obezřetností kvůli použití rozdílných metod.

V roce 2006 astronomové srovnali fotografie Reykjavíku za běžné noci a při příležitosti zahájení mezinárodního filmového festivalu, kdy město výjimečně zhaslo na 90 minut veškeré veřejné osvětlení; pokles světelného smogu, který zaregistrovali, se pohyboval kolem 30 %.⁶⁰ Ze studie v arizonském městě Flagstaff z roku 2009 vyplynulo, že za třetinu tamějšího umělého jasu oblohy bylo zodpovědné příležitostné sportovní osvětlení. Když to bylo vypnuté, připadal 13% vliv na dopravní, 14% na rezidenční, 9% na průmyslové a 54% na jiné komerční osvětlení.⁶¹ Podle leteckých snímků pořízených nad Berlínem v roce 2012 podíl pouličního osvětlení na celkovém

https://www.mzp.cz/cz/news_20210511-MZP-vydava-osvetlovaci-prirucku-pro-obce-projektanty-i-obcany. Str. 12, 13.

⁵⁸ Obce chtějí šetřit na veřejném osvětlení. Testují solární lampy, v noci budou svítit méně. *iRozhlas* [online]. 31. 10. 2022 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/uspory-verejne-osvetleni-obce-solarni-lampy_2210312355_cen.

⁵⁹ Holiday Lights Dim as European Cities Look to Cut Energy Costs. *Bloomberg* [online]. 19. 11. 2022 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/features/2022-11-19/europe-is-reducing-christmas-lighting-to-save-energy>.

⁶⁰ HISCOCKS, Peter D. a Sverrir GUDMUNDSSON. *Contribution of Street Lighting to Light Pollution. Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*. 2010(104), 190-192. [cit. 2022-05-01]. Dostupné také z: <https://adsabs.harvard.edu/pdf/2010JRASC.104..190H>. Str. 192.

⁶¹ LUGINBUHL, Christian B., G. Wesley LOCKWOOD, Donald R. DAVIS, Kevin PICK a Jennifer SELDERS. From The Ground Up I: Light Pollution Sources in Flagstaff, Arizona. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* [online]. 2009, 121(876), 185-203. ISSN 0004-6280. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://iopscience.iop.org/article/10.1086/597625/pdf>. Str. 18.

světelném smogu města dosahoval téměř 32 %; ostatní zdroje však disponovaly mnohem vyšším průměrným jasem.⁶² Překvapivá čísla přišla v roce 2019 ze španělské Galicie, kde veřejné pouliční osvětlení poprvé hrálo prim – v průběhu noci se ze 77 % dostalo v menším městě až na 100 %.⁶³

Kromě geografických rozdílů se však tento poměr mění i v čase, a to v neprospěch osvětlení soukromého – například ve 40. letech minulého století byly poměry veřejného a ostatního osvětlení nad některými městy ve Spojených státech dokonce vyrovnané.⁶⁴ Zvyšování podílu soukromého osvětlení lze přičítat jednak jeho přirozenému přibývání, jednak šetrnějším volbám při veřejném osvětlování.

Jedním z ideálních měst na experimenty v této oblasti je díky své soustavě moderních individuálně ovladatelných „*smart*“ LED svítidel arizonský Tucson. Na jaře 2019 podstoupil na deset dní test alternativní regulace nočního osvětlení, který mimo jiné implikace, ke kterým se vrátím níže, přinesl kalkulaci 18% podílu běžného veřejného osvětlení na celkovém světelném smogu po půlnoci.⁶⁵

Konečně **pandemie koronaviru** a na ni reagující opatření se ukázala být další zajímavou příležitostí pro měření světelného znečištění a analýzu jednotlivých faktorů, které k němu přispívají. Světelné znečištění na pozorovaných místech během nejrůznějších forem lockdownů kleslo, překvapivě však ne pouze z důvodů regulace osvětlení – pozorování ve Španělské Granadě potvrdilo kromě 20% poklesu umělého jasu oblohy v rané noci i pozitivní vliv poklesu antropogenního smogu na rozptýl světla v atmosféře.⁶⁶ Berlín registroval v roce 2020 ve srovnání

⁶² KUECHLY, Helga U., Christopher C.M. KYBA, Thomas RUHTZ, Carsten LINDEMANN, Christian WOLTER, Jürgen FISCHER a Franz HÖLKER. Aerial survey and spatial analysis of sources of light pollution in Berlin, Germany. *Remote Sensing of Environment* [online]. 2012, 126, 39-50 [cit. 2022-05-01]. ISSN 00344257. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425712003203>. Str. 49.

⁶³ BARÁ, S, Á RODRÍGUEZ-ARÓS, M PÉREZ, B TOSAR, RC LIMA, A SÁNCHEZ DE MIGUEL a J ZAMORANO. *Estimating the relative contribution of streetlights, vehicles, and residential lighting to the urban night sky brightness* [online]. 2018, 51(7), 1092-1107 [cit. 2022-05-01]. ISSN 1477-1535. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1477153518808337>. Str. 8(1099).

⁶⁴ CLEAVER, Oscar P. *Control of coastal lighting in anti-submarine warfare*. Report No. 746, GN 373. Engineer Board Fort Belvoir VA, 1943, 123 s. [cit. 2022-05-01]. Dostupné také z: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a954894.pdf>. Str. 98.

⁶⁵ KYBA, CCM, A RUBY, HU KUECHLY, et al. *Direct measurement of the contribution of street lighting to satellite observations of nighttime light emissions from urban areas* [online]. 2021, 53(3), 189-211 [cit. 2022-10-04]. ISSN 1477-1535. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/1477153520958463>.

⁶⁶ BUSTAMANTE-CALABRIA, Máximo, Alejandro SÁNCHEZ DE MIGUEL, Susana MARTÍN-RUIZ, et al. Effects of the COVID-19 Lockdown on Urban Light Emissions: Ground and Satellite Comparison. *Remote Sensing* [online]. 2021, 13(2) [cit. 2022-05-01]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-4292/13/2/258/htm>. Str. 1.

s rokem 2017 pokles světelného smogu také zhruba o pětinu.⁶⁷ V Krakově i některých přilehlých oblastech došlo na začátku pandemie k úplnému zhasínání veřejného osvětlení, které ve městě vedlo až k 50% poklesu světelného znečištění, v menších obcích pak pouze 35%⁶⁸; podobný rozdíl mezi většími a menšími obcemi a mírou jejich urbanizace vyplývá z většiny podobných studií. Obdobný experiment prováděli na jaře 2021 v Brně vědci z Vysokého učení technického⁶⁹ – poměr z něj vycházející nelze dohledat, město však na svůj web vyvěsilo fotografickou mapu světelného znečištění.

Výše zmíněná data pocházejí všechna z měst, daleko větší mírou se však soukromé osvětlení podílí na světelném znečištění **neurbanizované krajiny**, kde vyniká jednak kvůli omezenému nebo zcela absentujícímu veřejnému osvětlení, jednak pro převažující charakter osvětlovaných pozemků – mimo města či na jejich okraje jsou často umístovány průmyslové či skladové areály. Pro ně je kromě velké rozlohy typická i přílišná intenzita a studenější spektrální charakteristika používaného osvětlení.

Odstrašujícím příkladem z této kategorie se staly skleníky, ze kterých při absenci bariéry uniká ven veškeré vnitřní osvětlení simulující pro rostliny denní podmínky. V roce 2016 se stal jeden takový desetihektarový areál u polského města Bogatyně, využívající zbytkové teplo z nedaleké tepelné elektrárny Turów, předmětem českopolského mezivládního vyjednávání, jehož závěrem bylo, že provozovatel skleníků, společnost Citronex, pořídila na strop svého skleníku rolety za milion eur. Zatímco v Polsku problém světelného znečištění z tohoto zdroje příliš neřeší, stížnosti přicházely kromě České republiky i z Německa, kauzu tak lze označit za učebnicovou v oblasti přeshraničního rušivého světla. I roky po investici stále přicházejí stížnosti, Citronex zřejmě rolety nezatahuje pravidelně.⁷⁰

⁶⁷ JECHOW, Andreas a Franz HÖLKER. Evidence That Reduced Air and Road Traffic Decreased Artificial Night-Time Skyglow during COVID-19 Lockdown in Berlin, Germany. *Remote Sensing* [online]. 2020, 12(20) [cit. 2022-05-01]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/20/3412/htm>. Str. 1.

⁶⁸ ŚCIEŻOR, Tomasz. Effect of Street Lighting on the Urban and Rural Night-Time Radiance and the Brightness of the Night Sky. *Remote Sensing* [online]. 2021, 13(9) [cit. 2022-05-01]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/353731216_Effect_of_Street_Lighting_on_the_Urban_and_Rural_Night-Time_Radiance_and_the_Brightness_of_the_Night_Sky. Str. 26.

⁶⁹ V Brně zhaslo přes 40 tisíc lamp veřejného osvětlení. Vědci zkoumali zdroje světelného znečištění. *iRozhlas* [online]. 10. 4. 2021 [cit. 2022-10-05]. Dostupné z: <https://irozhl.as/dkp>.

⁷⁰ Jako když hoří nebe. Tma je dnes vzácné zboží, příliš světla škodí lidem i přírodě. *Forum24* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.forum24.cz/jako-kdyz-hori-nebe-tma-je-dnes-vzacne-zbozi-prilis-svetla-skodi-lidem-i-prirode/>.

1.6 Společenské aspekty osvětlení

Navzdory výše zmíněným negativním dopadům má přítomnost umělého světla ve veřejném prostoru stále spíše pozitivní konotace. Zvyšování intenzity a rozsahu veřejného osvětlení patří mezi kroky velice populární mezi obyvateli – panuje rozšířená představa, že vede k nižší prevalenci kriminality a dopravních nehod.

1.6.1 Kriminalita

Souvislost mezi veřejným osvětlením a snížením kriminality se zdá být logickou – zvyšuje se viditelnost, tedy riziko, že bude pachatel spatřen a potažmo poznán či vyrušen při trestné činnosti, k čemuž dopomáhá i domnělé zvýšení pěšího provozu v osvětlených ulicích. Studie však poukazují, že osvětlení má vliv spíše na pocit bezpečí obyvatel než na snížení rizika jejich reálného ohrožení. **Poklesy kriminality**, ať už hlášené či celkové, jsou buď **minimální**,⁷¹ **nebo žádné**.⁷² Některé studie dokonce zaznamenaly souvislost poklesu kriminality naopak se snížením intenzity osvětlení^{73,74} – vysvětlením však bude, že méně světla vede k menšímu využívání daných lokalit či ulic chodci, kteří své trasy povedou přes místa osvětlenější, jde tedy o izolovaný efekt. Přestože jsou dané poznatky poněkud ambivalentní, žádný z výzkumů nepotvrdil, že by světlo redukovalo kriminální činnost.

Vliv na pouhý pocit bezpečí však nemůžeme podceňovat – jak kvůli vlivu chronického stresu a strachu na lidské zdraví, tak i pro demokratickou správu veřejného prostoru. To, jak se lidé cítí ve svých ulicích, je důležité, i když jejich preference z těchto pocitů plynoucí nemají odpovídající benefity ve „skutečném“ světě. Letošní dotazníkové šetření amerických kriminologů ukázalo, že až 80 % respondentů projevilo ochotu dokonce zaplatit ročně na daních 75 dolarů

⁷¹ PAINTER, Kate. The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark. *Landscape and Urban Planning* [online]. 1996, **35**(2-3), 193-201 [cit. 2022-09-29]. ISSN 01692046. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0169204696003118>. Str. 8 (200).

⁷² *Crime Prevention Unit Paper No. 28: The Influence Of Street Lighting On Crime And Fear Of Crime* [online]. Home Office: London, 1991 [cit. 2022-09-29]. ISBN 0 86252 668 X. Dostupné z: http://www.modresvetlo.cz/PDF/The_Influence_of_Street_Lighting_on_Crime_and_Fear_of_Crime.pdf. Str. 52.

⁷³ STEINBACH, Rebecca, Chloe PERKINS, Lisa TOMPSON, et al. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health* [online]. 2015, **69**(11), 1118-1124 [cit. 2022-09-29]. ISSN 0143-005X. Dostupné z: <https://jech.bmj.com/content/jech/69/11/1118.full.pdf>. Str. 6 (1123).

⁷⁴ HEYLIGEN, Julien. Mouy : les nuits dans le noir font baisser la délinquance. In: *Le Parisien* [online]. 4. 10. 2018 [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.leparisien.fr/oise-60/mouy-les-nuits-dans-le-noir-font-baisser-la-delinquance-04-10-2018-7910784.php>.

navíc za rekonstrukci osvětlovacích soustav, která by vedla ke zvýšené viditelnosti.⁷⁵ Vzhledem k výše zmíněným faktům je však vhodné snažit se tyto představy aspoň trochu oslabit účinnou osvětou. Projevují se mimochodem nejružněji – například v USA jsou nejvíce osvětlené oblasti, kde převažuje nebělošské, imigrantské a chudší obyvatelstvo⁷⁶, což nelze hodnotit jinak než jako projev tamější dozorové (*surveillance*) politiky, zaměřující se především na tyto komunity, a falešné vnímání veřejného osvětlení jako nástroje zajišťujícího bezpečnost. Navíc vede k environmentálním nerovnostem, jelikož jsou pak tyto skupiny obyvatel více zatíženy vlivy světelného znečištění.

Novější výzkumy poukazují na to, že výrazně větší potřeby co se týče pouličního osvětlení mají ženy – mezi doporučení zohledňující tuto skutečnost řadí autorka jedné studie plánování osvětlení jednotlivých míst ve vzájemném propojení, aby nevznikala slepá místa pro potenciální skrýše útočníků nebo domnělé „pasti“, kdy ženy nevidí únikovou trasu z hrozící nebezpečné situace. Velkou roli pro pocit bezpečí hraje zřejmě zřetelnost obličeje kolemjdoucích, i proto je nutné předcházet efektu oslnění.⁷⁷

1.6.2 Dopravní bezpečnost

Dalším často používaným argumentem pro rozšiřování veřejného osvětlení je prevence dopravních nehod. Přestože bylo zjištěno, že osvětlení vozovek koreluje s poklesem nehodovosti⁷⁸, nebyla zaznamenána žádná souvislost mezi tlumením či omezením existujícího osvětlení a bezpečností dopravy⁷⁹. Odborníci se přiklánějí k tomu, že jsou tyto úsporné

⁷⁵ KAPLAN, Jacob a Aaron CHALFIN. Ambient lighting, use of outdoor spaces and perceptions of public safety: evidence from a survey experiment. *Security Journal* [online]. 2022, **35**(3), 694-724 [cit. 2022-09-29]. ISSN 0955-1662. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1057/s41284-021-00296-0.pdf>. Str. 21 (714).

⁷⁶ NADYBAL, Shawna M., Timothy W. COLLINS a Sara E. GRINESKI. Light pollution inequities in the continental United States: A distributive environmental justice analysis. *Environmental Research* [online]. 2020, **189** [cit. 2022-09-29]. ISSN 00139351. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935120308549>. Str. 9.

⁷⁷ DASTGHEIB, Seyedehfatemeh. *Light and perception of safety in-between buildings: The role of lighting in perception of safety from a female perspective and in-between spaces of residential areas* [online]. KTH Royal Institute of Technology, 5/2018, 87 [cit. 2022-09-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/325312077_LIGHT_AND_PERCEPTION_OF_SAFETY_IN-BETWEEN_BUILDINGS_The_role_of_lighting_in_perception_of_safety_from_female_perspective_in_in-between_spaces_of_residential_areas. Str. 83.

⁷⁸ JACKETT, Michael a William FRITH. Quantifying the impact of road lighting on road safety — A New Zealand Study. *IATSS Research* [online]. 2013, **36**(2), 139-145 [cit. 2022-10-04]. ISSN 03861112. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/271606150_Quantifying_the_impact_of_road_lighting_on_road_safety_-_A_New_Zealand_Study. Str. 7 (145).

⁷⁹ STEINBACH, Rebecca, Chloe PERKINS, Lisa TOMPSON, et al. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *Journal of Epidemiology*

a k životnímu prostředí šetrnější alternativy osvětlení bezpečné, doporučují však podrobný monitoring nehodovosti i kriminality po jejich přijetí. V arizonském Tucsonu v rámci experimentu se „smart“ veřejným osvětlením se **nikdo z rezidentů neozval ani při poklesu na 30 % běžné intenzity**⁸⁰; lidský zrak je velmi přizpůsobivý.

I zde je matoucí vliv subjektivního pocitu bezpečí při zvýšené viditelnosti, který přesahuje její reálný dopad, a může mít až kontraproduktivní účinek, kdy jsou řidiči méně pozorní a opatrní na intenzivněji osvětlených vozovkách, a naopak při průjezdu neosvětlenými obcemi zpomalují a dávají více pozor – tento efekt však nebyl předmětem odborných studií.

Kromě intenzity osvětlení můžeme hodnotit i vliv změn v jeho spektrální charakteristice. Trend nahrazování teplejších charakteristik studenějšími LED zdroji se nevyhýbá ani dopravnímu osvětlení, není však jasné, zda přináší kromě energetických úspor a lepšího podání barev ještě nějaké benefity. Jeho vliv na dopravní bezpečnost je v roce 2022 stále nejasný, izolovaná studie z anglického Birminghamu dokonce zaznamenala nárůst dopravních nehod po přechodu na ně.⁸¹

1.7 Nástroje použitelné pro regulaci světelného znečištění

I přes závažné důsledky, jaké má nevhodné osvětlování pro životní prostředí i lidské zdraví, nemluvě o plýtvání elektřinou, stále neexistuje dostatek regulativních nástrojů zaměřených na jeho omezování.

Nástroje ochrany životního prostředí se dělí dle svého působení na přímé a nepřímé. Nepřímé nástroje jsou **ekonomické**, které nepřímo ovlivňují chování subjektů (typicky znečišťovatelů) tím, že finančně zatíží jejich ekologicky nešetrné chování, nebo naopak poskytují úlevy či finanční výhody za chování životnímu prostředí prospěšné. Negativně působí na subjekty různé poplatky (za znečišťování životního prostředí, využívání přírodních zdrojů, či užívání škodlivých látek) či daně; pozitivně stimuluje jsou naopak daňové a jiné úlevy či různé formy finanční podpory. Problémem zmíněných nástrojů je jejich nerovný dopad na znečišťovatele – negativní vlivy na životní prostředí nečiní nelegálními, pouze nákladnějšími, a tím mohou naopak

and Community Health [online]. 2015, **69**(11), 1118-1124 [cit. 2022-10-04]. ISSN 0143-005X. Dostupné z: <https://jech.bmj.com/content/jech/69/11/1118.full.pdf>. Str. 6 (1123).

⁸⁰ KYBA, CCM, A RUBY, HU KUECHLY, et al. *Direct measurement of the contribution of street lighting to satellite observations of nighttime light emissions from urban areas* [online]. 2021, **53**(3), 189-211 [cit. 2022-10-04]. ISSN 1477-1535. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/1477153520958463>.

⁸¹ MARCHANT, Paul, James David HALE a Jon Paul SADLER. Does changing to brighter road lighting improve road safety? Multilevel longitudinal analysis of road traffic collision frequency during the relighting of a UK city. *Journal of Epidemiology and Community Health* [online]. 2020, **74**(5), 467-472 [cit. 2022-10-04]. ISSN 0143-005X. Dostupné z: <https://jech.bmj.com/content/jech/74/5/467.full.pdf>. Str. 5 (471).

posílit roli největších a nejbohatších znečišťovatelů. Tento problém se částečně pokouší řešit sofistikovanější ekonomický nástroj – systém obchodovatelných emisních povolení, užívaný pro regulaci produkce skleníkových plynů. Podstatou tohoto systému je zastropování celkového povoleného množství vyprodukovaného polutantu pro danou oblast či skupinu znečišťovatelů a jeho rozdělení na jednotlivé povolenky, se kterými mohou účastníci systému následně obchodovat. Systém stavěný pro skleníkové plyny má však při uvažovaném použití pro světlo několik úskalí. Světelné znečištění nelze tak snadno měřit, systém by měl mnoho potenciálních účastníků a kontrola dodržování limitů plynoucích z držených povolenek by byla přinejmenším technicky těžko proveditelná. Použitelným ekonomickým nástrojem pro vhodnější osvětlování mohou být dotační programy na veřejné osvětlení, jejichž podmínkou bude charakteristika instalací, která bude šetrná k nočnímu přírodnímu prostředí.

Mezi přímo působící nástroje se řadí nástroje koncepční a administrativně-právní. **Koncepční** nástroje stanovují dlouhodobější cíle ochrany v dané oblasti a dále se dělí podle své závaznosti do třech dalších kategorií – závazné pouze vnitřně pro státní správu (politiky, koncepce), závazné pro navazující rozhodování správních orgánů (plány, typicky územní), výjimečně pro individuální adresáty (lesní hospodářský plán). Přijetí mezirezortní koncepce například ve formě politiky snižování světelného znečištění v České republice by jistě mohlo být dobrým odrazovým můstkem pro přijetí konkrétních administrativně-právních nástrojů. Pro podobný charakter rušivého fyzikálního jevu se nabízí srovnání s akčními plány snižování hluku, které vypracovávají krajské úřady (případně Ministerstvo dopravy).

Konečně **administrativně-právní** nástroje představují přímé zákazy a příkazy, souhlasy a povolení podmiňující činnosti, včetně následného dozoru a vymahatelnosti. Vedle těchto závazných pravidel, tedy administrativně-právních nástrojů *stricto sensu*, používají ještě pomocných administrativně právních nástrojů, jimiž jsou například standardy či kategorizace zdrojů ohrožení, které nalezneme jak v samotných zákonech, tak v jejich přílohách či prováděcích předpisech. Jde o kategorii nástrojů, která pro regulaci světelného znečištění skýtá nejširší možnosti – stanovit konkrétní pravidla chování, limity vyzařovaného světla a všech jeho parametrů, a následně je vymáhat.

2 NADNÁRODNÍ INICIATIVY

Otázkou světelného znečištění se zabývá mnoho vnitrostátních i mezinárodních organizací, byť z různých úhlů pohledu, které si mohou i konkurovat. Přichází s návrhy jeho regulace, kterými chtějí inspirovat jak mezinárodní společenství, tak i jednotlivé státy či regiony.

2.1 Mezinárodní *soft law*

První výhrady k rychlému rozvoji osvětlování začaly od profesionálních astronomů a jejich sdružujících organizací přicházet už v 50. letech. Volali především po systematickém měření umělého jas oblohy a zásahu veřejné moci pro zachování zbývajících, v té době pouze faktických oblastní temné oblohy.⁸²

2.1.1 Mezinárodní komise pro osvětlování: Snaha o určení limitů

Mezinárodní komise pro osvětlování⁸³, zkratkou CIE z francouzského názvu *Commission internationale de l'éclairage*, je nevládní mezinárodní organizace založená v roce 1913 jako nástupkyně Mezinárodní fotometrické komise. Vydává technické zprávy i normy ve spolupráci s Mezinárodní organizací pro normalizaci (*International Organization for Standardization*, ISO).

Technická zpráva *Guidelines for Minimizing Urban Sky Glow near Astronomical Observatories* (Pravidla pro minimalizaci umělého jas oblohy ve městech poblíž astronomických observatoří), kterou vydala ve spolupráci s Mezinárodní astronomickou unií (IAU) v roce 1980, byla prvním mezinárodním dokumentem dotýkajícím se problematiky světelného znečištění. Určena byla jak odborníkům z odvětví světelné techniky, tak normotvůrcům, a kromě poznatků o škodlivosti umělého světla pro astronomické pozorování představila i možnosti, jak umělý jas oblohy minimalizovat.

Zároveň CIE ustanovila pro další zkoumání problematiky technickou komisí TC4.21, která uspořádala v roce 1993 v Edinburghu symposium *Urban sky glow, a worry for astronomy* (Umělý jas oblohy nad městy, strašák pro astronomii) a o 4 roky později představila podrobnější *Guidelines for Minimizing Sky Glow* (Pravidla pro minimalizaci umělého jas oblohy) již s konkrétními limity pro světlo vyzařované nad horizontální rovinu (*upward light output ratio*, ULOR). Jejich cílem bylo doporučit odborníkům z oboru světelné techniky i zákonodárným orgánům jednotlivých států přesní maximum této hodnoty pro svítidla, aby nepřispívaly ke vzniku

⁸² RIEGEL, Kurt W. Light Pollution. *Science* [online]. 1973, **179**(4080), 1285-1291 [cit. 2022-07-30]. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.179.4080.1285>.

⁸³ CIE. <https://cie.co.at>.

umělého jasu oblohy. Právně šlo o nezávazný dokument, avšak s výslovným návrhem implementace do národních právních úprav v předmluvě. Limitní hodnoty navíc byly stanoveny různě pro čtyři **environmentální zóny**, přičemž E1 byla zónou, pro kterou byla určena nulová tolerance vyzařování světla nad vodorovnou rovinu, do které spadají například národní parky či oblasti tmavé oblohy; na opačném konci kategorie E4 určena pro centra velkých měst s vysokou noční aktivitou, pro kterou dokument stanovil maximum ULOR až na 25 %.⁸⁴

Už tehdy si komise uvědomovala problém, že světlo nerespektuje lidmi stanovené hranice – *sky glow* v jednotlivých zónách je ovlivňován i těmi okolními a jejich rozsahem, proto uvedla i doporučenou vzdálenost observatoří od hranic mezi zónami.

Do třetice v roce 2003 publikovala další komise CIE TC5.12, zabývající se obtěžujícím (*obtrusive*) světlem obecně (nejen z pohledu astronomie), *Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light (from Outdoor Lighting Installations)* (Příručka k omezení vlivu obtěžujícího světla z venkovních světelných soustav), která upřesnila a rozšířila dosavadní limity i zónování a představila koncept **tzv. curfews – tedy čas nočního klidu**, kdy se limitní hodnoty ještě snižují. Všechna navrhovaná pravidla se ale vztahovala pouze k vhodnosti použití konkrétního světelného zdroje v daném místě a čase; komplexnější pohled na celé osvětlovací soustavy sice nabízí současná verze z roku 2017⁸⁵, nadále však zůstává pouze ve formě nezávazného doporučení pro techniky a normotvůrce, stejně jako související *Guide to Urban Lighting Masterplanning* (Příručka k plánování osvětlení města) z roku 2019, kterou lze popsat jako manuál pro komplexní osvětlování města.⁸⁶ Technické komise CIE jsou velmi proměnlivé a vznikají stále nové, specializované na nejrůznější aspekty světelného znečištění.⁸⁷ Zpoplatnění přístupu ke všem zmíněným dokumentům však vznáší pochybnosti nad jejich reálným využíváním všemi deklarovanými cílovými skupinami. Mnohé země však při regulaci jejich limitní hodnoty přebírají, buď přímo přenesením hodnot do svých právních předpisů, nebo nepřímou přes odkaz na

⁸⁴ CIE. *Technical Report 126-1997: Guidelines for minimizing sky glow* [online]. 23 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <http://qc.spw.wallonie.be/fr/normes/doc/cie%20126.pdf>.

⁸⁵ CIE. *Technical Report 150-2003/2017: Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light (from Outdoor Lighting Installations)* [online]. 2003, 54 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://cie.co.at/publications/guide-limitation-effects-obtrusive-light-outdoor-lighting-installations-2nd-edition>.

⁸⁶ CIE. *234-2019: A Guide to Urban Lighting Masterplanning* [online]. 62 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://cie.co.at/publications/guide-urban-lighting-masterplanning>.

⁸⁷ CIE. *TC 2-95: NEW TC ON THE MEASUREMENT OF OBTRUSIVE LIGHT AND SKY GLOW* [online]. 2021-05-31. [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: <https://cie.co.at/news/cie-tc-2-95-new-tc-measurement-obtrusive-light-and-sky-glow>.

technickou normu. Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) oficiálně uznala CIE jako organizaci vydávající mezinárodní normy už v roce 1989.⁸⁸

2.1.2 Mezinárodní astronomická unie: Tmavé nebe jako součást světového dědictví

Pokud skutečně byly vztahy mezi světelnými technikou a astronomy tak chladné, jak některé publikace popisují,⁸⁹ lze společné vydání výše zmíněné technické zprávy CIE a Mezinárodní astronomické unie⁹⁰ (*International Astronomical Union, IAU*), nevládní mezinárodní organizace zastupující až 12 tisíc astronomů z 90 zemí světa, považovat za zahájení jejich usmiřovacího procesu. Organizační struktura organizace zahrnuje divize, komise a pracovní skupiny; problematika světelného znečištění spadá pod *komisi B7 – Protection of Potential and Existing Observatory Sites* (Ochrana potenciálních a existujících pozorovacích míst, do roku 2015 50. komise, *Commission 50*) a také pracovní skupinu (*working group, WG*) výkonného výboru nesoucí název *Dark and Quiet Sky Protection* (Ochrana tmavé a tiché oblohy).

Po 196. symposiu IAU ve Vídni v roce 1999 s názvem *Preserving the Astronomical Sky* (Zachovávání astronomické oblohy) ustanovila tehdejší 50. komise novou pracovní skupinu, kterou pojmenovala *Controlling Light Pollution* (Kontrola světelného znečištění), s explicitním úmyslem přejít od analýzy a upozorňování na tento problém k jeho aktivnímu řešení. K její efektivitě jistě přispěla úzká spolupráce s Mezinárodní asociací temné oblohy (*International Dark-Sky Association, IDA*), a to i díky mnoha společným členům. Jedním z nich byl Malcolm Smith, jehož dopis adresovaný Organizaci OSN pro vzdělání, vědu a kulturu (*UN Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO*), ve kterém žádal o zařazení noční oblohy na Seznam světového dědictví, byl přečten jejím zástupcem na místní konferenci IDA v Benátkách v roce 2002. Přestože UNESCO požadavku z právních důvodů vyhovět nemohla, vyjádřila mu skrze svého zástupce podporu a přidala se k obsaženému apelu na regulaci světelného znečištění.⁹¹ V roce 2010 byly na seznam alespoň zařazeny historické astronomické observatoře v Číně a Indii. Navzdory svým ambicím a skvělé práci, například na vytvoření světového atlasu světelného

⁸⁸ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Council Resolution 10/1989* [online]. [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: https://files.cie.co.at/Council%20res%2010-1989%20-%20Acceptance_of_CIE_as_an_international_standardizin....pdf.

⁸⁹ NARISADA, Kohei a Duco SCHREUDER. *Light Pollution Handbook* [online]. Springer Dordrecht [cit. 2022-08-01]. ISBN 978-1-4020-2666-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-1-4020-2666-9. Str. 882.

⁹⁰ IAU. <https://www.iau.org>.

⁹¹ HUGO E., Schwarz, ed. *Light Pollution: The Global View: Proceedings of the International Conference on Light Pollution, La Serena, Chile, held 5-7 March 2002* [online]. 2. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2003 [cit. 2022-08-08]. ISBN 978-94-017-0125-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-94-017-0125-9. Str. 124.

znečištění, však pracovní skupina nedospěla k publikaci vlastních dokumentů s regulativními návrhy.

S rokem 2015 došlo k vnitřní reorganizaci IAU a agenda 50. komise přešla na novou komisi B7 se čtyřmi pracovními skupinami, z nichž jedna nadále usiluje o zařazení noční oblohy na Seznam světového dědictví UNESCO.⁹² V posledních letech je jádrem její činnosti spoluorganizace konferencí *Dark and Quiet Skies* (Tmavá a tichá obloha, viz kapitola 2.1.4).

2.1.3 Mezinárodní asociace tmavé oblohy: Teritoriální ochrana a certifikace osvětlení

Původně americká nevládní nezisková organizace *International Dark-Sky Association* (Mezinárodní asociace tmavé oblohy, IDA) založená v roce 1988 astronomem Davidem Crawfordem a radiologem Timem Hunterem dnes operuje v 51 zemích světa, včetně České republiky, jejíž divizi vede Jan Hollan při Hvězdárně a planetáriu Brno. Je tak dnes největší a zároveň nejstarší nevládní organizací věnující se čistě ochraně tmavé oblohy; k pokroku v této oblasti přispěla hlavně zohledněním i jiných negativních následků umělého osvětlování, než je jen zhoršování pozorovatelnosti noční oblohy.

IDA vede seznam *International Dark-Sky Places (IDSP, Mezinárodní místa tmavé oblohy)*, na který bylo od roku 2001 zařazeno již 195 lokalit. Přestože přihlásit místo může online cestou kdokoli, celý proces zahrnující konzultaci se zaměstnanci organizace, vypracování formální přihlášky a schvalování specializovanou komisí má trvat jeden až tři roky. Přísná certifikační kritéria, mezi kterými najdeme rozlohu, členění na podřazené zóny, viditelnost některých vesmírných objektů, ale i existující plán šetrného osvětlování, se různí pro každou z pěti kategorií – komunity, parky, rezervace, památná místa a městské oblasti. Seznam proto není zdaleka vyčerpávající, a nenajdeme v něm ani žádnou z tří českých oblastí tmavé oblohy.⁹³

Za zmínku stojí i certifikační program IDA pro světelné zdroje a svítidla *The Fixture Seal of Approval*, jehož cílem je motivovat výrobce světelné techniky především ke snižování teploty chromatičnosti u LED diod, vedle dalších vlastností zaručujících šetrnost k nočnímu prostředí. Mezi další činnosti organizace patří vzdělávací programy, konzultace, připomínkování i vlastní

⁹² GREEN, Richard. Commission C.B7 / Protection Of Existing And Potential Observatory Sites: Triennial Report 2015-2018. In: *Transactions IAU, Volume XXXA* [online]. 2018 [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: https://www.iau.org/static/science/scientific_bodies/commissions/b7/commission-b7-triennial-report-2015-2018.pdf. Str. 6.

⁹³ IDA. *International Dark Sky Places* [online]. [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/>.

návrhy regulačních opatření.⁹⁴ IDA také každoročně pořádá Evropské sympozium k ochraně noční oblohy.

V roce 2011 vydala IDA ve spolupráci s *Illuminating Engineering Society* (IES, Osvětlovací inženýrská společnost) modelovou místní vyhláškou – *Model Lighting Ordinance* (MLO). Určena je komunitám, které chtějí lokálně redukovat míru světelného znečištění, a obsahuje nástroje jako je zónování, limity vyzařovaného světelného toku pro jednotlivé stavby či klasifikaci venkovních svítidel podle jejich (ne)vhodnosti.⁹⁴ V roce 2020 stejné organizace představily zásady *Five Principles for Responsible Outdoor Lighting* (Pět zásad pro zodpovědné venkovní osvětlování) – základní požadavky jsou, aby každé umělé světlo bylo užitečné (smysluplné), účelně směřované (kryté a bez přesahu), co nejslabší, regulovatelné (stmívatelné či zapínané čidly) a aby mělo vhodnou spektrální charakteristiku – co nejteplejší. Sama IDA pak těchto pět zásad rozvádí v loni vydaném dokumentu *Values-Centered Outdoor Lighting* (Venkovní osvětlení zaměřené na hodnoty).⁹⁵

Vedle divizí IDA existují na státní i regionální úrovni i jiné organizace specializované na ochranu tmavé oblohy, například britská *Commision for Dark Skies* (CfDS, Komise pro tmavé nebe), italská *CieloBuio* (Temná obloha), španělské *CelFosc* a *Cielo Oscuro* (Tmavé nebe), slovinská *Pobuda za temno nebo* (Iniciativa za tmavou oblohu) a mnoho dalších. V ČR vedle divize IDA působí i **Odborná skupina pro tmavé nebe** při České astronomické společnosti, která provozuje osvětové stránky www.svetelneznecistení.cz.

2.1.4 The Starlight Declaration: Na ochranu tmavého nebe a práva pozorovat hvězdy

Zástupci všech zde zmíněných (i mnoha dalších – celkem 109) institucí se shromáždili v dubnu 2007 na Světové konferenci na ochranu tmavého nebe a práva pozorovat hvězdy (*International Conference in Defence of the Quality of the Night Sky and the Right to Observe the Stars*) na Kanárském ostrově La Palma, kde se nachází observatoř *Roque de los Muchachos* s největším dalekohledem na světě. Událost dala vzniknout nové platformě *Starlight Initiative* a výstupem z ní je **Deklarace na ochranu tmavého nebe a práva pozorovat hvězdy** (*Declaration in Defence of the Night Sky and the Right to Starlight*), ve které se signatáři shodli, že pozorování hvězdné oblohy je nenahraditelnou hodnotou pro kulturu, vědu a filozofii, jejíž dostupnost se

⁹⁴ IDA. *Model Lighting Ordinance with User's Guide* [online]. 15. 6. 2011, 44 [cit. 2022-09-05]. Dostupné z: https://www.usgbc.org/sites/default/files/mlo_final_june2011.pdf.

⁹⁵ IDA. *Values-Centered Outdoor Lighting* [online]. 28. 1. 2021 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2021/08/BOARD-policy-application-of-light-FINAL-June-24-2021.docx.pdf>.

snižuje znepokojivou rychlostí. Dokument lze označit za určité vyvrcholení dekad snah mezinárodních organizací věnujících se hrozbě světelného znečištění. Jeho jádrem je 10 bodů adresovaných nejen mezinárodnímu společenství, vládám, institucím, ale i všem „*decision-makers, planners, professionals (...) and all citizens individually*“ (orgánům s rozhodovací pravomocí, projektantům, profesionálům (...) i jednotlivým občanům).

Na prvním místě najdeme požadavek, aby **právo pozorovat noční oblohu se jako nezcitelné zařadilo mezi ostatní environmentální, sociální a kulturní lidská práva**; následuje výzva, aby se k degradaci noční oblohy přistupovalo **stejně jako k ostatním problémům životního prostředí**, důraz na interdisciplinární spolupráci, osvětu a zohledňování světelného znečištění jako součásti ochrany přírody a krajiny. Deklarace poukazuje také na důležitost propagace inovativních přístupů k osvětlování, které zajišťují minimalizaci způsobovaného *sky glow* i spotřebovávané energie, a to jak ze strany vlád a samospráv, tak i profesionálů z odvětví osvětlování; také **explicitně vztahuje energetický aspekt osvětlování ke klimatické změně**. Navrhuje i nový přístup k turismu, který by se mohl z hrozby proměnit v příležitost ke zvýšení úrovně ochrany noční oblohy – ta pak může být sama turistickou atrakcí, nebo bonusem k jiné, a inspirovat k **zodpovědnému turismu** a symbiotické spolupráci mezi doposud soupeřícími skupinami. V závěru trvá na posilování ochrany těch vzácných oblastí, které poskytují možnost pozorování noční oblohy bez vlivu světelného znečištění, a poukazuje na možnost rozšiřování jejich řad o jakákoli chráněná přírodní území, do jejichž ochrany nevyhnutelně patří i eliminace umělého světla v noci.⁹⁶

Konference vedla i ke vzniku nového systému územní certifikace a ochrany s názvem *Starlight Reserves*, jehož účelem je ve vybraných oblastech zachovat kvalitu noční oblohy. Spolupracují na něm nově vzniklá *Starlight Initiative*, která se ve své činnosti v mnohém překrývá s IDA (odlišuje se hlavně zaměřením na španělsky mluvící země), Světová organizace cestovního ruchu (*United Nations World Tourism Organization, UNWTO*) a IAU. K roku 2022 na tomto seznamu najdeme 16 oblastí, což je velmi málo oproti výše zmíněnému seznamu IDA *International Dark-Sky Places (IDSP)*. Zatím nejobsáhlejší databázi, která tyto seznamy slučuje, tzv. Světový seznam míst tmavého nebe (*World List of Dark Sky Places*), vede poradní skupina *Dark Skies Advisory Group (DSAG, Poradní skupina pro tmavé nebe)* při Mezinárodním svazu ochrany přírody (*International Union for Conservation of Nature, IUCN*) – k červenci 2022 čítá

⁹⁶ STARLIGHT INITIATIVE. *Declaration in Defence of the Night Sky and the Right to Starlight* [online]. 20. 4. 2007, 20 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: https://en.fundacionstarlight.org/docs/files/78_declaracion-sobre-la-defensa-del-cielo-nocturno-y-el-derecho-a-la-luz-de-las-estrellas-ingles.pdf.

na 300 míst po celém světě.⁹⁷ V roce 2019 byla díky Starlight Reserves založena nová pracovní skupina Světové organizace cestovního ruchu (UNWTO) nesoucí název *Scientific Tourism – Astrotourism* (Vědecký turismus – Astroturismus).⁹⁸

Jistým potvrzením závěrů konference ze strany IAU byla rezoluce B5 přijatá na jejím 27. kongresu v brazilském Riu de Janeiro v roce 2009, ve které zopakovala některé z bodů palmské deklarace.

2.1.5 UNOOSA: Pohledem ochránců kosmického prostoru

V posledních letech konečně dochází ke spojování sil doposud samostatně fungujících organizací. Úřad OSN pro vesmírné záležitosti (*United Nations Office for Outer Space Affairs*, UNOOSA)⁹⁹, orgán Sekretariátu OSN, ve spolupráci s IAU a španělskou vládou za tímto účelem uspořádal v říjnu 2020 konferenci nesoucí název ***Dark & Quiet Skies for Science and Society***, později označovanou ještě římskou číslicí I pro odlišení od navazujícího ročníku a oficiálně nazývanou „workshop“ poté, co kvůli pandemii covid-19 probíhala v původním termínu pouze online. Výstupem z něj je téměř 300 stránková zpráva shrnující dosavadní kroky a existující programy, stejně jako doporučení v oblasti výzkumu a legislativy, která byla oficiálně prezentována v dubnu 2021 Komisi pro mírové využívání kosmického prostoru OSN (*United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, COPUOS).¹⁰⁰ Druhý ročník workshopu byl narušen pro změnu sopečnou erupcí na ostrově La Palma, a proto též probíhal pouze online. I přes tyto překážky se obou ročníků účastnily stovky odborníků a z druhého už psala každá ze tří pracovních skupin zprávu vlastní. První se věnovala pouze problematice umělého světla, druhá satelitním konstelacím, třetí pak radioastronomii. Druhé online konference se účastnila pestřejší skladba profesionálů z dotčených oborů a všechny skupiny se zaměřovaly už i na proveditelnost opatření navržených v předchozím roce. IAU také přislíbila **vytvoření koordinačního centra pro usnadnění dialogu mezi astronomy a zainteresovanými subjekty (*stakeholders*)** ze všech dotčených oborů; v rámci mezinárodního společenství je ve zprávě doporučováno koordinovat boj

⁹⁷ INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, DARK SKIES ADVISORY GROUP (DSAG IUCN). *World List of Dark Sky Places* [online]. [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: http://darkskyparks.org/dsag/2021-02-28_DSAG_word_list.htm.

⁹⁸ STARLIGHT FOUNDATION. *Starlight Foundation leads the UNWTO Scientific Tourism - Astrotourism Group* [online]. 16. 9. 2019 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: <https://en.fundacionstarlight.org/noticias/news/207-starlight-foundation-leads-the-unwto-scientific-tourism-astrotourism-group.html>.

⁹⁹ UNOOSA. <https://www.unoosa.org>.

¹⁰⁰ UNOOSA, IAU, INSTITUTO ASTROFÍSICA DE CANARIAS A NOIRLAB. *On-line Workshop Dark and Quiet Skies for Science and Society: Report and recommendations* [online]. 11. 1. 2021, 279 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.iau.org/static/publications/dqskies-book-29-12-20.pdf>.

proti světelnému znečištění s Mezinárodním svazem ochrany přírody (IUCN), Programem OSN pro životní prostředí (*United Nations Environment Programme, UNEP*) a Světovou zdravotnickou organizací (*World Health Organization, WHO*).

Pracovní skupina druhého workshopu věnujícího se tématu světelného znečištění věnovala jednu kapitolu své zprávy i právnímu kontextu, kde k uznávaným aplikovatelným **obecným zásadám práva životního prostředí** doplňuje možné **specifické** pro tuto oblast – například zásadu jednotného přístupu (zohledňování všech následků při normotvorbě), inter-teritoriality (fotony nerespektují lidmi vytvořené hranice), minimalizace spotřeby statku (ospravedlňovat užívání umělého světla, ne jeho absenci), průběžného monitoringu, dlouhodobého plánování a transparentnosti.

Co se týče nástrojů ochrany před světelným znečištěním, pracovní skupina poukazuje na problém s vymahatelností u administrativně-právních nástrojů a přiklání se spíše k regulaci ekonomickými nástroji, konkrétně k **obchodovatelným emisním povolením** (tzv. systém „*cap and trade*“, CAP, používaný například v ochraně klimatu). I u nich však poukazuje na mnohé potenciální problémy. Kromě těžko určitelného celkového limitu a otázky, k čemu jej vztahovat, jde hlavně o široké spektrum „světelných znečišťovatelů“, a problém, jak určit, kteří z nich mají být účastníky systému, a kteří z něj naopak vyjmuti. Světlo také není tak jednoduše měřitelným polutantem jako například chemické látky, což zase komplikuje případný monitoring a potažmo vymahatelnost limitů vyplývajících z povolenek. Kromě zmiňovaných pěti „osvětlovacích zásad“ představených organizacemi IDA a IES v roce 2020 navrhuje pracovní skupina ještě používat v zónách s nejvyšším stupněm ochrany **presumpci, že není třeba žádného barevného rozlišení**, ledaže bude tato potřeba opodstatněna konkrétními bezpečnostními důvody. Stejně tak by se v těchto zónách měla dokazovat potřeba použití umělého světla vůbec.¹⁰¹

2.1.6 UNEP a IUCN: Ochrana přírody a životního prostředí

Problém světelného znečištění reflektuje v posledních letech i řada mezinárodních environmentálních orgánů a organizací vyzývaných astronomy ke spolupráci.

Smluvní strany mnoha důležitých mezinárodních smluv přijatých v rámci **Programu OSN pro životní prostředí** (*United Nations Environment Programme, UNEP*) v posledních letech zdůrazňují obavy z vlivu umělého světla na jimi chráněné součásti životního prostředí – zmínku

¹⁰¹ UNOOSA, IAU, INSTITUTO ASTROFÍSICA DE CANARIAS a NOIRLAB. *Online Conference Dark and Quiet Skies II for Science and Society: Working Group Reports* [online]. 292 [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: <https://noirlab.edu/public/media/archives/techdocs/pdf/techdoc051.pdf>.

najdeme ve Společném regionálním rámci pro integrované řízení pobřežních zón (*Common Regional Framework for Integrated Coastal Zone Management*) přijatém v roce 2019 v rámci (Barcelonské) Úmluvy o ochraně mořského prostředí a pobřežní oblasti Středozemního moře z roku 1976¹⁰², dále je mu věnována celá rezoluce *Light Pollution Guidelines for Wildlife* (Pokyny o světelném znečištění ve vztahu k divoké přírodě) přijatá v únoru 2020 na konferenci smluvních stran (Bonnské) Úmluvy o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů z roku 1979¹⁰³ a stejně tak o dva roky starší rezoluce smluvních stran Dohody o ochraně populací evropských netopýrů (*Agreement on the Conservation of Populations of European Bats*, EUROBATS, 1991).¹⁰⁴ S tématem světelného znečištění intenzivně pracují i skupiny podílející se na přípravě rámcového dokumentu *Post-2020 Global Biodiversity Framework* (Rámec globální biologické rozmanitosti po roce 2020), který bude předložen na konferenci smluvních stran Úmluvy o biologické rozmanitosti (CBD, 1992) v prosinci 2022 v Montrealu.¹⁰⁵

Mezinárodní svaz ochrany přírody (*International Union for Conservation of Nature*, IUCN), jedna z nejrespektovanějších nevládních organizací působících v této oblasti, na své konferenci v roce 2020 v Marseille přijal rezoluci číslo 84 – *Taking action to reduce light pollution* (Podnikání kroků k regulaci světelného znečištění), ve které odhaduje nárůst světelného znečištění až o 6 procent ročně, poukazuje na rozmanitost vlivů umělého světla na různé organismy a doporučuje zodpovědným subjektům, aby podnikaly preventivní kroky.¹⁰⁶

¹⁰² UNEP/MED. *21st Meeting of the Contracting Parties to the Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean and its Protocols: Decision IG.24/7 Strategies and Action Plans under the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean, including the SAP BIO, the Strategy on Monk Seal, and the Action Plans concerning Marine Turtles, Cartilaginous Fishes and Marine Vegetation; Classification of Benthic Marine Habitat Types for the Mediterranean Region, and Reference List of Marine and Coastal Habitat Types in the Mediterranean* [online]. 22. 2. 2020, 88 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31705/19ig24_22_2407_eng.pdf. Str. 30 (401).

¹⁰³ UNEP/CMS. *Convention on Migratory Species 13th Conference of the Parties: Light Pollution Guidelines for Wildlife* [online]. 2/2020, 2 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_cop13_res.13.5_light-pollution-guidelines_e.pdf.

¹⁰⁴ EUROBATS.MOP8. *EUROBATS 8th Session of the Meeting of the Parties: Bats and Light Pollution* [online]. 2018, 3 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Meeting_of_Parties/MoP8.Resolution%208.6%20Bats%20and%20Light%20Pollution.pdf.

¹⁰⁵ ERDELEN, Walter R. Shaping the Fate of Life on Earth: The Post-2020 Global Biodiversity Framework. *Global Policy* [online]. 2020, 11(3), 347-359 [cit. 2022-09-25]. ISSN 1758-5880. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1758-5899.12773>. Str. 2(348).

¹⁰⁶ IUCN. *Motion 84: Taking action to reduce light pollution* [online]. 7. 9. 2021 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.iucncongress2020.org/motion/084>.

2.2 Rada Evropy

První impuls k řešení problému světelného znečištění na půdě Rady Evropy přišel v roce 2008, kdy parlamentnímu shromáždění navrhlo přijetí doporučení 14 zástupců členských států. Doporučení se vedle světelného znečištění mělo zabývat i hlukem.

O dva roky později předložil dnes již zaniklý Výbor pro životní prostředí, zemědělství a místní a regionální záležitosti (*Committee on the Environment, Agriculture and Local and Regional Affairs*) shromáždění zprávu obsahující již plná znění navrhovaného doporučení i rezoluce a memorandum ázerbajdžánského zpravodaje Rafaela Huseynova, ve kterém shrnul dosavadní možnosti ochrany před těmito polutanty i argumentaci pro jejich rozšíření. Parlamentní shromáždění Rady Evropy přijalo jak rezoluci, tak i doporučení 12. listopadu 2010 v prakticky nezměněném znění.

Shromáždění v **rezoluci č. 1776** s odkazem na Stockholmskou deklaraci vyzvalo státy ke společnému postupu v boji proti hluku a světelnému znečištění například v oblastech **environmentální medicíny, monitoringu, územního světelného plánování, standardizace indikátorů těchto typů znečištění, stanovení a zpřísňování existujících limitů, veřejného osvětlení, podpory výzkumů zvukových a světelných technologií i vzdělávání veřejnosti.**

Výboru ministrů pak doporučilo, aby vyzval členské státy k revizi jejich relevantních stávajících norem a zvážil, zda by nebylo vhodné přijmout rámcovou úmluvu týkající se těchto témat. Kongresu orgánů místní a regionální samosprávy Rady Evropy zase doporučilo, aby podporoval vznik norem regulujících tyto jevy na regionální a místní úrovni.¹⁰⁷

Výbor ministrů na doporučení odpověděl s diplomatickým pochopením, nicméně neshledal důvody k přijetí rámcové úmluvy. Odkázal na publikaci Rady Evropy z roku 2006 *Manual on human rights and the environment – Principles emerging from the case law of the European Court of Human Rights* (Příručka k lidským právům a životnímu prostředí – Zásady plynoucí z judikatury Evropského soudu pro lidská práva), která sice obsahuje několik případů, kdy se Evropský soud pro lidská práva zabýval hlukem, o světelném znečištění v něm však nenajdeme jedinou zmínku, a to ani v aktualizovaném vydání z roku 2012, a téma tak zůstává na půdě Rady Evropy bez výraznější pozornosti.

¹⁰⁷ COUNCIL OF EUROPE, PARLIAMENTARY ASSEMBLY. *Resolution 1776 (2010): Noise and Light Pollution*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://pace.coe.int/pdf/e220b0f43b3b629f0a3de160dd59c99e0ab48b4b4f634aa1a723a6ed639f734e/resolution%201776.pdf>.

Z mnoha mezinárodních smluv přijatých na půdě Rady Evropy lze za relevantní pro toto téma považovat určitě **Evropskou úmluvu o krajině**, přezdívanou **Florentská**, z roku 2000. Její protokol z roku 2016 přinesl spíše formální úpravy, nicméně o další tři roky později předložila skupina pracující na její účinné implementaci zprávu *A Review of Integrated Approaches for Landscape Monitoring* (Přehled integrovaných přístupů k monitoringu krajiny), která zmiňuje umělé světlo jako jeden z faktorů ohrožujících zachování krajiny, jejichž vliv je nutné monitorovat.¹⁰⁸

¹⁰⁸ COUNCIL OF EUROPE, EUROPEAN LANDSCAPE CONVENTION. *Report: A review of integrated approaches for landscape monitoring* [online]. 7. 5. 2019, 67 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/333264545_A_review_of_integrated_approaches_for_landscape_monitoring.

2.3 Evropská unie

I přes závažnost světelného znečištění a rizik, která představuje pro zdraví lidí i životní prostředí, věnuje Evropská unie tomuto problému na úrovni obecných strategických dokumentů týkajících se životního prostředí nadále minimální pozornost. Velkým problémem přístupu EU ke světelnému znečištění je její úzké **zaměření na energetický aspekt** tohoto fenoménu a opomíjení těchto dalších dopadů, vzhledem k nimž mohou mít přijatá energetická opatření kontraproduktivní efekt.

Zelená dohoda pro Evropu (*European Green Deal*, EGD), strategie EU zaměřená na environmentální transformaci unijního hospodářství přijatá v roce 2019, svůj hlavní cíl – dosažení klimatické neutrality do roku 2050 – rozvádí v 8 tématech, mezi kterými najdeme i „ochranu a obnovu ekosystémů a biologické rozmanitosti“ a „čisté životní prostředí díky ambiciózními cíli nulového znečištění“. Ve znění dohody, formálně sdělení Komise ostatním orgánům EU, ale zmínku o hrozbách, které umělé světlo představuje pro tyto oblasti, nenajdeme.¹⁰⁹

V květnu 2020 byla přijata navazující **Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030** (*EU Biodiversity Strategy for 2030*), ani ta se však tématu nevěnuje.¹¹⁰ Cíl nulového znečištění rozvíjí strategický dokument s názvem **Akční plán EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“** (*EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil'*), ve kterém najdeme o světelném znečištění jedinou zmínku – informaci, že Horizont Evropa, sedmiletý rámcový program EU pro výzkum a inovace, bude nadále podporovat výzkum typů znečištění vzbuzujících obavy, „jako je světelné znečištění a jeho dopady na biologickou rozmanitost.“¹¹¹ Vzhledem k množství takových dopadů, které už byly potvrzeny (viz kapitoly 1.3.2 a 1.3.3), by bylo jistě vhodnější soustředit se již na možnosti jejich prevence.

¹⁰⁹ EVROPSKÁ KOMISE. *Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů: Zelená dohoda pro Evropu* [online]. 11. 12. 2019, 25 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF.

¹¹⁰ EVROPSKÁ KOMISE. *Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů - Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030: Navracení přírody do našeho života* [online]. 20. 5. 2020, 25 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF.

¹¹¹ EVROPSKÁ KOMISE. *Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů - Akční plán EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“* [online]. 12. 5. 2021, 24 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a1c34a56-b314-11eb-8aca-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF.

Ani **Iniciativa EU týkající se opylovačů** (*EU Pollinators Initiative*) z roku 2018 nezařadila světelné znečištění mezi zdroje ohrožení, přestože víme, že právě pro hmyzí populace představuje snad největší problém (viz kapitola 1.3.2). Na půdě této platformy však proběhl v dubnu 2022 online workshop *Dark nights: Pollinators and Light Pollution?* (Temné noci: Opylovači a světelné znečištění?) s účastníky z řad veřejných orgánů, akademie i nevládních organizací, kteří se shodli, že by měla Komise věnovat problému větší pozornost, a to konkrétně zohledněním světelného znečištění ve strategických dokumentech týkajících se biologické rozmanitosti, vývojem monitorovací strategie, přijetím právních předpisů a konečně **oddělením problému světelného znečištění od tématu spotřeby energie**. Shoda panovala i na zaměření se na ekonomické nástroje; konkrétně zpráva z workshopu zmiňuje „*lumen tax*“ (lumenovou daň) i možnost pozitivní ekonomické stimulace v případě snížení vyzařovaného světla.¹¹²

Důstojnějšího zařazení se světelnému znečištění dostalo v **8. akčním programu pro životní prostředí**. I mezi jeho šesti cíli najdeme nulové znečištění, zde jsou však jak světlo, tak i hluk konečně postaveny na roveň toxickým látkám (čl. 2/2 d). V souvislosti s těmito nově řešenými polutanty program zdůrazňuje kromě životního prostředí i ochranu zdraví a dobrých životních podmínek lidí i zvířat. Přezkum pokroku při dosahování cílů programu a z něj plynoucí legislativní návrhy jsou plánovány na rok 2024.¹¹³

Jak bylo nastíněno v úvodu podkapitoly, když už se EU v rámci svého sekundárního práva tématu osvětlení dotýká, jde takřka výhradně o směrnice a nařízení týkající se energetické šetrnosti.

Jako příklad uveďme **směrnicí 2009/125/ES o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie**, která nahradila předcházející z roku 2005. Pokud však na výrobky světelné techniky nejsou kladeny jiné požadavky, než je jejich energetická úspornost, vede to ke zrychlování přechodu k LED diodám. Přestože ty jsou jednoznačně nejvhodnějším typem světelných zdrojů, platí to pouze za **současného splnění požadavků na nízkou náhradní teplotu chromatičnosti** (do 2700 K), minimalizaci světelného toku vyzařovaného obecně (např. regulací osvětlení v čase) a obzvlášť nad horizontální rovinu (co

¹¹² ENVIRONMENT AGENCY AUSTRIA. *Dark nights: Pollinators and Light Pollution? EU Pollinators Initiative Workshop Report* [online]. 22. 7. 2022, 13 (16) [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/pdf/05a%20WS%20Report_Pollinators%20and%20Light%20Pollution_final.pdf.

¹¹³ EVROPSKÝ PARLAMENT. *Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2022/591 o všeobecném akčním programu Unie pro životní prostředí na období do roku 2030* [online]. 6. 4. 2022, 15 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D0591&from=EN>.

nejnižší hodnota ULOR). Tento fakt však tato „ekodesignová“ směrnice i ji provádějící nařízení naprosto opomíjí a proto v důsledku mohou paradoxně vést k osvětlování, které bude pro životní prostředí ještě škodlivější. Navíc i onu výslednou energetickou úspornost komplikuje již zmíněný tzv. *rebound* efekt.

Směrnici provádí nařízení **Komise (EU) 2019/2020, kterým se stanoví požadavky na ekodesign světelných zdrojů a samostatných předřadných přístrojů podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES**, kde kromě požadavků na energetickou účinnost a povinně uváděné informace o výrobcích najdeme už i několik funkčních požadavků, které ale bohužel nelze považovat za environmentálně motivované (např. minimální podání barev CRI \geq 80). Komise se zavázala k přezkumu těchto požadavků do konce roku 2024 (čl. 9). Co se týče hlediska odpadů, nařízení provádějícího předcházející směrnici upravovalo limitaci množství rtuti, zde už je téma však vypuštěno z důvodu regulace novou směrnicí 2011/65/EU o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních.

Vliv na osvětlování mohou mít dále například směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov, či 2011/92/EU o **posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí**. Druhá zmíněná směrnice uložila všem státům EU povinné zavedení tzv. procesu **EIA** (*Environmental Impact Assessment*), jehož cílem je zjistit výsledný vliv záměru na životní prostředí a vyhodnotit, zda je vhodná jeho realizace, případně stanovit podmínky, za kterých bude z hlediska ochrany životního prostředí přijatelná. Směrnice ve své čtvrté příloze vyžaduje u popisu záměru i odhad množství předpokládaných emisí světla a vlivů na životní prostředí z nich vyplývajících. Více k českému zákonu o procesu EIA v podkapitole 4.1.1.

Komise také v roce 2011 přijala tzv. **zelenou knihu** (*green paper*) nazvanou **Osvětlení budoucnosti** (*Lighting the Future*), kterou chtěla otevřít na unijní úrovni debatu o urychlení přechodu k osvětlování LED technologiemi. Tato publikace však nejenže nezohlednila **potenciální rizika této technologie** pro životní prostředí a lidské zdraví (především nižší obvyklou náhradní teplotu chromatičnosti), dokonce je naopak **bagatelizovala** – cituji: „*Objevily se obavy ohledně zdravotních účinků světla diod LED (sic!) na sítnici způsobovaných modrou složkou světelného spektra. Avšak návrh zprávy „Zdravotní účinky umělého světla“, vypracovaný*

výborem SCENIHR, neuvádí žádné důkazy, že by modré světlo vyzařované umělým osvětlením (kam patří i světelné zdroje LED pro spotřebitele) představovalo nějaké zvláštní riziko.“¹¹⁴

Nelze však opomenout, že za podpory Evropské unie vznikly projekty a dokumenty, které usilují o změny v oblasti osvětlení. Vyzdvihnout můžeme například projekt při madridské univerzitě *Stars4all*, který odstartoval v Mezinárodním roce světla 2015 vyhlášeném OSN a fungoval po dobu 3 let. Sloužil jako inkubační platforma pro vznik a spolupráci místních iniciativ proti světelnému znečištění (*Light Pollution Initiatives*, LPIs) po celé Evropě, která sbírala data o stavu světelného znečištění a provozovala informační webové stránky.¹¹⁵ Organizace Evropská spolupráce ve vědeckém a technologickém výzkumu (*European Cooperation in Science and Technology*, COST) financovaná z programu Horizont 2020 (předchůdce stávajícího Horizontu Evropa) zase propojuje instituce věnující se světelnému znečištění platformou *Loss of the Night Network (LoNNe)*.¹¹⁶

Ostatně i **Společné výzkumné středisko** (*Joint Research Centre*, JRC), interní vědecký útvar Evropské komise, v roce 2019 aktualizovalo svá **kritéria zelených veřejných zakázek v oblasti silničního osvětlení a světelného dopravního značení**. Vedle energetické úspornosti přidává hned dvě další kategorie kritérií – ty související se světelným znečištěním ve vztahu k životnímu prostředí a životnost. Z druhé kategorie doporučuje zohledňovat například poměr ULOR/DLOR či teplotu chromatičnosti, ze třetí pak životnost a opravitelnost, recyklovatelnost a možnost regulace vyzařovaného světelného toku.¹¹⁷ Jde sice o nezávazný dokument, ve svých sto stranách však dobře poslouží i jako pomůcka pro pochopení celé širší aspektů silničního osvětlování, a to nejen pro zadavatele veřejných zakázek.

¹¹⁴ EVROPSKÁ KOMISE. *Zelená kniha Osvětlení budoucnosti: Jak urychlit zavádění inovativních technologií osvětlení* [online]. 15. 12. 2011, 22 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d9c733b3-32a9-42da-8481-0e9e585076cb>. Str. 8.

¹¹⁵ *Stars4all - Let the stars be your light* [online]. [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <https://stars4all.eu/>.

¹¹⁶ *COST: Loss of the Night Network* [online]. [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <http://www.cost-lonne.eu/>.

¹¹⁷ DIRECTORATE-GENERAL FOR ENVIRONMENT OF THE EUROPEAN COMMISSION. *Green Public Procurement - Street Lighting and Traffic Lights: Technical Background Report* [online]. 2011, 68 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/tbr/street_lighting_tbr.pdf.

3 Vybrané zahraniční právní úpravy

Jak vyplývá z dosavadního přehledu mezinárodní a unijní právní úpravy, zodpovědnost za uchopení problému světelného znečištění zůstává především na jednotlivých státech, případně jejich nižších územních celcích. Následuje přehled některých z nich, rozdělený do tří oblastí – první dvě se věnují právním úpravám s celostátní působností, a to s rozdělením dle systematického zařazení problematiky buď do speciálního předpisu, nebo jejího „rozdrobení“ v jiných; třetí se pak věnuje zemím, kde je světelné znečištění upraveno pouze na části území. Ve výkladu se zaměřuji pouze na veřejnoprávní úpravu, pro úplnost je však třeba uvést, že ve většině zmiňovaných zemí je obtěžující světlo zohledněno i v občanskoprávních normách o sousedských imisích. Stejně tak ve všech členských státech EU, v USA i mnoha dalších zemích existuje použitelný proces posuzování vlivů některých záměrů na životní prostředí (EIA), kterému se blíže věnuje podkapitola 2.3, v českém kontextu pak podkapitola 4.1.1.

3.1 Zvláštní předpis zaměřený na omezování světelného znečištění

Následuje výklad o právní úpravě světelného znečištění ve čtyřech zemích, které pro ni přijaly zvláštní právní předpis. Konkrétně jde o Slovinsko, Chorvatsko, Francii a Koreu.

3.1.1 Slovinsko

Slovinská republika se může chlubit světovým prvenstvím – samostatný předpis na ochranu před světelným znečištěním přijala 30. srpna 2007 po letech úsilí slovinských astronomů a ekologů. Formálně jde o nařízení vlády (*Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja*) provádějící slovinský zákon o ochraně životního prostředí (*Zákon o varstvu okolja*, ZVO-1)¹¹⁸ a vztahuje se na veškeré venkovní osvětlení s několika výjimkami, jako jsou zvláštní otázky bezpečnosti, dopravní značení, zvláštní události a vánoční dekorativní osvětlení od 10. prosince do 15. ledna.

Univerzálním pravidlem, ze kterého mají výjimku jen památky a staveniště, je zákaz venkovního osvětlení směřovaného nad horizontální rovinu – tedy **limit hodnoty ULOR je 0 %**. Znamená to, že všechna venkovní svítidla musela být stíněna – na úpravu měli Slovinci asi 15 měsíců. Zmiňovaná staveniště nemají v pracovní době omezení žádná; architektonické osvětlení památek může jít až do 5 % ULOR za splnění třech dalších podmínek – průměrná intenzita osvětlení do 2 lumenů, výkon do 20 wattů a maximální povolená rychlost motorových vozidel

¹¹⁸ SLOVINSKÁ REPUBLIKA. *Uradni list RS, št. 39/06: Zakon o varstvu okolja*. Dostupné také z: <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1545>.

v oblasti 30 km/h. Povinně se snižuje světelný tok v pozdějších nočních hodinách a je zakázáno osvětlovat zdi rezidenčních budov, na kterých jsou okna do obydlí, a také objekty, na kterých se usídlily ohrožené živočišné druhy. Absolutně je zakázáno užívání tzv. *sky beamers* – reflektorů vyzařujících koncentrovaný kužel světla do oblohy. Porušení povinností plynoucích z tohoto předpisu je možno pokutovat částkami 600, 2400 nebo až 12 000 eur.

Kromě soukromých subjektů nastavuje nařízení mantinely i obcím – mimo jiné nesmí ročně „vysvítit“ na veřejném osvětlení více než **50 kWh na obyvatele**. Předpis obsahuje i zvláštní úpravu pro osvětlení reklamních zařízení – ty s plochou větší než 20 m² mohou být externě osvětleny, ale zhasínat musí mezi půlnocí a pátou hodinou ranní. Ostatní mohou být osvětleny pouze svítidly, které jsou součástí reklamního objektu. I pro tuto kategorii, do které patří typicky billboardy, však platí zákaz svícení nad horizontální rovinu a limity wattů na m². Navíc podmínkou jejich osvětlení je vždy to, že se nachází v maximální vzdálenosti 60 metrů od plochy osvětlené veřejným osvětlením. Zpětně byly rozvolněny limity pro osvětlení sportovní – intenzita je během událostí téměř neomezená, musí však zhasínat nejpozději do 1 hodiny od jejich konce.¹¹⁹

Jelikož byl v březnu 2022 přijat nový slovinský zákon o ochraně životního prostředí (*Zakon o varstvu okolja – ZVO-2*)¹²⁰, chystá se i novelizace tohoto nařízení – k přijetí by mělo dojít v roce 2023. Uvažuje se prý regulace náhradní teploty chromatičnosti a přísnější pravidla pro regulaci až úplné zhasínání v pozdějších nočních hodinách.¹²¹

3.1.2 Chorvatsko

Sousední Chorvaté se slovinským nařízením inspirovali. V roce 2019 přijali podobný, v mnoha ohledech ještě podrobnější **zákon** na ochranu před světelným znečištěním (*Zakon o zaščiti od svetlosnog onečišćenja*).

Mezi zákazy najdeme také užívání zmiňovaných „sky-beamers“, osvětlování oken či dveří obydlí či svícení nad horizontální rovinu. Kvalitě právní úpravy napomáhá rozsáhlá definice pojmů a jasné parametry povolených zdrojů i svítidel. Jejich instalaci či měření budou nově moci

¹¹⁹ SLOVINSKÁ REPUBLIKA. *Uradni list RS, št. 81/07: Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://amper.ped.muni.cz/light/Slovinsko/zakon_sam.pdf.

¹²⁰ SLOVINSKÁ REPUBLIKA. *Uradni list RS, št. 44/22: Zakon o varstvu okolja*. In: . Dostupné také z: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>.

¹²¹ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Light pollution reduction measures in Europe: Working paper for the international workshop Light Pollution 2022* [online]. 26. 10. 2022, 60 [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20221027-/\\$FILE/Light_pollution_reduction_measures.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20221027-/$FILE/Light_pollution_reduction_measures.pdf). Str. 47.

provádět pouze odborníci se státní akreditací. Téměř všechno venkovní osvětlení se musí **na minimálně 3 hodiny v noci buď zhasínat, nebo tlumit na nejvýše 50 %**. Zakázáno je dále z prosklených budov směřovat světlo ven a v chráněných oblastech používat zdroje s teplotou chromatičnosti **nad 2200 K**. Obdobně jako ve Slovinsku, i chorvatská právní úprava umožňuje osvětlení billboardů, pouze ho omezuje.

Třetí část zákona se věnuje **plánování osvětlení**. Plány zpracovávají územní samosprávné celky se zapojením veřejnosti a následně je předkládají ke schválení Ministerstvu životního prostředí a energetiky (*Ministarstvo zaštite okoliša i energetike*), jehož vyhláška specifikuje obsah a formu těchto plánů.¹²² Zvláštním druhem je tzv. **akční plán**, který má zajistit soulad stávajících osvětlovacích soustav s ustanoveními tohoto zákona. Na jeho vypracování měly územní samosprávné celky 12 měsíců od účinnosti zákona, leda že by do té doby stihly uvést do souladu se zákonem své veškeré venkovní osvětlení.

Zvláštní inspektorát (*Inspekcija nadležna za područje zaštite okoliša*) může v případě porušování zákona uložit samosprávnému celku vypracování plánu, nařídít konzultaci s veřejností, zakázat investorovi instalaci nevhodné osvětlovací techniky, nebo nařídít její měření či provedení úpravy. Ostatní provozovatele osvětlení dozoruje tzv. **obecní správce (komunalni redar)**, může je vyzvat k nápravě (zhasnutí), případně předá věc inspektorátu. Pokuty, které může inspektorát uložit, se pohybují od 1000 do 50 000 chorvatských kun. Všechno obecní osvětlení má být v souladu se zákonem do 12 let od jeho účinnosti, tedy do **1. dubna 2031**.¹²³

3.1.3 Francie

Různé formy předpisů věnujících se prevenci světelného znečištění se ve Francii objevují už **od roku 2011**.¹²⁴ První nařízení předsedy vlády přidalo zákoníku životního prostředí (*Code de l'environnement*, 2000) kapitolu o prevenci světelného znečištění, která především odkazovala na technické normy či normy EU. Druhé nařízení z roku 2012 se věnuje **venkovním reklamním instalacím a značení** a omezuje je mimo jiné i limity světelného toku nebo časy povoleného

¹²² CHORVATSKÁ REPUBLIKA. „Narodne novine“, broj 14/19: *Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i / ili rekonstrukcije vanjske rasvjete*. Dostupné také z: <https://esavjetovanja.gov.hr/ECon/MainScreen?entityId=20686>.

¹²³ CHORVATSKÁ REPUBLIKA. *Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja: NN 04/2019*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: http://digarhiv.gov.hr/arhiva/263/192306/narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_02_14_271.html.

¹²⁴ FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. *Décret n° 2011-831 du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000024357936>.

osvětlování.¹²⁵ Tato nařízení se stala součástí zmíněného zákoníku, konkrétně Hlavy V, Titulu VIII, Kapitoly III: Předcházení světelnému znečištění (*Prévention des nuisances lumineuses*). O další rok později vydalo tehdejší francouzské ministerstvo ekologie a udržitelného rozvoje (*Ministère de l'écologie et du développement durable*) vyhlášku provádějící tuto úpravu, která časově omezovala osvětlení nerezidenčních staveb – hranice vztahovala k pracovní (provozní době) s hodinovou tolerancí.¹²⁶

Poslední zmíněná vyhláška byla nahrazena **novou**, zatím nejkomplexnější, na sklonku roku **2018**. Vztahuje se víceméně na veškeré venkovní osvětlení, kromě těch spadajících pod nařízení z roku 2012 (reklamní, značky), bezpečnostní a soukromé rezidenční (ve smyslu samostatně stojících rodinných domů). Druhy osvětlení dělí dle místa nebo účelu do **7 kategorií**, území rozlišuje pouze městská a mimoměstská a zpřísňuje pravidla pro chráněné oblasti nebo okolí astronomických observatoří. Všechny tyto faktory mají vliv na limity v konkrétních situacích. Uvedu zde **průměrné limity** upravovaných parametrů, které platí pro většinu situací: ULOR do 1 % a regulace směru světelného toku **předcházející oslnění**, teplota chromatičnosti **do 3000 K**, osvětlenost 10/35 lm/m² (mimo/ve městě) a časové omezení hodinu před/po zahájením/ukončením provozu. Platí obecný **zákaz osvětlování vodních ploch** a světelného přesahu do oken obydlí. Vyhláška připouští přísnější místní úpravu; dokonce dovoluje územním samosprávným celkům nacházejícím se v chráněných oblastech s přísnějším režimem předložit **alternativní plán, podle kterého dosáhnou stejného výsledku jinými opatřeními**, než předepisuje. Úplné vypínání osvětlení v pozdější noci lze zase nahradit použitím pohybových senzorů. Nejzazším termínem pro plný soulad s vyhláškou je 1. leden 2025. **Výjimku** mají historická, tzv. *Heritage svítidla*, **tedy starší roku 1945**, jejich kopie či osvětlení, které je součástí památkově chráněných budov.¹²⁷ Předpis je kompromisem vycházejícím z mnohaletých jednání mezi francouzskými ekology (*L'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes, France Nature Environnement*) a světelnými technikami (*Syndicat de l'éclairage*). Přestože by nevládní

¹²⁵ FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. *Décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux préenseignes*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000025240851>.

¹²⁶ FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. *Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000027003910/>.

¹²⁷ FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. *Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037864346/>.

organizace reprezentující první skupinu raději viděly pravidla přísnější, považují obsah nařízení i tak za úspěch ve svém boji za ochranu před světelným znečištěním.¹²⁸

3.1.4 Jižní Korea

Korea se pravidelně umisťuje na 2. příčce v míře světelného znečištění, za první Itálií navíc velmi těsně.¹²⁹ Téma je to pro Korejce tedy palčivé. Místní regulaci ve městě Soul mají od roku 2010 a o dva roky později se stali prvním mimoevropským národem, který přijal celostátní zákon na ochranu před světelným znečištěním. V roce 2016 byl publikován prezidentský dekret konkretizující správní postup pro vymáhání zákonné úpravy.¹³⁰

Soulská místní úprava v současném znění zmocňuje primátora k vydání plánu na regulaci světelného znečištění, který přiřazuje lokality jednotlivým kategoriím (**1.-4. třída**). Pro kategorie jsou určeny **limity** světelného toku, ze kterých může rovněž primátor udělovat výjimky, všechna jeho rozhodnutí však projednává zvláštní výbor (v angličtině *Good Light Comittee*) a vydává doporučení ohledně jejich (ne)schválení. Vedle limitů zde najdeme i tzv. *curfews*, tedy **časová pravidla** osvětlování, dle kterých se obecně noční osvětlení rozsvěcí vždy nejdříve 15 minut po západu a zhasíná nejpozději 15 minut před východem slunce. Dekorativní osvětlení se smí rozsvěcet až 30 minut po západu slunce a zhasíná nejpozději v 11 hodin v noci; projekční show nesmí běžet déle než 40 minut z každé hodiny. V samotném závěru předpisu najdeme zajímavost – primátor může vyznamenat osoby za výjimečné přispění k prevenci světelného znečištění, a to finanční odměnou, pamětní deskou a/nebo medailí.¹³¹ **Cena Seoul City Good Light Award** se skutečně uděluje každý rok.

Co se týká výše zmíněného celostátního zákona, ten v úvodu ukládá všeobecnou povinnost veřejné správě i všem občanům, aby usilovali o minimalizaci světelného znečištění, a upravuje základní koncepční nástroj – plán předcházení světelnému znečištění (**Light pollution prevention**

¹²⁸ IDA. *France Adopts National Light Pollution Policy Among Most Progressive In The World* [online]. 9. 1. 2019 [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/france-light-pollution-law-2018/>.

¹²⁹ FALCHI, Fabio, Pierantonio CINZANO, Dan DURISCOE, et al. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances* [online]. 2016, 2(6) [cit. 2022-04-17]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>.

¹³⁰ KOREJSKÁ REPUBLIKA. *Presidential Decree No. 28936: Enforcement decree of the act on the prevention of light pollution due to artificial lighting*. 5. 6. 2018. Dostupné také z: https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=48717&lang=ENG.

¹³¹ KOREJSKÁ REPUBLIKA. MĚSTO SOUL. *Enactment No. 4990, 2010/7/15: Seoul Metropolitan Government Ordinance on the Prevention of Light Pollution and Management of Formation of Good Light*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://legal.seoul.go.kr/legal/english/front/page/law.html?pAct=lawView&pPromNo=4886>.

plan), který vydává ministr životního prostředí každých 5 let. Do 1 roku od jeho publikace pak musí přijmout obdobné vlastní plány obce a rozdělit v nich své území do již zmiňovaných 4 tříd. Ministerstvo životního prostředí má navíc od účinnosti zákona (2013) pro tuto problematiku vlastní výbor, stejně jako obce. Ten má dbát i o rozvoj v oblasti **vzdělávání či výzkumu**. Ministerstvo také konkrétní limity stanovuje v pravidelně aktualizované vyhlášce, přebírá je od výše zmíněné Mezinárodní komise pro osvětlování (**CIE**). Představují pouze mantinely pro vlastní úpravu nižších územních celků, jak jsme viděli na příkladu Soulu, více místních předpisů bohužel není dostupných v angličtině. Ministr životního prostředí dozoruje zvláštní inspektorát pro věci světelného znečištění, podrobněji jej i výbor upravuje zmíněný prezidentský dekret.¹³² V závěru zákona najdeme sankce – pokuty se pohybují od 2 do 10 milionů jihokorejských wonů (cca 35-175 tisíc korun).¹³³

¹³² KOREJSKÁ REPUBLIKA. *Presidential Decree No. 27349, 2016/7/19: Enforcement Decree on the Act on the Prevention of Light Pollution due to Artificial Lighting*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=48717&type=part&key=39.

¹³³ KOREJSKÁ REPUBLIKA. *Act No. 11261, 2012/2/1: Act on the Prevention of Light Pollution due to Artificial Lighting*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=52771&type=part&key=39.

3.2 Regulace světelného znečištění jako součást jiných předpisů

Druhou kategorií představují státy, kde také najdeme normy na ochranu před světelným znečištěním, avšak ne ve formě zvláštního předpisu, nýbrž roztroušené, či „našroubované“ (*bolt on*) na jiných. Některé z těchto zemí pak disponují i regionální, místní, či jinou úpravou s necelostátní působností, kterou do této podkapitoly rovnou řadím.

3.2.1 Spojené království

První příkladem tohoto přístupu je Spojené království Velké Británie a Severního Irsku, které však upravuje jen dílčí aspekty problému. Ochranu před světelným znečištěním tam najdeme jen ze dvou perspektiv – plánovací a sousedských imisí. První z nich je pokryta pouhou zmínkou v rámci vládního dokumentu *National Planning Policy Framework* (Národní rámec plánovací politiky)¹³⁴, která ukládá orgánům schvalujícím stavební záměry omezovat vliv světelného znečištění na okolní prostředí. Kvalitním dobrovolně použitelným návodem pro dobré osvětlení je publikace *Guidance notes for the reduction of obtrusive light* (Vodítka k omezení obtěžujícího osvětlení) tamní profesní organizace *Institute of Lighting Engineers* (Institut světelných techniků).¹³⁵

V roce 2005 zákon *Clean Neighbourhoods Act* (Zákon o čistém prostředí) novelizoval *Environmental Protection Act* (Zákon o ochraně životního prostředí), konkrétně jeho článek 79, do kterého přidal umělé světlo k dalším činitelům, jako například kouř, výpary, zápach, prach či hluk, které mohou představovat takzvanou „*statutory nuisance*“, tedy právem uznávanou sousedskou imisi, pokud tedy nespadá zdroj světla do vyjmenovaných výjimek (dopravní infrastruktura, maják, věznice). Ustanovení ukládá místním úřadům, aby samy *ex offo* pravidelně kontrolovaly, zda jimi spravované území netrpí těmito neduhy, a zároveň vyřizovaly stížnosti svých občanů na tyto jevy. Ti se kromě možnosti předat stížnost místnímu *environmental health officer* (strážník hygieny prostředí), který má fungovat především jako mediátor, mohou obrátit přímo na soud. Touto cestou se lze chránit pouze před světlem přesahujícím ze soukromého

¹³⁴ VLÁDA SPOJENÉHO KRÁLOVSTVÍ VELKÉ BRITÁNIE A SEVERNÍHO IRSKA. *National Planning Policy Framework* 2012. 2021. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1005759/NP_PF_July_2021.pdf.

¹³⁵ INSTITUTION OF LIGHTING PROFESSIONALS. *SKU: GN01-21: Guidance Note 1 for the reduction of obtrusive light* [online]. 2021 [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: <https://theilp.org.uk/publication/guidance-note-1-for-the-reduction-of-obtrusive-light-2021/>.

pozemku a je nutno prokázat buď ohrožení zdraví, nebo zhoršení užívání předmětu vlastnictví, proto ji nelze považovat za dostačující.¹³⁶

3.2.2 Německo

Hlavním důvodem regulace umělého osvětlení v Německu byly požadavky občanské společnosti několika spolkových zemí na zvýšení úrovně **ochrany hmyzu**¹³⁷, jehož úbytek má v posledních letech velmi znepokojivé tempo – v německých chráněných oblastech konkrétně ubylo za posledních 27 let 75 % biomasy létajícího hmyzu.¹³⁸ Úspěšné petice přesáhly svůj regionální charakter a přinesly změny i do federálního práva – od roku 2021 najdeme požadavek citlivého osvětlování v **Nařízení o ochraně divoce žijících živočišných a rostlinných druhů** (*Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten*, tzv. *Bundesartenschutzverordnung*), které provádí spolkový zákon o ochraně přírody. Zákon zakazuje v chráněných oblastech instalovat nové osvětlení s výjimkou požadavků bezpečnosti¹³⁹, nařízení pak jmenuje umělé světlo jako jeden ze zakázaných způsobů lovu, jejichž seznam je jeho součástí.¹⁴⁰

Předpisy dvou spolkových zemí, Bavorska a Bádenska-Württemberska, obsahují například povinnou noční regulaci, podmiňují instalace osvětlení v některých chráněných oblastech správním povolením nebo zakazují používání *sky-beamers* či reklamního osvětlení

¹³⁶ SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ VELKÉ BRITÁNIE A SEVERNÍHO IRSKA. *Environmental Protection Act 1990*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1990/43/section/79>.

¹³⁷ KUNZIG, Robert. Bavarians vote to save bugs and birds—and change farming. *National Geographic* [online]. 11. 2. 2018 [cit. 2022-10-16]. Dostupné z: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/bavarians-vote-save-bugs-birds-change-farming>.

¹³⁸ HALLMANN, Caspar A., Martin SORG, Eelke JONGEJANS, et al. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* [online]. 2017, 12(10) [cit. 2022-10-16]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>.

¹³⁹ SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. *Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362, 1436) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/BJNR254210009.html.

¹⁴⁰ SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. *Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/bartschv_2005/BJNR025810005.html.

obecně. Co se týče limitů technických parametrů, teplota chromatičnosti je zastropována na 3000 K a ULOR v chráněných oblastech na 0 %.^{141, 142}

Úplně nejčerstvější celostátní regulaci osvětlení přinesla současná **energetická krize související s ruskou invází na Ukrajinu**. Německá vláda vyhlásila na 6 měsíců úsporná opatření, kromě zákazu vytápění soukromých bazénů a omezení teploty vzduchu a ohřevu vody ve veřejných budovách i zákaz reklamního osvětlení mezi 22. a 6. hodinou a úplný zákaz osvětlení veřejných budov s výjimkou zvláštních událostí.¹⁴³

3.2.3 Španělsko

Přestože najdeme napříč Španělskem mnoho místních podzákoných předpisů na ochranu před světelným znečištěním, na celostátní úrovni se mu dostává pouze legální definice a jednoho závěrečného ustanovení **Zákona o kvalitě ovzduší a ochraně atmosféry (Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera)**. Světelné znečištění (*contaminación lumínica*) definuje jako světelnou záři či jas způsobený rozptylem světla v atmosféře, který mění přirozené noční podmínky a ztěžuje astronomická pozorování, způsobený umělým venkovním osvětlením. V závěru zákona mezi závěrečnými ustanoveními na čtvrtém místě najdeme už širší seznam cílů, o které má v rámci svých pravomocí usilovat veřejná správa – efektivní venkovní osvětlování, maximální zachovávání přirozených nočních podmínek pro ekosystémy, minimalizace vlivu osvětlení na noční oblohu (obzvláště v blízkosti astronomických observatoří) a prevence světelného přesahu, především do přírodních či rezidenčních oblastí.¹⁴⁴

Co se týče zvláštní úpravy jednotlivých autonomních společenství Španělska, první chráněnou oblastí – již v roce 1988 – byly **ostrov La Palma a Tenerife**, a to zákonem o ochraně astronomické kvality kanárských pozorovatelů (*Ley 31/1988 de 31 de octubre, sobre Protección*

¹⁴¹ SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO - SPOLKOVÁ ZEMĚ BÁDENSKO-WÜRTTEMBERSKO. *Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Naturschutzgesetz - NatSchG) Vom 23. Juni 2015*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=NatSchG+BW+%C2%A7+21&psml=bsbawueprod.psm1&max=true>.

¹⁴² SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. SVOBODNÝ STÁT BAVORSKO. *Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 23. Juni 2021 (GVBl. S. 352) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayNatSchG-11a>.

¹⁴³ SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. *Kurzfristenergieversorgungsmaßnahmenverordnung vom 26. August 2022 (BGBl. I S. 1446), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 29. September 2022 (BAnz AT 30.09.2022 V2) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.gesetze-im-internet.de/ensikumav/BJNR14460022.html>.

¹⁴⁴ ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ. *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/11/15/34/noc>.

de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias). Kromě ochrany před světelným znečištěním upravuje i ochranu radioelektrickou. Stran světla je zákon stručný, zakazuje svícení nad horizontální rovinu a opravňuje Astrofyzický institut Kanárských ostrovů (*Instituto de Astrofísica de Canarias, IAC*) se prostřednictvím zpráv vyjadřovat k žádostem o povolení světelných instalací, jinak stanoví jen obecnou povinnost počínat si při osvětlování tak, aby mělo co nejmenší vliv na astronomická pozorování, kterou pak konkretizuje nařízení, které zákon provádí. Ze zákona je vyjmuta pouze letecká navigace, světlomety motorových vozidel a světlo vznikající spalováním paliv. V závěrečných ustanoveních jsou ukotveny i dotace plnicí funkce náhrady nákladů za adaptaci novým pravidlům pro fyzické i právnické osoby. V současném znění prováděcího nařízení najdeme například povinnost po půlnoci zhasínat osvětlení dekorativní a všechno ostatní tlumit na třetinu běžného světelného toku až do svítání. Omezeno je i spektrum – zdroje, které vyzařují více než 15 % celkového záření ve vlnových délkách **pod 440 nm, musí být opatřeny filtrem**, který zajistí splnění tohoto limitu. Pro sportovní a rekreační osvětlení lze použít libovolné světelné zdroje, musejí však zhasínat s půlnocí s výjimkou ad hoc povolení pro zvláštní události. Ani v těchto situacích však není dovoleno používat již zmiňované „*sky-beamers*“, lasery či projektory svítící do oblohy.

Autonomní společenství **Katalánsko** přijalo svůj **zákon o regulaci osvětlení pro ochranu nočního prostředí** (*Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn*) v roce 2001 po dvouletém testování navrhovaných opatření v pilotním projektu ve spolupráci se dvěma místními univerzitami. Z působnosti zákona jsou vyňaty především objekty a systémy dopravní infrastruktury (přístavy, letiště, železniční zařízení, silnice, dálnice, lanovky, motorová vozidla), zařízení vojenská a bezpečnostní infrastruktury, specifická průmyslová zařízení, kde probíhá nepřetržitý venkovní provoz, a světlo vznikající spalováním paliv. Zajímavé je, že se vztahuje **i na osvětlení vnitřní, pokud proniká do exteriéru**. Ve čtvrtém článku najdeme téměř 30 zákonných definic, které mimochodem přináší jasný systém **odlišování jednotlivých typů osvětlení dle jejich účelového určení** – osvětlení vozovky, pro pěší, pro pěší a vozovky společné, okrasné, průmyslové, komerční a reklamní, rekreační a sportovní, bezpečnostní, budov a zařízení. Následují pravidla pro **zónování (systém E1-E4, viz kapitola 2.1.1)**, která si mohou zastupitelstva obcí dále zpřísnit, nebo naopak se této pravomoci vzdát a delegovat ji na krajskou samosprávu. Pro většinu soukromého osvětlení je také povinné noční zhasínání mimo provozní dobu, systém je však poměrně složitý. Samotné limity jsou pochopitelně volnější než na Kanárských ostrovech, kde jsou požadavky na ochranu vyšší z důvodu přítomnosti astronomických pozorovatelů, v případě architektonického osvětlení je

povoleno i osvětlení nad horizontální rovinu, a to i projektory, lasery či „sky-beamers“. Konkrétní hodnoty i podmínky výjimek však nenajdeme v zákoně, ale opět v **nařízení**, které je pravidelně aktualizováno – poslední verze byla publikována v roce 2015.¹⁴⁵ Dodržování ustanovení zákona kontroluje místní samospráva, která může eventuálně věc předat Správě životního prostředí (*l'Administració Ambiental*). Ke všem novým světelným instalacím, včetně těch na soukromých stavbách, je povinné předložit zprávu odůvodňující jejich potřebu. **Zákon zřídil zvláštní fond *Fons per a la protecció del medi contra la contaminació lumínica*** (Fond na ochranu životního prostředí před světelným znečištěním), ze kterého je poskytována podpora žadatelům na uvedení projektů osvětlení v soulad se zákonem. Přestupky jsou odstupňovány do tří kategorií dle závažnosti a horní hranice pokut za ně jsou **1000, 5000 a 50 000 EUR**; ukládat lze samozřejmě i nápravná opatření a případně až tři donucovací pokuty ve výši až 10 000 EUR. **Závěrečná a přechodná ustanovení** vyjmenovávají tři situace, kdy je nutné stávající osvětlení měnit. Jsou to všechny vysokotlaké rtuťové výbojky, všechny zdroje v zóně E1, které nevyužívají sodíkové technologie nebo nemají obdobné spektrální charakteristiky, a svítidla, která vyzařují více než 50 % svého světelného toku nad horizontální rovinu. **Všechny ostatní světelné instalace směly zůstat ve stejném stavu, dokud nedošlo k jejich výraznější obměně či úpravě, která již podléhala novým pravidlům.** Jde o velmi vstřícný krok pro povinné subjekty, který může například předcházet neekonomickým ukvapeným obměnám nových soustav, zároveň trvalo celých 17 let, než bylo možno sledovat dopady této regulace. Nejzazším termínem byl pro soukromé osvětlení konec roku 2018, pro veřejné to bylo o dva roky dříve.¹⁴⁶

Od roku 2005 regulují osvětlení i **Baleárské ostrovy** (Mallorca, Menorca, Ibiza), a to zákonem, jehož obsah je velice podobný tomu katalánskému, včetně výjimek, zónování, zákonných definic jednotlivých kategorií osvětlení, odstupňování přestupků i zřízení zvláštního fondu pro kompenzaci nákladů povinných subjektů. Výše pokuty se pohybuje od 150 do 60 000 EUR. Lhůta pro uvedení veškerého osvětlení v soulad se zákonem a prováděcím nařízením byla 8

¹⁴⁵ ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ KATALÁNSKO. *Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.* [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/index.html?documentId=701266>.

¹⁴⁶ ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ KATALÁNSKO. *Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.* [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/l/2001/05/31/6>.

let od účinnosti, tedy do konce dubna 2013.¹⁴⁷ Ostrov Menorca v červnu 2021 přijal místní nařízení stanovující o něco přísnější pravidla (*Reglamento de protección del medio nocturno de Menorca*), například přidává **zónu E0 – oázu temné oblohy podle Deklarace Starlight** (viz kapitola 2.1.4.) a zakazuje světelné zdroje s teplotou chromatičnosti nad 3000 K s výjimkou osvětlení sportovišť v zónách E3 a E4 po dobu sportovních událostí (i tam je však maximem 4200 K) či ad hoc situace povolené místní samosprávou. Podle barvy dělí povolené světelné zdroje do kategorií A, B, C – oranžová, extra teplá bílá a teplá bílá. Kromě vymezení období svátků, kdy je povoleno vánoční dekorativní osvětlení, navíc stanovuje maximální dobu, po kterou může být v tomto období rozsvíceno – 168 hodin.¹⁴⁸

Dalším španělským autonomním společenstvím s vlastním zákonem na ochranu před světelným znečištěním je od roku 2006 **Kantábrie**, kde je regulace specificky přísnější, jelikož se tam nachází astronomická observatoř. V roce 2010 se na tento pomyslný seznam přidala **Castilla y León**. V **Andalusii** přijali v roce 2007 zákon o integrované ochraně životního prostředí, který věnuje světelnému znečištění celý jeden oddíl; obdobně je na tom od roku 2015 **Extremadura**. Všechny zmiňované předpisy mají srovnatelný obsah a obecně jsou pravidla jimi stanovená **poměrně mírná**, především co se týče hodnoty ULOR a nejrůznějších výjimek pro soukromé osvětlení.¹⁴⁹

¹⁴⁷ ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ BALEÁRSKÉ OSTROVY. *Ley 3/2005, de 20 de abril, de Protección del Medio Nocturno en las Illes Balears*. [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2005/BOE-A-2005-8460-consolidado.pdf>.

¹⁴⁸ ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ BALEÁRSKÉ OSTROVY. *Reglamento de protección de medio nocturno de Menorca*. [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://intranet.caib.es/eboibfront/es/2021/11420/651909/aprobacion-definitiva-del-reglamento-de-proteccion>.

¹⁴⁹ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Light pollution reduction measures in Europe: Working paper for the international workshop Light Pollution 2022* [online]. 26. 10. 2022, 60 [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20221027-/\\$FILE/Light_pollution_reduction_measures.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20221027-/$FILE/Light_pollution_reduction_measures.pdf). Str. 50.

3.3 Právní úprava světelného znečištění s omezenou územní působností

Kromě výše zmíněných států existuje regulace světelného znečištění alespoň na části území i v mnoha dalších. Často jde o takové části zemí, ve kterých se nachází astronomické observatoře či chráněná přírodní území. Příkladem uveďme Chile, kde 3 oblasti astronomického významu při severním pobřeží (Antofagasta, Acatama, Coquimbo) podléhají normě, která se od roku 1998 pravidelně zpřísnuje¹⁵⁰, dále 10 míst v USA, 17 z 19 italských regionů, okolí velkého jihoafrického teleskopu SALT či čínský Xinglong.¹⁵¹ Vodítkem pro pátrání po všech takových oblastech na světě mohou být seznamy chráněných oblastí zmiňované v kapitole 2.1.4.

3.3.1 Itálie

Přestože v zemi s nejhorším stavem světelného znečištění nebyl doposud přijat žádný relevantní celostátní zákon, najdeme místní úpravu v 18 z jejích 20 regionů – výjimkami jsou nejnižnější Kalábrie a Sicílie. Italský astronom dlouhodobě vedoucí hnutí proti světelnému znečištění **Pierantonio Cinzano** hodnotil k roku 2007 pouze 8 z nich jako dostačující¹⁵²; od té doby však došlo k novelizacím i vzniku nové úpravy v dalších regionech. V některých z nich však stále existuje pouze regulace mířící na úsporu energie a neuchopují proto problém v jeho komplexitě.

Nejpřísnější pravidla platí v **Lombardii**. Bylo tomu tak už s prvním tamějším zákonem z roku 2000, jeho nástupce z roku 2015 posunul standard ještě dále. Mezi výjimky, na které se zákon nevztahuje, patří vánoční dekorativní osvětlení, svítidla zapuštěná ve stavbách, dopravní či navigační značení a osvětlení zajišťující bezpečnost. Pravidla jsou opět různá dle typů osvětlení, ale téměř bez výjimek je zakázáno vyzařování nad horizontální rovinu a **maximální intenzita světla je většinou vztažena k technickému minimu** pro daný účel. Nové soustavy osvětlení musí mít možnost regulace světelného toku. Obce vydávají vlastní plány osvětlení, jejichž podkladem je „**DAIE**“ – dokument analyzující venkovní osvětlení (*documento di analisi dell'illuminazione esterna*), v nichž mohou pravidla také zpřísnit. Ředitelé astronomických observatoří mohou obce

¹⁵⁰ CHILSKÁ REPUBLIKA. *Decreto número 43/2012: que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, elaborada a partir de la revisión del decreto n° 686, de 1998, del ministerio de economía, fomento y reconstrucción*. [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://bcn.cl/2jun0>.

¹⁵¹ ÚŘAD OSN PRO VESMÍRNÉ ZÁLEŽITOSTI, MEZINÁRODNÍ ASTRONOMICKÁ UNIE, INSTITUTO ASTROFÍSICA DE CANARIAS a NOIRLAB. *Online Conference Dark and Quiet Skies II for Science and Society: Working Group Reports* [online]. 292 [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: <https://noirlab.edu/public/media/archives/techdocs/pdf/techdoc051.pdf>. Str. 65.

¹⁵² CINZANO, Pierantonio. *Laws against light pollution in Italy: Bills, laws and ordinances* [online]. [cit. 2022-10-16]. Dostupné z: <http://www.lightpollution.it/cinzano/en/page95en.html>.

požádat, aby v obvodu až 25 km vyhlásily **oblast zvláštní ochrany, automaticky jsou jimi národní parky a chráněná území soustavy NATURA 2000**. Pokuty za porušení povinností plynoucích z tohoto zákona lze udělit ve výši 1000-12000 EUR.¹⁵³

3.3.2 Spojené státy americké

Z 50 států federace reguluje světelné znečištění 19, stejně jako District of Columbia a zatím nezačleněné území Portoriko. Na **federální úrovni žádná ochrana neexistuje**, zákon *Clean Air Act* nezahrnuje světlo mezi polutanty ovzduší. Veřejného osvětlení se dotýkají pouze legislativní požadavky na výkonnost světelných zdrojů. Díky silným hlasům především z americké IDA téma zaujímá dost mediálního prostoru, na legislativní úrovni k posunu nedochází snad kvůli střídání politických sil, kdy si environmentální agendu poslední roky předávaly kabinetů s rozcházejícími se postoji nejen ke světelnému znečištění.¹⁵⁴ Břímě pak leží na jednotlivých státech – ty buď přijímají plošné zákony, nebo regulaci pověří nižší územní celky – *counties* (okresy) nebo města – aby si osvětlení na svém území upravily samy vyhláškou nebo pomocí nástrojů územního rozvoje. Prvním z nich byl již zmiňovaný **Flagstaff v roce 1957**, domov Lowellovy observatoře. Od roku 1987 pak v celé Arizoně platila povinnost stínit venkovní osvětlení. Jako všude právě stínění a minimalizace oslnění byly mezi prvními pravidly osvětlování, dnes se nejčastěji přidává regulace výkonu, světelného toku, v některých případech i spektrální charakteristiky, jde však stále buď o oblasti s **astronomickým významem**, nebo o **druhovou ochranu** specifickou pro daný region, například vodních želv na Floridě¹⁵⁵, či jen pro určité období, třeba migračního letu stěhovavých ptáků.¹⁵⁶

¹⁵³ ITALSKÁ REPUBLIKA. REGION LOMBARDIE. *Legge Regionale 5 ottobre 2015 , n. 31: Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso.* [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://normelombardia.consiglio.regione.lombardia.it/normelombardia/Accessibile/main.aspx?iddoc=lr002015100500031&exp_coll=lr002015100500031&view=showdoc&selnode=lr002015100500031.

¹⁵⁴ LYSTRUP, D. Eric. The dark side of the light: Rachel Carson, light pollution and a case for federal regulation. *Jurimetrics* [online]. *American Bar Association*, 2017, 57(4), 24 [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/26322762?seq=1#metadata_info_tab_contents. Str. 17 (521).

¹⁵⁵ FLORIDA FISH AND WILDLIFE CONSERVATION MISSION. *Sea Turtle Protection Ordinances* [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://myfwc.com/conservation/you-serve/lighting/ordinances/>.

¹⁵⁶ SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ. MĚSTO NEW YORK. *A Local Law 2022/031 to amend the administrative code of the city of New York, in relation to nighttime illumination during peak avian migration periods.* [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://legistar.council.nyc.gov/LegislationDetail.aspx?ID=3332085&GUID=E9D840A0-564E-4223-BCF8-4ED5DC902AF2&Options=ID%7CText%7C&Search=0274>.

4 PRÁVNÍ ÚPRAVA V ČESKÉ REPUBLICĚ

Při úvaze, kde v českém právním řádu hledat ochranu před obtěžujícím světlem, je nasnadě řídit se chráněnými zájmy, které jsou jím ohrožovány, a oblastmi lidské činnosti, které vedou k jeho výskytu. Relevantní je proto legislativa týkající se ochrany životního prostředí, veřejného pořádku, územního rozvoje a povolování staveb, sousedských soukromoprávních vztahů a úpravy veřejného osvětlení.

4.1 Veřejné právo

Stejně jako v předchozích kapitolách je větší pozornost věnována veřejnému právu, jelikož nabízí více možností ve fázi prevence na rozdíl od práva soukromého, které se zpravidla uplatňuje až v případě porušení chráněného zájmu.

4.1.1 Právo životního prostředí

V prvé řadě jsem se rozhodla zaměřit na to, jak reflektuje rostoucí problém světelného znečištění české právo na ochranu životního prostředí. Konkrétně rozeberu již zrušený zákon o ochraně ovzduší z roku 2002, zákon o ochraně přírody a krajiny, proces EIA a zákon o integrované prevenci.

Při projednávání návrhu (tehdy nového) **zákon o ochraně ovzduší v červnu 2001** měl podle již zmiňovaného Jana Hollana z brněnské hvězdárny přijít s návrhem na zahrnutí světelného znečištění poslanec a astrofyzik Stanislav Fischer (KSČM). Návrhu se dostalo silné podpory jak od zbytku Sněmovny, tak od tehdejšího ministra životního prostředí Miloše Kužvarta (ČSSD). Při projednávání pozměněného návrhu v Senátu se měla ozvat lobby světelných techniků, která pravděpodobně přispěla k vrácení návrhu Poslanecké sněmovně bez částí týkajících se světelného znečištění. Nutno zdůraznit, že šlo jen o jednu z mnoha změn, které Senát chtěl prosadit. Sněmovna nakonec absolutní většinou prosadila, aby světelné znečištění v zákoně zůstalo; Hollan stran tohoto úspěchu zdůrazňuje roli bývalých starostů, kteří rozuměli závažnosti problému díky zkušenosti s osvětlováním svých obcí, jako příklad uvedl bývalého libereckého starostu Jiřího Drdu, který byl toho času zároveň předsedou výboru pro životní prostředí. Prezident Václav Havel zákon v tomto znění podepsal 27. února, účinnosti pak nabyl 1. června 2002 jako zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší.¹⁵⁷

¹⁵⁷ HOLLAN, Jan. *Lecture at IDA Regional Meeting Venice* [online]. 3. 5. 2002 [cit. 2022-11-02]. Dostupné z: https://amper.ped.muni.cz/light/law/caa_vm_f.html.

Pozdější přidání světelného znečištění je znatelné i ze samotného textu – najdeme ho jako poslední bod (písm. d)) prvního odstavce § 1, který vymezuje předmět zákona – konkrétně jsou to po právech a povinnostech osob, podmínkách a nástrojích snižování množství znečišťujících látek „*opatření ke snižování světelného znečištění ovzduší.*“ Na posledním místě, v písm. r), jej najdeme i v následujícím paragrafu v odstavci vymezujícím základní pojmy z oblasti ochrany ovzduší. Definice původně zněla: „*světelným znečištěním [se rozumí] každá forma osvětlení umělým světlem, které je rozptýleno mimo oblasti, do kterých je určeno, zejména pak míří-li nad hladinu obzoru.*“

Odstavce 10 a 12 třetího paragrafu pak původně upravovaly následující – desátý: „*Při činnostech v místech a prostorech stanovených prováděcím právním předpisem je každý povinen plnit nařízení orgánu obce a v souladu s ním provádět opatření k zamezení výskytu světelného znečištění ovzduší,*“ dvanáctý pak: „*Prováděcí právní předpis stanoví místa a prostory, kde nesmí docházet k výskytu světelného znečištění, činnosti, na které se vztahuje povinnost podle odstavce 10, opatření ke snižování nebo předcházení výskytu světelného znečištění a limity stanovující horní mez světelného znečištění.*“ **K vydání nastiňovaných prováděcích předpisů však nikdy nedošlo** a ostatní nástroje zákona určené pro ochranu před „tradičním“ znečišťováním ovzduší nebyly pro to světelné použitelné. Ani pro zmiňovanou obecnou povinnost prevence světelného znečištění nebyl stanoven dozorující orgán, nebylo ji tedy jak vymáhat. Dále zákon v původním znění zmocňoval **obce k vydávání nařízení** obsahující opatření ke snižování či předcházení světelného znečištění (§ 50 odst. 1 písm. k).¹⁵⁸

Nutno zdůraznit, že na svou dobu šlo o velmi výrazný a slibný krok v boji proti světelnému znečištění a **Česká republika byla vyzdvihována jako první země, která přijala celostátní zákon** cílící na jeho omezení.^{159,160} S odstupem času je nasnadě přiznat, že byl tento pokus možná příliš ambiciózní a nedostalo se mu takové následné péče, jakou by pro nedostatek zahraničních vzorů v té době potřeboval.

Za 10 let své účinnosti prošel zákon mnoha novelizacemi, které pasáže o světelném znečištění měnily, později bohužel i vypouštěly. Od března 2004, po **novele zákonem č. 92/2004**

¹⁵⁸ Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a změně některých dalších zákonů, v původním znění. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

¹⁵⁹ LOOF, Susanna. A Darker Future for Czech Republic. *Los Angeles Times* [online]. 10. 8. 2003 [cit. 2022-11-02]. Dostupné z: <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2003-aug-10-adfg-dark10-story.html>.

¹⁶⁰ CONNOLLY, Kate. Light pollution law helps Czechs reclaim the stars. *The Guardian* [online]. [cit. 2022-11-02]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/science/2002/mar/27/spaceexploration.physicalsciences>.

Sb., již zákon neobsahoval omezování světelného znečištění jako jeden ze svých cílů v prvním paragrafu a vypustil, resp. změnil, i § 3 odst. 10 a 12, a pravomoc obcí v § 50 byla omezena pouze na vydávání obecně závazné vyhlášky zakazující „*promítání světelných reklam a efektů na oblohu a [...] používání laserové techniky při kulturních akcích.*“ Druhá část věty týkající se laserů při kulturních akcích pak byla zrušena od října 2005. Vymezení pojmu světelného znečištění v zákoně sice zůstalo, avšak ve velmi zúženém znění: „**světelným znečištěním** [se rozumí] **viditelné záření umělých zdrojů světla, které může obtěžovat osoby nebo zvířata, způsobovat jim zdravotní újmu nebo narušovat některé činnosti a vychází z umístění těchto zdrojů ve vnějším ovzduší nebo ze zdrojů světla, jejichž záření je do vnějšího ovzduší účelově směřováno.**“ Důvodová zpráva¹⁶¹ novely označila zařazení problematiky světelného znečištění do tohoto zákona v rámci pozměňovacích návrhů Poslanecké sněmovny za nesystematické a jeho vypuštění odůvodnila i faktem, že se podle vlády nepočítá s přijetím prováděcího právního předpisu. Nastínila také implicitní přechod pravomoci v této oblasti na obce, které mohou a nemusí pro regulaci světelného znečištění přijmout **obecně závaznou vyhlášku** (viz podkapitola 4.4).

V roce 2012 byl zákon zcela **zrušen a nahrazen novým stejnojmenným zákonem č. 201/2012 Sb.**, který již světelné znečištění vůbec nezmiňuje. V jeho důvodové zprávě¹⁶² je světelné znečištění zmiňováno vedle obnovitelných zdrojů energie a pohonných hmot jako **jedna z oblastí, „které jsou většinou řešitelné vlastními zvláštními zákony“**; za 10 let nicméně k přijetí takového předpisu stále nedošlo.

Co se týče ochrany přírody, kterou chrání primárně **zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny** (ZOPK), dle současných poznatků umělé světlo ohrožuje její živé složky, tedy rostlinné a živočišné druhy (viz kapitoly 1.3.2 a 1.3.3). Přestože i z obecné druhové a územní ochrany bychom díky velmi obecným formulacím nežádoucích stavů mohli mezi ohrožující faktory dosadit i umělé osvětlení, až v ustanoveních týkajících se zvláštní územní ochrany, konkrétně v základních **ochranných podmínkách národních parků**, najdeme od června 2017 v § 16 explicitní **zákaz „umíst'ovat světelné zdroje mimo uzavřené objekty, které směřují světelný tok nad vodorovnou rovinu procházející středem světelného zdroje“** – jazykem této práce jde o stanovení limitu pro parametr ULOR na 0 %. V ostatních typech chráněných území už podobné

¹⁶¹ ČESKÁ REPUBLIKA. VLÁDA. Důvodová zpráva k zákonu č. 92/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění zákona č. 521/2002 Sb., č. 92/2004 Dz. Beck-online [právní informační systém].

¹⁶² ČESKÁ REPUBLIKA. VLÁDA. Důvodová zpráva k zákonu č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, č. 201/2012 Dz. Beck-online [právní informační systém].

omezení nenajdeme, při jejich zřizování je však možnost je zahrnout do tzv. bližších ochranných podmínek, které najdeme v následujících ustanoveních (§ 16a až 16d ZOPK).

Mimo zvláště chráněná území pak záleží na **uvážení správního orgánu**, zda rušení umělým světlem vyhodnotí jako škodlivě zasahující do vývoje chráněných druhů či narušující jejich rozmnožovací schopnosti, a rozhodne o omezení takových činností na základě ustanovení § 5 odst. 1 či § 66 odst. 1 ZOPK. Bezpochyby je světelné znečištění i faktorem ohrožujícím krajinný ráz, přestože i o tomto zákon mlčí.

Než se přesuneme ke stavebnímu právu a územnímu plánování, zmiňme okrajově související nástroje práva životního prostředí, které jim většinou procesně předcházejí – **posuzování vlivů provedení záměru na životní prostředí (*Environmental Impact Assessment, EIA*) a integrované povolování průmyslových a zemědělských zařízení (*Intergrated Pollution Prevention and Control, IPPC*)**. V prvním zmíněném procesu lze dedukovat i zohledňování vlivu světla potenciálně vyzařovaného záměrem na noční prostředí či veřejné zdraví, a to z ustanovení § 2, které vyjmenovává posuzované vlivy: „*na obyvatelstvo a veřejné zdraví a vlivy na životní prostředí, zahrnující vlivy na živočichy a rostliny, ekosystémy, biologickou rozmanitost, půdu, vodu, ovzduší, klima a krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek a kulturní dědictví.*“¹⁶³ Zákon jej nicméně výslovně nezmiňuje (nepočítáme-li dvakrát vedle hluku zřejmě náhodně zmíněné „záření“ v náležitostech dokumentace, viz Příloha 4, část B – III. 4., část D – I. 3.) a posuzování komplikuje i fakt, že v praxi nebývá osvětlení záměru detailně řešeno v tak rané fázi. Příslušný odbor **Ministerstva životního prostředí k tomuto každopádně vyzývá ve svém metodickém pokynu** z června 2020, ve kterém dále doporučuje množství vhodných opatření týkající se konkrétních vlastností světelných zdrojů i svítidel či zásad osvětlování jak pro zpracovatele dokumentace a posudku, tak pro orgán vydávající závazné stanovisko a jeho případné podmínky. Varuje mimo jiné před světelným přesahem, vyzařováním světelného toku nad horizontální rovinu, **doporučuje vyhýbat se vlnovým délkám pod 500 nm a teplotu chromatičnosti držet do 2700 K** a osvětlení regulovat či vypínat v době, kdy není nezbytné. K uvedeným doporučením by měl přihlížet i příslušný úřad při kontrole dokumentů i při formulaci závěrů zjišťovacích řízení a stanovisek k posouzení vlivů provedení záměrů na životní prostředí (např. stanovením podmínek stanoviska).¹⁶⁴

¹⁶³ Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02] (zdůraznění doplněno).

¹⁶⁴ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Opatření související se světelným zářením ve vztahu k postupům podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů*

Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečišťování na několika místech zmiňuje „**jiné formy neionizujícího záření**“ v souvislosti se znečišťováním a emisemi – respektive přímo ve vymezení těchto pojmů v § 2 písm. b) a c). Zdroje těchto forem emisí řadí do **povinných náležitostí žádosti o vydání integrovaného povolení** (§ 4 písm. f) téhož zákona) a v ustanovení věnujícím se způsobu stanovení závazných podmínek provozu mluví vedle klasických emisních limitů i o limitech pro vibrace, hluk, teplo a jiné formy neionizujícího záření. V závěru zákon svěřuje kontrolu dodržování závazných podmínek stanovených v integrovaném povolení k ochraně veřejného zdraví v oblasti ochrany před nepříznivými účinky hluku, vibrací a neionizujícího záření krajským hygienickým stanicím. Nutno zdůraznit, že předmětem zákona jsou **pouze vybrané typy průmyslových zařízení přinášejících vysoká environmentální rizika**, v nichž probíhají činnosti vymezené v příloze č. 1, jako jsou spalovací elektrárny, chemické závody či jatka, nejde tedy o univerzální nástroj, který by mohl účinně chránit životní prostředí před světelným znečištěním obecně, stejně jako prvně zmiňovaný proces EIA.

4.1.2 Stavební právo

Stávající zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, mluví o osvětlení pouze v souvislosti s **nezbytnými úpravami**, které může stavební úřad nařídít vlastníku již existující stavby či pozemku, které nejsou užívány v souladu s podmínkami danými stavebním povolením. Ve srovnání s jinak podceňovaným zohledňováním osvětlování v právních předpisech zde najdeme dokonce redundantní formulaci: „*nezbytné úpravy, jimiž se docílí, aby užívání stavby nebo jejího zařízení neohrožovalo životní prostředí, nepřiměřeně neobtěžovalo její uživatele a okolí hlukem, exhalacemi včetně zápachu, otřesy, vibracemi, účinky neionizujícího záření anebo světelným zářením;*“ přičemž světelné záření je ze své fyzikální podstaty zářením neionizujícím.¹⁶⁵

Zde zdůrazněme, že pro možnost nařízení těchto úprav musí existovat nesoulad mezi podmínkami stanovenými stavebním úřadem a faktickým užíváním stavby. Problém zde představuje fakt, že stavební úřady mají velmi omezenou možnost, jak osvětlení stavby či pozemku v těchto podmínkách již ve fázi povolování stavby omezit. Prováděcí vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj (MMR) č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, sice

(zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 100/2001 Sb.“) – metodický pokyn k předcházení a snižování světelného znečištění. 30. 6. 2020. Dostupné také z: https://portal.cenia.cz/eiasea/dokumenty/dokumentSoubor/167/SZ_EIA%20Metodika_final.pdf?lang=cs.

¹⁶⁵ Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

stanoví, že má být stavba mimo jiné navržena a provedena tak, „**aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí nad limity obsažené v jiných právních předpisech, zejména následkem [...] j) nevhodných světelně technických vlastností**“ (zdůraznění doplněno), neexistuje však právní předpis, který by limitní hodnoty osvětlení stanovoval. Požadavky na světelné vlastnosti lze tedy teoreticky klást pouze stran ochrany zdraví osob nebo zvířat.¹⁶⁶ Podobně další vyhláška MMR provádějící stavební zákon, a sice č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, požaduje, aby reklamní stavby či zařízení hlukem ani světlem neobtěžovaly okolí, neohrožovaly bezpečnost a nenarušovaly urbanistický charakter prostředí, opět však „**nad limitní hodnoty stanovené jinými právními předpisy**“, které však neexistují.¹⁶⁷ Stavební úřady tedy nemají žádnou oporu pro případné omezení osvětlení předložených záměrů z důvodu ochrany životního prostředí. Rozsah omezení, které je možné nařídit z titulu ochrany zdraví osob, nebude z podstaty věci přitom pro ochranu životního prostředí dostačující. Osvětlení povolovaných staveb ale může být předmětem námitek účastníků řízení či připomínek ostatních osob, přičemž s první formou se stavební úřad musí v odůvodnění vypořádat jednotlivě a je možné se dále odvolat; připomínky vypořádává hromadně a bez možnosti obrany.

Již platný **nový stavební zákon č. 283/2021 Sb.**, který by měl dle informací dostupných v době psaní práce nabýt účinnosti 1. července 2023, obsahuje požadavky na ochranu životního prostředí a zdraví při navrhování a provádění staveb přímo ve svém znění, a to v § 148, a sice požaduje absenci negativního vlivu na kvalitu životního prostředí nebo na klima „**zejména následkem [...] a) nedostatečných [...] světelně technických vlastností [...] d) emisí nebezpečného záření**.“ Přestože věcně vzato dle současných poznatků by dávalo smysl světelné záření označit za nebezpečné, patrně to nebylo úmyslem zákonodárce. Ustanovení má prakticky stejný význam jako první zmíněná současná vyhláška, nový stavební zákon v současné podobě tedy v tématu světelného znečištění nepřináší nic nového, přičemž ale pravděpodobně nejde o znění, které se dočká účinnosti.¹⁶⁸

¹⁶⁶ § 10, odst. 1, písm. j). *Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů*. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

¹⁶⁷ § 24d, odst. 1. *Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů*. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

¹⁶⁸ ŠTUKOVÁ, Karolína. Na nový stavební zákon si Česko počká roky. Ceny bytů letí do extrému. *Seznam zprávy* [online]. 1. 8. 2022 [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/ekonomika-na-stavebni-zakon-si-cesko-pocka-roky-ceny-bytu-leti-do-extremu-209789>.

4.1.3 Právní úprava veřejného osvětlení

Veřejné osvětlení v základu rozlišujeme na osvětlení silnic a ostatní, lidově pouliční, které **spadá do samostatné působnosti obcí** jakožto „*záležitosti, které jsou v zájmu obce*“ a nejsou svěřeny krajům ani státní správě, nebo od ní na obce delegované v rámci její přenesené působnosti, jak stanovuje ustanovení prvního odstavce § 35 zákona č. 128/2000 Sb. o obcích (obecní zřízení). Druhý odstavec do samostatné působnosti obce řadí i **vytváření podmínek „pro uspokojování potřeb svých občanů,**“ mezi které řadí i ochranu zdraví a veřejného pořádku. Systematické zařazení služby veřejného osvětlení do samostatné působnosti indikuje i jeho zmínka v ustanovení o předmětu činnosti svazku obcí (§ 50 odst. 1 písm. b) téhož zákona). Absence výslovné zmínky každopádně **vylučuje interpretaci této veřejné služby jako povinnosti obce**, jedině snad na základě obecné prevenční povinnosti (§ 2900 z. č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku). Více k roli obcí v podkapitole 4.4.

Explicitně však o veřejném osvětlení hovoří **zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích**, který jej označuje za příslušenství dané dálnice, silnice či místní komunikace (§ 13 písm. c)). Příslušenství je podle odstavce druhého § 510 občanského zákoníku (z. č. 89/2012 Sb.) vedlejší věcí neodlučitelně sledující osud věci hlavní. Příslušenstvím komunikace ale není automaticky osvětlení takzvaných **průjezdnicích úseků**, tedy oblastí, kde silnice a dálnice procházejí zastavěným či zastavitelným územím obce podle územního plánu (§ 14 odst. 1 písm. b) zákona o pozemních komunikacích). V případě různých vlastníků takové komunikace a přilehlého veřejného osvětlení to může vést ke **složitým vztahům až sporům ohledně provozu osvětlení** a náhrady jeho nákladů, kdy v dlouhodobě neřešených situacích lze uvažovat klasifikaci bezdůvodného obohacení kraje/státu či nepřikázaného jednatelství obcí. Jelikož není specifikováno, na kom leží odpovědnost za osvětlení komunikace, nabízí se úvaha, že na vlastníkově, kterým je u dálnic a silnic 1. třídy stát, u silnic nižších tříd kraj, obec vlastní pouze místní komunikace. Zbývající účelové komunikace jsou v soukromém vlastnictví a lze je dále dělit na veřejně přístupné a nepřístupné.

Nesoulad nepomáhá vyjasnit ani prováděcí vyhláška Ministerstva dopravy č. 104/1997 Sb., podle jejíhož § 25: „*dálnice a silnice se vždy osvětlují v zastavěném území obcí*“. Mimo obce vyhláška připouští osvětlení komunikací i v jiných zvláštních úsecích, jako jsou ku příkladu hraniční přechody, a dalších oblastech, kde to zdůvodňuje intenzita dopravy, včetně pěší a cyklistické. Více se ze zmíněných právních předpisů k osvětlování nedozvídáme.

Tatáž vyhláška v Příloze 1 **odkazuje závazně na normy ČSN 73 6102 (Projektování křižovatek na pozemních komunikacích)** a ČSN 737 507 (Projektování tunelů pozemních komunikací) a v příloze doporučuje mnoho dalších. Většina českých technických norem týkajících

se světelné techniky a osvětlování přejímá obsah z norem evropských (EN) či standardů již zmiňované Mezinárodní komise pro osvětlování (CIE, viz kapitola 2.1.1).

Evropské osvětlovací normy zpravidla obsahují **část týkající se rušivého světla (*obtrusive light*)** se stručným vysvětlením světelného přesahu a mechanismu vzniku umělého jasu oblohy, včetně doporučení, jak jim předcházet – omezit vyzařování nad horizontální rovinu a svítivost soustav. V některých normách je v této sekci i přiložena tabulka doporučující maximální hodnoty ULOR, svítivosti svítidel a osvětlenosti okolních objektů pro každou z environmentálních zón E1-E4 stanovené CIE, při jejichž dodržení by měly být „*fyziologické a ekologické problémy*“ světelným znečištěním způsobované minimalizovány.

Technické normy nejsou samy od sebe právním předpisem a tedy ani obecně závazné, nelze však zpochybnit **roli, kterou hrají v praxi.**

4.1.4 Přestupek rušení nočního klidu

Ministerstvo vnitra České republiky pristoupilo podle zprávy mezirezortní skupiny světelného znečištění¹⁶⁹ v kontextu světelného znečištění k poměrně rozšířenému výkladu pojmu „nočního klidu“ v zákoně č. 251/2016 Sb., o některých přestupcích. Paragraf 5 věnující se přestupkům proti veřejnému pořádku, kam se řadí i porušování nočního klidu, definuje v odstavci sedmém **dobu nočního klidu**, a to časem od 22 do 6 hodin, a dodává, že ji obce mohou formou obecně závazné vyhlášky omezit ve výjimečných případech, jako jsou „*zejména slavnosti nebo obdobné společenské nebo rodinné akce.*“ O obsahu termínu nočního klidu či možných formách jeho porušování zákon mlčí a komentář k němu jeho výklad omezuje na pouhé rušení hlukem¹⁷⁰, nicméně Ústavní soud ve svém nálezu Pl. ÚS 4/16 vykládá tento chráněný zájem jako „*nerušený odpočinek v zákonem vymezené době,*“ který zcela jistě může být rušen i světelným zářením, jak nastínilo ve zmíněné zprávě i Ministerstvo vnitra. *De lege ferenda* lze jistě uvažovat i o výslovném zahrnutí světla do skutkové podstaty tohoto přestupku.

¹⁶⁹ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Informace pro Vládu ČR o problematice světelného znečištění* [online]. 2017 [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/problematika_svetelneho_znecistení_informace/\\$FILE/O150_Inf ormaceproVladuCRoProblematiceSvetelnehoZnecistení_180725.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/problematika_svetelneho_znecistení_informace/$FILE/O150_Inf ormaceproVladuCRoProblematiceSvetelnehoZnecistení_180725.pdf).

¹⁷⁰ VETEŠNÍK, Pavel. § 5 [Přestupky proti veřejnému pořádku]. In: JEMELKA, Luboš, VETEŠNÍK, Pavel. *Zákon o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich. Zákon o některých přestupcích. 2. vydání.* Praha: C. H. Beck, 2020, s. 935, marg. č. 21). Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

4.2 Soukromé právo

Kromě administrativně-právních nástrojů veřejného práva, mezi které patří výše zmíněné ukládání povinností a podmiňování některých činností souhlasem či povolením, poskytuje určitou ochranu před rušivým světlem i právo soukromé, konkrétně občanský zákoník č. 89/2012 Sb (dále jen „OZ“).

Z nástrojů preventivní povahy je relevantní **obecná prevenční povinnost** (§ 2900 OZ), případně ustanovení na **ochranu osobnosti** člověka, jeho zdraví a přirozeného práva žít v příznivém životním prostředí (§ 81), výslovně se pak nabízí úprava takzvaných sousedských imisí v § 1013, stanovující: „*Vlastník se zdrží všeho, co působí, že odpad, voda, kouř, prach, plyn, pach, světlo, stín, hluk, otřesy a jiné podobné účinky (imise) vnikají na pozemek jiného vlastníka (souseda) v míře nepřiměřené místním poměrům a podstatně omezují obvyklé užívání pozemku.*“ (zdůraznění doplněno). Druhá věta pak zakazuje tyto imise absolutně (bez ohledu na míru) v jejich přímé formě, tedy přímo vedené na sousední pozemek oproti nepřímému vnikání předjímanému ve větě první, což je hledisko, které v případě světelného záření dle mého názoru takřka není možné rozlišit.

Dojde-li k nim, může se soused proti imisím překračujícím stanovenou míru bránit takzvanou **sousedskou žalobou**, kterou lze požadovat zdržení se dalších imisí a náhradu způsobené újmy v penězích, ledaže by šlo o zařízení, jehož provoz byl úředně schválen a nejde o překročení rozsahu tohoto schválení – pak lze žalovat na relativní náhradu, ne zdržení se (§ 1013 odst. 2 OZ). Podle důvodové zprávy zákona lze však i v tomto případě podat žalobu zdržovací, jde-li o přímou imisi, nebo samozřejmě i pokud o zásah do jiného práva než vlastnického, například je-li ohrožen život či zdraví. Zpráva také osvětluje užití spojení „pozemek jiného vlastníka“ ve smyslu pozemek nejen přímo sousedící.¹⁷¹ Žalobou zdržovací i satisfakční se lze bránit i před zásahy do přirozených práv. V úvahu připadá i **žaloba na náhradu škody** plynoucí buď z obecné (§ 2894 OZ) nebo některé ze zvláštních odpovědností za škodu, například z provozní činnosti (§ 2924 OZ) či vadou výrobku (§ 2939 an. OZ). V případě bezprostředního ohrožení rušivým světlem lze uvažovat i o užití **svépomoci** podle § 14 OZ.

¹⁷¹ ČESKÁ REPUBLIKA. VLÁDA. *Důvodová zpráva k zákonu č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, č. 89/2012 Dz.* Beck-online [právní informační systém].

4.3 Podzákoné předpisy obcí

Jak již bylo řečeno při výkladu o zákonu č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší (viz kapitola 4.1.1), tento již neplatný předpis zmocňoval obce k vydávání nařízení, kterými mohly na svém území stanovit další „opatření ke snižování nebo předcházení výskytu světelného znečištění.“ Hned první novela účinná od března 2004 však tuto pravomoc obcí zrušila a naopak přidala do § 50 třetí odstavec připouštějící vydání obecně závazné vyhlášky zakazující promítání reklam a efektů na oblohu a užívání laserové techniky. Současný zákon o ochraně ovzduší (č. 201/2012 Sb.) však nic podobného nestanoví.

Obecní zřízení nicméně ve svém § 10 do oblastí, v nichž mohou obce vydávat **obecně závazné vyhlášky** i bez výslovného zákonného zmocnění, řadí i „zabezpečení místních záležitostí veřejného pořádku“. Konkrétně může obec podle tohoto ustanovení časově a místně omezit činnosti narušující **veřejný pořádek** či stojící v rozporu s **ochranou bezpečnosti, zdraví a majetku**; na **některých** veřejných prostranstvích lze tyto činnosti dokonce zcela zakázat. Opět vzhledem k faktu, že světlo nerespektuje lidmi vymezené hranice a přesahuje i ze soukromých pozemků, lze uvažovat zákaz i mimo tato veřejná prostranství. Zákon o obcích ale neumožňuje řešit situace, kdy se zdroj světelného znečištění nachází za hranicemi území obce a tudíž i mimo působnost jejích předpisů. (Obdobný problém vzniká bohužel i na mezistátní úrovni.) Písmeno c) téhož ustanovení připouští ukládání povinností i **k ochraně životního prostředí**. Obecně závazné vyhlášky jsou na rozdíl od nařízení přijímány v rámci samostatné působnosti zastupitelstvem obce, na které se proto mohou ve věci omezení nevhodného osvětlování obrátit sami občané, ať už jde o omezení soukromého osvětlení či úpravu veřejného.

4.4 Dobrovolné ekonomické nástroje

Jak již bylo výše uvedeno, roli při omezování světelného znečištění mohou hrát i ekonomické nástroje. Příkladem takových nástrojů pozitivní ekonomické stimulace jsou například dotační programy. Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) a životního prostředí (MŽP) nabídly dotace na rekonstrukce soustav veřejného osvětlení, jejichž poskytnutí podmiňují určitými vlastnostmi instalované světelné techniky.

Program MŽP ze **Státního fondu životního prostředí** (každoroční alokace 30 milionů korun), rozdělený do tří podzimních výzev v letech 2018, 2019 a 2020, nabízel individuálním obcím, které alespoň částí katastrálního území spadaly pod některou z **chráněných krajinných oblastí** (CHKO), na nové k životnímu prostředí šetrné veřejné osvětlení dotaci ve výši až 2 milionů korun. Díky komplexnímu bodovému systému byly zvýhodněny žádosti na projekty, které měly oproti dosavadní soustavě ušetřit nejvíce energie a disponovaly světelnými zdroji s nižší teplotou chromatičnosti. Byla stanovena i maxima tohoto parametru – 2700 až 4000 K dle druhu osvětlované komunikace pro účast projektu, pro bodové zvýhodnění pak vždy maximálně 2700 K.¹⁷²

Paralelně s prvním zmíněným probíhal i program MPO, který nabízel dotace pro ostatní obce. V poslední výzvě s alokací **2,5 miliardy korun z Národního plánu obnovy** na léta 2022-2026 je obcím nabízena dotace ve výši 30 tisíc korun za každou projektem ušetřenou megawatthodinu (MWh) na roční spotřebě, celková výše pak činí 4, nebo 10 milionů korun podle velikosti obce (do/nad 10 tisíc obyvatel). Program se však nesoustředí pouze na šetření elektrickou energií – mezi kritéria přijatelnosti také řadí **náhradní teplotu chromatičnosti a vyžaduje plošné maximum 2700 K**.

Poslední výzva programu MŽP **skončila 15. listopadu 2020**; žádný navazující dotační program nebyl představen, z něhož však nevyplývá, že by obce ležící v CHKO nemohly žádat o dotaci z pokračujícího programu MPO, což je momentálně možné **do konce června 2023** s podmínkou realizace projektu do konce června 2025.¹⁷³

¹⁷² STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. *Výzva č. 4/2020 k předkládání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Národního programu Životní prostředí, 2. aktualizované znění* [online]. 28. 8. 2020, 13 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.narodniprogramzp.cz/files/documents/storage/2018/10/18/1539863141_V%C3%BDzva%206_2018_obce%20v%20CHKO.pdf. Str. 10.

¹⁷³ NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY. *Výzva č. NPO 1/2022 k podávání žádostí o dotaci Rekonstrukce veřejného osvětlení* [online]. 27. 4. 2022, 4 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.mpo-efekt.cz/upload/6cd6d069e64a28ff10122424d61b29ea/narodni-plan-obnovy-vyzva_2.2.2-rekonstrukce-verejneho-osvetleni.pdf.

ZÁVĚR

V době uzavření rukopisu práce se o jejím tématu nejen v České republice zrovna intenzivně diskutuje – dne 26. října 2022 se na workshopu Světelné znečištění 2022 v Hvězdárně a planetáriu Brno sešli zástupci 19 členských států EU, IDA a dalších mezinárodních organizací a přijali **Brněnskou výzvu na snížení světelného znečištění v Evropě** (*Brno Appeal to reduce light pollution in Europe*), která bude v prosinci předložena Evropské komisi.¹⁷⁴ Již od února tohoto roku se odkládá přijetí **nové české technické normy o omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení**, na které pracuje 11členná komise s odborníky mimo jiné z řad světelných techniků, ekologů i astronomů. Očekává se, že vyjednávání budou trvat ještě několik měsíců, jelikož hledání konsenzu je patrně náročné. K první verzi návrhu přišlo vedle rozhořčených reakcí českých i zahraničních akademiků údajně 540 připomínek od cca 70 osob, což jen potvrzuje aktuálnost a relevantnost tématu.¹⁷⁵

Z výše zmíněného lze usuzovat, že již nejsou na místě obavy z úplného ignorování tématu škodlivosti umělého světla. Vnímání nutnosti jeho omezování a přizpůsobování potřebám lidí i životního prostředí se za poslední léta výrazně posunulo a zdá se, že možná právě nyní se nacházíme před rozhodnutím, jak se k tomuto problému postavit. Z rizik, která světelné znečištění přináší a která jsou detailněji rozebrána v první kapitole, se nejvíce pozornosti stále dostává plýtvání elektrickou energií, přičemž hlavním krokem podnikaným k jeho prevenci je nahrazení starších světelných zdrojů úspornými LED diodami. Je stěžejní, aby bylo tohoto momentu hromadné obměny používané světelné techniky využito i pro omezení ohrožení, které představuje umělé světlo pro živou přírodu (především biologickou rozmanitost a biomasu hmyzu), včetně zdraví lidí, a to především **použitím zdrojů s nízkou teplotou chromatičnosti, které nebudou světlo směřovat nad vodorovnou rovinu**. Další vhodné požadavky, například na časovou regulaci osvětlení a omezení vyzařovaného světelného toku, jsou z důvodu energetických úspor již obecně přijímané. Důležité je se zaměřit se i na osvětlení soukromé, které ve srovnání s veřejným osvětlením přispívá ke světelnému znečištění stále více a jehož provozovatelé projevují

¹⁷⁴ WORKSHOP SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ 2022. *Brněnská výzva na snížení světelného znečištění v Evropě* [online]. 26. 10. 2022, 5 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecistení_2022_workshop/\\$FILE/OPZPUR-Brnenska_Vyzva_2022_CZ-20221026.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecistení_2022_workshop/$FILE/OPZPUR-Brnenska_Vyzva_2022_CZ-20221026.pdf).

¹⁷⁵ KARÁSKOVÁ SKOUPÁ, Adéla. *Udělejme Česko opět temné. Přelomová pravidla omezí noční svícení, tvůrci se přou o jejich přisnost*. *Deník N* [online]. 8. 9. 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://denikn.cz/956599/udelejme-cesko-opet-temne-prelomova-pravidla-omezi-nocni-sviceni-tvurci-se-prou-o-jejich-prisnost/>.

menší inklinaci k jeho dobrovolné ekologizaci. K té by dle mého názoru bylo vhodné je motivovat ekonomicky.

Z výkladu druhé kapitoly věnované nadnárodním iniciativám vyplývá, že mezinárodní organizace sehrály důležitou roli především v otevření **mezioborového globálního dialogu** o problému světelného znečištění a navrhly hned několik potenciálních nástrojů jeho regulace, z nichž některými se následně inspirovaly legislativní orgány jednotlivých zemí či mezivládních organizací. Z kategorie administrativně-právních nástrojů jmenujme **stanovení limitů** některých vlastností povolované světelné techniky, jejich diferenciaci pro jednotlivé **environmentální zóny** s různými nároky na kvalitu nočního prostředí a tzv. *curfews* (časová omezení pro osvětlování). Z ekonomických nástrojů *stricto sensu* je možné zmínit nedopracovaný návrh **systému emisních povolenek**. Pozitivní ekonomickou stimulaci mohou ale nepřímou přinést i certifikační programy svítidel či propagace astroturismu ve vyhlášených oblastech tmavé oblohy. Nadnárodním iniciativám z oblasti astronomie vděčíme i za **hodnotové ukotvení pozorování noční oblohy** jako součásti kulturního dědictví.

Vlivu umělého světla na životní prostředí by měla více pozornosti věnovat Evropská unie, konkrétně ho dle mého názoru zatím podceňuje zejména Komise.

Analýzou několika vybraných národních úprav v kapitole třetí jsem došla k závěru, že státy nejčastěji přistupují ke kombinaci tří administrativně-právních nástrojů, konkrétně stanovování omezení pro to jak, kdy a kde svítit. Srovnání přístupů k **systematickému řazení úpravy** buď do samostatného (nového) předpisu, nebo do dílčích existujících předpisů, mluví spíše ve prospěch první varianty. Rozdrobení do předpisů týkajících se chráněných zájmů nebo naopak rizikových činností nezdědka vede k omezení pozornosti věnované světlu jakožto pouze jednomu z mnoha nežádoucích činitelů. Navazující obecné nástroje kontroly pak často nejsou použitelné kvůli specifickým vlastnostem světla a jeho působení. Relevantní ustanovení navíc někdy vyžadují kreativní interpretaci adresáta. I kvůli šíři negativních vlivů světelného znečištění považují tedy za vhodnější jeho **regulaci co nejvíce sjednotit** a zohlednit tak všechny vlivy v jednom předpisu, což je přívětivější i pro povinné subjekty. Kapitola se nicméně věnuje jen poměrně úzkému výběru zemí, což zapříčinila především omezená dostupnost zahraničních právních úprav a jejich překladů.

Nejednotný a nekonzistentní přístup považuji i za hlavní problém náznaků, ve kterých se úprava nevhodného osvětlování dostává do **českého právního řádu**, jímž se zabývá poslední, čtvrtá kapitola práce. Na hlavní výzkumnou otázku, totiž jakou ochranu před světelným

znečištěním poskytuje česká legislativa, jsem nenašla uspokojivou odpověď. Vzhledem k rostoucí závažnosti tohoto jevu je zarážející, že v této oblasti došlo ke **snížení úrovně ochrany**, respektive k upuštění od pokusu o ni, a to odstraněním ustanovení o světlu ze složkového zákona o ochraně ovzduší z roku 2002, které zůstává i po téměř 20 letech stále bez náhrady. Další předpisy na ochranu životního prostředí poskytují **jen dílčí ochranu**, a to buď v rámci zvláštní územní ochrany, nebo ve vztahu k velkým průmyslovým znečišťovatelům v rámci procesů EIA a IPPC.

Co se týče stavebního práva, nezajišťuje dostatečnou ochranu ani „starý“, ani nový stavební zákon (v současném znění). Nyní účinná pravidla poskytují prakticky pouze následnou ochranu před rušivým světlem; preventivní ochrana je téměř neexistující kvůli absenci prováděcích předpisů, které by stanovily patřičné limity. I soukromoprávní nástroje na ochranu před světlem jsou převážně **následného charakteru**. U jiných polutantů, které ohrožují zdraví i životní prostředí srovnatelně, se přitom preventivní regulace jeví jako samozřejmost a přenášení břemena na poškozené osoby jako téměř nemyslitelné. Směr, jakým se úprava světelného znečištění ve stavebním právu bude dále ubírat, bude jasnější po přijetí technické normy zmíněné v prvním odstavci závěru, respektive prováděcího předpisu stavebního zákona, který ji učiní závaznou.

Ve výsledku se jeví jako jediná účinná cesta, kterou lze v současnosti v ČR do určité míry regulovat soukromé osvětlení, byť jen lokálně, forma **obecně závazné obecní vyhlášky**. Nerespektování umělých hranic je vlastností světla, která na jedné straně činí tento způsob regulace možným, na straně druhé ale zároveň velmi limitovaným z důvodu omezené územní působnosti vyhlášek. **Stav veřejného osvětlení**, které zajišťují většinou rovněž obce, se patrně ubírá dobrým směrem, a to jak díky osvětě a příručce MŽP, tak i díky dotačním programům, kterým se věnuje poslední podkapitola práce. V neposlední řadě půjde i o to, že samosprávy by měly být byt responzivní k požadavkům občanské společnosti, ve které, jak jsem již zmiňovala, znepokojení problémem světelného znečištění sílí.

Hlavní mezeru české právní úpravy spatřuji v **absenci plošných pravidel** především pro soukromé osvětlení, kterou by mohl vyřešit **celostátní předpis z oblasti** práva životního prostředí stanovující limity pro různé, například účelem rozlišované kategorie osvětlení, ideálně za současného uplatnění environmentálního zónování a časové regulace. Postupně se měnící stav veřejného osvětlení nicméně není důvodem, proč jej z takové plošné regulace vyjmout. Vhodné by bylo limity uplatňovat u povolování stavebních záměrů (jak tomu patrně brzy bude) a definovat jejich překračování jako **zakázanou činnost** osob. Samozřejmostí by měl být zákaz vyzařovat světlo nad vodorovnou rovinu (s výjimkami pro příležitostné či dekorativní osvětlení v urbanizovaných oblastech či bezpečnostní důvody) či v biologicky ohrožujících spektrálních

charakteristikách. Celostátní úpravu mohou nadále doplňovat zmiňované dotační programy či podobné **ekonomické nástroje** a může být zpřísnována **místní úpravou** jednotlivých obcí či stanovením podmínek **zvláště chráněných oblastí**.

Každopádně lze očekávat, že k regulaci umělého osvětlování v nejbližší době dojde, pokud ne z vlastní iniciativy českého zákonodárce, pak na popud Evropské unie, která by měla předložit návrhy relevantních předpisů do roku 2024. Mělo k tomu dojít již mnohem dříve, avšak i pozdě přijatá regulace je v tomto směru lepší než žádná.

Seznam použitých zdrojů

1. Seznam použité literatury

BOMMEL, W.J.M. van. *Road lighting: Fundamentals, Technology and Application*. 1. Cham: Springer, [2015]. ISBN 978-3-319-11465-1.

DAMOHORSKÝ, Milan. *Právo životního prostředí*. 3. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2010. Beckovy právnické učebnice. ISBN 978-80-7400-338-7.

JEMELKA, Luboš, VETEŠNÍK, Pavel. *Zákon o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich. Zákon o některých přestupcích*. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2020, s. 935, marg. č. 21). Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

MOUDRÁ, Milada. Jak se hledá a měří tma. *Astropis*. 2014, (1). str. 17-19. ISSN 1211-0485.

NARISADA, Kohei a Duco SCHREUDER. *Light Pollution Handbook* [online]. Springer Dordrecht [cit. 2022-08-01]. ISBN 978-1-4020-2666-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-1-4020-2666-9.

NARISADA, Kohei; SCHREUDER, Duco. *Light Pollution Handbook*. Springer, 2004. ISBN 978-1-4020-2666-9.

SOKANSKÝ, Karel. *Světelná technika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04941-9.

ZISSIS, Georges. *Handbook of Advanced Lighting Technology*. Cham: Springer International Publishing, 2017, 2017-02-25, 921-933. ISBN 978-3-319-00175-3. ISSN 92-64-10989-7 - 2006.

2. Seznam použitých internetových zdrojů

A. GREENING, Lorna, David L. GREENE a Carmen DIFIGLIO. Energy efficiency and consumption — the rebound effect — a survey. *Energy Policy* [online]. 2000, 28(6-7), 389-401 [cit. 2022-07-29]. ISSN 03014215. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421500000215>.

BARÁ, S, Á RODRÍGUEZ-ARÓS, M PÉREZ, B TOSAR, RC LIMA, A SÁNCHEZ DE MIGUEL a J ZAMORANO. *Estimating the relative contribution of streetlights, vehicles, and residential lighting to the urban night sky brightness* [online]. 2018, 51(7), 1092-1107 [cit. 2022-05-01]. ISSN 1477-1535. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1477153518808337>.

BORTLE, John E. Gauging Light Pollution: The Bortle Dark-Sky Scale. *Sky & Telescope* [online]. 2001(2), 126-129 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/light-pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale/>.

BUSTAMANTE-CALABRIA, Máximo, Alejandro SÁNCHEZ DE MIGUEL, Susana MARTÍN-RUIZ, et al. Effects of the COVID-19 Lockdown on Urban Light Emissions: Ground and Satellite Comparison. *Remote Sensing* [online]. 2021, 13(2) [cit. 2022-05-01]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-4292/13/2/258/htm>.

CIE. 234-2019: *A Guide to Urban Lighting Masterplanning* [online]. 62 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://cie.co.at/publications/guide-urban-lighting-masterplanning>.

CIE. TC 2-95: *NEW TC ON THE MEASUREMENT OF OBTRUSIVE LIGHT AND SKY GLOW* [online]. 2021-05-31. [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: <https://cie.co.at/news/cie-tc-2-95-new-tc-measurement-obtrusive-light-and-sky-glow>.

CIE. *Technical Report 126-1997: Guidelines for minimizing sky glow* [online]. 23 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <http://qc.spw.wallonie.be/fr/normes/doc/cie%20126.pdf>.

CIE. *Technical Report 150-2003/2017: Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light (from Outdoor Lighting Installations)* [online]. 2003, 54 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://cie.co.at/publications/guide-limitation-effects-obtrusive-light-outdoor-lighting-installations-2nd-edition>.

CINZANO, P., F. FALCHI a C.D. ELVIDGE. The first World Atlas of the artificial night sky brightness. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 2001, 328(3), 689-707. ISSN 00358711. Dostupné z: <https://academic.oup.com/mnras/article/328/3/689/1240556>.

CINZANO, P., F. FALCHI, C. D. ELVIDGE a K. E. BAUGH. The artificial night sky brightness mapped from DMSP satellite Operational Linescan System measurements. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* [online]. 2000, 318(3), 641-657 [cit. 2022-03-31]. ISSN 00358711. Dostupné z: http://www.lightpollution.it/cinzano/download/mnras_paper.pdf.

CINZANO, Pierantonio. *Laws against light pollution in Italy: Bills, laws and ordinances* [online]. [cit. 2022-10-16]. Dostupné z: <http://www.lightpollution.it/cinzano/en/page95en.html>.

CLEAVER, Oscar P. *Control of coastal lighting in anti-submarine warfare*. Report No. 746, GN 373. Engineer Board Fort Belvoir VA, 1943, 123 s. [cit. 2022-05-01]. Dostupné také z: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a954894.pdf>.

CONNOLLY, Kate. Light pollution law helps Czechs reclaim the stars. *The Guardian* [online]. [cit. 2022-11-02]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/science/2002/mar/27/spaceexploration.physicalsciences>.

COST: *Loss of the Night Network* [online]. [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <http://www.cost-lonne.eu/>.

COUNCIL OF EUROPE, EUROPEAN LANDSCAPE CONVENTION. *Report: A review of integrated approaches for landscape monitoring* [online]. 7. 5. 2019, 67 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/333264545_A_review_of_integrated_approaches_for_landscape_monitoring.

COUNCIL OF EUROPE, PARLIAMENTARY ASSEMBLY. *Resolution 1776 (2010): Noise and Light Pollution*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://pace.coe.int/pdf/e220b0f43b3b629f0a3de160dd59c99e0ab48b4b4f634aa1a723a6ed639f734e/resolution%201776.pdf>.

Crime Prevention Unit Paper No. 28: The Influence Of Street Lighting On Crime And Fear Of Crime [online]. Home Office: London, 1991 [cit. 2022-09-29]. ISBN 0 86252 668 X. Dostupné z: http://www.modresvetlo.cz/PDF/The_Influence_of_Street_Lighting_on_Crime_and_Fear_of_Crime.pdf.

CZARNECKA, Kaja, Krzysztof BŁAŻEJCZYK a Takeshi MORITA. Characteristics of light pollution – A case study of Warsaw (Poland) and Fukuoka (Japan). *Environmental Pollution* [online]. 2021, 291 [cit. 2022-03-31]. ISSN 02697491. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026974912101695X#bib54>.

ČESKÁ REPUBLIKA. VLÁDA. Důvodová zpráva k zákonu č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, č. 201/2012 Dz. Beck-online [právní informační systém].

ČESKÁ REPUBLIKA. VLÁDA. Důvodová zpráva k zákonu č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, č. 89/2012 Dz. Beck-online [právní informační systém].

ČESKÁ REPUBLIKA. VLÁDA. Důvodová zpráva k zákonu č. 92/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění zákona č. 521/2002 Sb., č. 92/2004 Dz. Beck-online [právní informační systém].

DASTGHEIB, Seyedehfatemeh. *Light and perception of safety in-between buildings: The role of lighting in perception of safety from a female perspective and in-between spaces of residential areas* [online]. KTH Royal Institute of Technology, 5/2018, 87 [cit. 2022-09-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/325312077_LIGHT_AND_PERCEPTION_OF_SAFE_TY_IN-BETWEEN_BUILDINGS_The_role_of_lighting_in_perception_of_safety_from_female_perspective_in_in-between_spaces_of_residential_areas.

DIRECTORATE-GENERAL FOR ENVIRONMENT OF THE EUROPEAN COMMISSION. *Green Public Procurement - Street Lighting and Traffic Lights: Technical Background Report* [online]. 2011, 68 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/tbr/street_lighting_tbr.pdf.

ENVIRONMENT AGENCY AUSTRIA. *Dark nights: Pollinators and Light Pollution? EU Pollinators Initiative Workshop Report* [online]. 22. 7. 2022, 13 (16) [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/pdf/05a%20WS%20Report%20Pollinators%20and%20Light%20Pollution_final.pdf.

ERDELEN, Walter R. Shaping the Fate of Life on Earth: The Post-2020 Global Biodiversity Framework. *Global Policy* [online]. 2020, 11(3), 347-359 [cit. 2022-09-25]. ISSN 1758-5880. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1758-5899.12773>.

ERREN, Thomas C., Peter MORFELD, J. Valérie GROSS, Ursula WILD a Philip LEWIS. IARC 2019: "Night shift work" is probably carcinogenic. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* [online]. 2019, 14(1) [cit. 2022-05-01]. ISSN 1745-6673. Dostupné z: <https://occup-med.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12995-019-0249-6.pdf>.

EUROBATS.MOP8. *EUROBATS 8th Session of the Meeting of the Parties: Bats and Light Pollution* [online]. 2018, 3 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Meeting_of_Parties/MoP8.Resolution%208.6%20Bats%20and%20Light%20Pollution.pdf.

EVROPSKÁ KOMISE. Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů: Zelená dohoda pro Evropu [online]. 11. 12. 2019, 25 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF.

EVROPSKÁ KOMISE. Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů - Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030: Navracení přírody do našeho života [online]. 20. 5. 2020, 25 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF.

EVROPSKÁ KOMISE. Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů - Akční plán EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“ [online]. 12. 5. 2021, 24 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a1c34a56-b314-11eb-8aca-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF.

EVROPSKÁ KOMISE. *Zelená kniha Osvětlení budoucnosti: Jak urychlit zavádění inovativních technologií osvětlení* [online]. 15. 12. 2011, 22 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d9c733b3-32a9-42da-8481-0e9e585076cb>.

EVROPSKÝ PARLAMENT. Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2022/591 o všeobecném akčním programu Unie pro životní prostředí na období do roku 2030 [online]. 6. 4. 2022, 15 [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D0591&from=EN>.

FALCHI, Fabio, Pierantonio CINZANO, Dan DURISCOE, et al. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances* [online]. 2016, 2(6) [cit. 2022-04-17]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>.

FLANDERS, Tony. Living with Light Pollution. *Sky & Telescope* [online]. 2009 (117, 2) [cit. 2022-03-31]. ISSN 0037-6604. Dostupné z: <https://skyandtelescope.org/sky-and-telescope-magazine/sky-telescope-february-2009/>.

FLORIDA FISH AND WILDLIFE CONSERVATION MISSION. *Sea Turtle Protection Ordinances* [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://myfwc.com/conservation/you-protect/conservation/ordinances/>.

FOBERT, Emily K., Karen BURKE DA SILVA a Stephen E. SWEARER. Artificial light at night causes reproductive failure in clownfish. *Biology Letters* [online]. 2019, 15(7) [cit. 2022-06-14]. ISSN 1744-9561. Dostupné z: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2019.0272>.

GREEN, Richard. Commission C.B7 / Protection Of Existing And Potential Observatory Sites: Triennial Report 2015-2018. In: *Transactions IAU, Volume XXXA* [online]. 2018 [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: https://www.iau.org/static/science/scientific_bodies/commissions/b7/commission-b7-triennial-report-2015-2018.pdf.

HAGEN, Oskar, Raphael Machado SANTOS, Marcelo Nivert SCHLINDWEIN a Vadim Ravara VIVIANI. Artificial Night Lighting Reduces Firefly (Coleoptera: Lampyridae) Occurrence in Sorocaba, Brazil. *Advances in Entomology* [online]. 2015, 03(01), 24-32 [cit. 2022-03-31]. ISSN 2331-1991. Dostupné z: https://www.scirp.org/pdf/AE_2015012913254818.pdf.

HAIM, Abraham a Boris A. PORTNOV. *Light Pollution as a New Risk Factor for Human Breast and Prostate Cancers* [online]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2013 [cit. 2022-06-09]. ISBN 978-94-007-6219-0. Dostupné z: <https://b-ok.xyz/book/2146653/776877>.

HALLMANN, Caspar A., Martin SORG, Eelke JONGEJANS, et al. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* [online]. 2017, 12(10) [cit. 2022-10-16]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>.

HEYLIGEN, Julien. Mouy : les nuits dans le noir font baisser la délinquance. In: *Le Parisien* [online]. 4. 10. 2018 [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.leparisien.fr/oise-60/mouy-les-nuits-dans-le-noir-font-baisser-la-delinquance-04-10-2018-7910784.php>.

HISCOCKS, Peter D. a Sverrir GUDMUNDSSON. *Contribution of Street Lighting to Light Pollution. Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*. 2010(104), 190-192. [cit. 2022-05-01]. Dostupné také z: <https://adsabs.harvard.edu/pdf/2010JRASC.104..190H>.

Holiday Lights Dim as European Cities Look to Cut Energy Costs. *Bloomberg* [online]. 19. 11. 2022 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/features/2022-11-19/europe-is-reducing-christmas-lighting-to-save-energy>.

HOLLAN, J. What is light pollution and how do we quantify it? *Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně*. [online]. 2009. [cit. 2022-03-31] Dostupné z: https://amper.ped.muni.cz/light/lp_what_is.pdf.

HOLLAN, Jan. *Lecture at IDA Regional Meeting Venice* [online]. 3. 5. 2002 [cit. 2022-11-02]. Dostupné z: https://amper.ped.muni.cz/light/law/caa_vm_f.html.

HUGO E., Schwarz, ed. Light Pollution: The Global View: Proceedings of the International Conference on Light Pollution, La Serena, Chile, held 5-7 March 2002 [online]. 2. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2003 [cit. 2022-08-08]. ISBN 978-94-017-0125-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-94-017-0125-9.

CHEPESIUK, Ron. Missing the Dark: Health Effects of Light Pollution. *Environmental Health Perspectives* [online]. 2009, 117(1) [cit. 2022-05-01]. ISSN 0091-6765. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2627884/pdf/EHP-117-a20.pdf>.

CHO, YongMin, Seung-Hun RYU, Byeol Ri LEE, Kyung Hee KIM, Eunil LEE a Jaewook CHOI. Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment. *Chronobiology International* [online]. 2015, 32(9), 1294-1310 [cit. 2022-05-01]. ISSN 0742-0528. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3109/07420528.2015.1073158>.

IDA. *France Adopts National Light Pollution Policy Among Most Progressive In The World* [online]. 9. 1. 2019 [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/france-light-pollution-law-2018/>.

IDA. *International Dark Sky Places* [online]. [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/>.

IDA. *Model Lighting Ordinance with User's Guide* [online]. 15. 6. 2011, 44 [cit. 2022-09-05]. Dostupné z: https://www.usgbc.org/sites/default/files/mlo_final_june2011.pdf.

IDA. *Values-Centered Outdoor Lighting* [online]. 28. 1. 2021 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2021/08/BOARD-policy-application-of-light-FINAL-June-24-2021.docx.pdf>.

INSTITUTION OF LIGHTING PROFESSIONALS. *SKU: GN01-21: Guidance Note 1 for the reduction of obtrusive light* [online]. 2021 [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: <https://theilp.org.uk/publication/guidance-note-1-for-the-reduction-of-obtrusive-light-2021/>.

INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION. *Lighting for Policy Makers* [online]. [cit. 2022-07-10]. Dostupné z: <https://www.darksky.org/our-work/lighting/public-policy/policy-makers/>.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Council Resolution 10/1989* [online]. [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: <https://files.cie.co.at/Council%20res%2010-1989%20-%20Acceptance%20of%20CIE%20as%20an%20international%20standardizin....pdf>.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, DARK SKIES ADVISORY GROUP (DSAG IUCN). *World List of Dark Sky Places* [online]. [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: http://darksleeparks.org/dsag/2021-02-28_DSAG_word_list.htm.

IUCN. *Motion 84: Taking action to reduce light pollution* [online]. 7. 9. 2021 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.iucncongress2020.org/motion/084>.

JACKETT, Michael a William FRITH. Quantifying the impact of road lighting on road safety — A New Zealand Study. *IATSS Research* [online]. 2013, **36**(2), 139-145 [cit. 2022-10-04]. ISSN 03861112. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/271606150_Quantifying_the_impact_of_road_lighting_on_road_safety_-_A_New_Zealand_Study.

Jako když hoří nebe. Tma je dnes vzácné zboží, příliš světla škodí lidem i přírodě. *Forum24* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.forum24.cz/jako-kdyz-hori-nebe-tma-je-dnes-vzacne-zbozi-prilis-svetla-skodi-lidem-i-prirode/>.

JECHOW, Andreas a Franz HÖLKER. Evidence That Reduced Air and Road Traffic Decreased Artificial Night-Time Skyglow during COVID-19 Lockdown in Berlin, Germany. *Remote Sensing* [online]. 2020, **12**(20) [cit. 2022-05-01]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/20/3412/htm>.

JECHOW, Andreas, Zoltán KOLLÁTH, Salvador J. RIBAS, Henk SPOELSTRA, Franz HÖLKER a Christopher C. M. KYBA. Imaging and mapping the impact of clouds on skyglow with all-sky photometry. *Scientific Reports* [online]. 2017, **7**(1) [cit. 2022-03-31]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-06998-z#Sec5>.

KAPLAN, Jacob a Aaron CHALFIN. Ambient lighting, use of outdoor spaces and perceptions of public safety: evidence from a survey experiment. *Security Journal* [online]. 2022, **35**(3), 694-724 [cit. 2022-09-29]. ISSN 0955-1662. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1057/s41284-021-00296-0.pdf>.

KARÁSKOVÁ SKOUPÁ, Adéla. *Udělejme Česko opět temné. Přelomová pravidla omezí noční svícení, tvůrci se prou o jejich přísnost. Deník N* [online]. 8. 9. 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://denikn.cz/956599/udelejme-cesko-opet-temne-prelomova-pravidla-omezi-nocni-sviceni-tvurci-se-prou-o-jejich-prisnost/>.

KLOOG, Itai, Richard G. STEVENS, Abraham HAIM a Boris A. PORTNOV. *Nighttime light level co-distributes with breast cancer incidence worldwide* [online]. 2010, **21**(12), 2059-2068 [cit. 2022-07-28]. ISSN 0957-5243. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/342992460_The_Dark_Side_of_Light.

KOLLÁTH, Zoltán, Andrew COOL, Andreas JECHOW, Kornél KOLLÁTH, Dénes SZÁZ a Kai Pong TONG. Introducing the dark sky unit for multi-spectral measurement of the night sky quality with commercial digital cameras. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer* [online]. 2020, **253** [cit. 2022-09-24]. ISSN 00224073. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022407319309653>.

KUECHLY, Helga U., Christopher C.M. KYBA, Thomas RUHTZ, Carsten LINDEMANN, Christian WOLTER, Jürgen FISCHER a Franz HÖLKER. Aerial survey and spatial analysis of sources of light pollution in Berlin, Germany. *Remote Sensing of Environment* [online]. 2012, **126**, 39-50 [cit. 2022-05-01]. ISSN 00344257. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425712003203>.

KUNZIG, Robert. Bavarians vote to save bugs and birds—and change farming. *National Geographic* [online]. 11. 2. 2018 [cit. 2022-10-16]. Dostupné z:

<https://www.nationalgeographic.com/environment/article/bavarians-vote-save-bugs-birds-change-farming>.

KURVERS, R. H. J. M., J. DRÄGESTEIN, F. HÖLKER, A. JECHOW, J. KRAUSE a D. BIERBACH. Artificial Light at Night Affects Emergence from a Refuge and Space Use in Guppies. *Scientific Reports* [online]. 2018, 8(1) [cit. 2022-06-14]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41598-018-32466-3>.

KYBA, CCM, A RUBY, HU KUECHLY, et al. *Direct measurement of the contribution of street lighting to satellite observations of nighttime light emissions from urban areas* [online]. 2021, 53(3), 189-211 [cit. 2022-10-04]. ISSN 1477-1535. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/1477153520958463>.

KYBA, Christopher C. M., Theres KUESTER, Alejandro SÁNCHEZ DE MIGUEL, et al. Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent. *Science Advances* [online]. 2017, 3(11) [cit. 2022-03-31]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1701528>.

LI, Jingen, Virend K. SOMERS, Hao XU, Francisco LOPEZ-JIMENEZ a Naima COVASSIN. Trends in Use of Melatonin Supplements Among US Adults, 1999-2018. *JAMA* [online]. 2022, 327(5) [cit. 2022-05-17]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2788539>.

LIM, Seong-Rin, Daniel KANG, Oladele A. OGUNSEITAN a Julie M. SCHOENUNG. *Potential Environmental Impacts of Light-Emitting Diodes (LEDs): Metallic Resources, Toxicity, and Hazardous Waste Classification* [online]. 2011, 45(1), 320-327 [cit. 2022-07-13]. ISSN 0013-936X. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es101052q>. Str. 2 (32).

LOOF, Susanna. A Darker Future for Czech Republic. *Los Angeles Times* [online]. 10. 8. 2003 [cit. 2022-11-02]. Dostupné z: <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2003-aug-10-adfg-dark10-story.html>.

LOSS, Scott R., Tom WILL, Sara S. LOSS a Peter P. MARRA. Bird–building collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* [online]. 2014, 116(1), 8-23 [cit. 2022-06-01]. ISSN 0010-5422. Dostupné z: <https://academic.oup.com/condor/article/116/1/8/5153098>.

LUDVIGSEN, Martin, Jørgen BERGE, Maxime GEOFFROY, et al. Use of an Autonomous Surface Vehicle reveals small-scale diel vertical migrations of zooplankton and susceptibility to light pollution under low solar irradiance. *Science Advances* [online]. 2018, 4(1) [cit. 2022-06-14]. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aap9887>.

LUGINBUHL, Christian B., G. Wesley LOCKWOOD, Donald R. DAVIS, Kevin PICK a Jennifer SELDERS. From The Ground Up I: Light Pollution Sources in Flagstaff, Arizona. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* [online]. 2009, 121(876), 185-203. ISSN 0004-6280. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://iopscience.iop.org/article/10.1086/597625/pdf>.

LYSTRUP, D. Eric. The dark side of the light: Rachel Carson, light pollution and a case for federal regulation. *Jurimetrics* [online]. *American Bar Association*, 2017, 57(4), 24 [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/26322762?seq=1#metadata_info_tab_contents.

MARCHANT, Paul, James David HALE a Jon Paul SADLER. Does changing to brighter road lighting improve road safety? Multilevel longitudinal analysis of road traffic collision frequency during the relighting of a UK city. *Journal of Epidemiology and Community Health* [online]. 2020, 74(5), 467-472 [cit. 2022-10-04]. ISSN 0143-005X. Dostupné z: <https://jech.bmj.com/content/jech/74/5/467.full.pdf>.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Informace pro vládu ČR o problematice světelného znečištění*. [online]. 2017. [cit. 2022-03-31] Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170724_SZ/\\$FILE/ma_SZ.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170724_SZ/$FILE/ma_SZ.pdf).

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Informace pro vládu ČR o problematice světelného znečištění* [online]. 2017 [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/problematika_svetelneho_znecistenin_informace/\\$FILE/O150_InformaceproVladuCRoProblematiceSvetelnehoZnecistenin_180725.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/problematika_svetelneho_znecistenin_informace/$FILE/O150_InformaceproVladuCRoProblematiceSvetelnehoZnecistenin_180725.pdf).

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Jednoduchá osvětlovací příručka: Doporučení pro šetrné moderní osvětlování*. [online]. 2021. [cit. 2022-03-31] Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20210511-MZP-vydava-osvetlovaci-prirucku-pro-obce-projektanty-i-obcany.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Light pollution reduction measures in Europe: Working paper for the international workshop Light Pollution 2022* [online]. 26. 10. 2022, 60 [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20221027-/\\$FILE/Light_pollution_reduction_measures.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20221027-/$FILE/Light_pollution_reduction_measures.pdf).

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Opatření související se světelným zářením ve vztahu k postupům podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 100/2001 Sb.“) – metodický pokyn k předcházení a snižování světelného znečištění*. 30. 6. 2020. Dostupné také z: https://portal.cenia.cz/eiasea/dokumenty/dokumentSoubor/167/SZ_EIA%20Metodika_final.pdf?lang=cs.

MORGAN PATTISON, Paul, Monica HANSEN a Jeffrey Y. TSAO. LED lighting efficacy: Status and directions. *Comptes Rendus Physique* [online]. 2018, 19(3), 134-145 [cit. 2022-05-01]. ISSN 16310705. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631070517300932/pdf?md5=3aeae3bb002e167418f19da6aa953ffe&pid=1-s2.0-S1631070517300932-main.pdf>.

NADYBAL, Shawna M., Timothy W. COLLINS a Sara E. GRINESKI. Light pollution inequities in the continental United States: A distributive environmental justice analysis. *Environmental Research* [online]. 2020, 189 [cit. 2022-09-29]. ISSN 00139351. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935120308549>.

NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY. *Výzva č. NPO 1/2022 k podávání žádostí o dotaci Rekonstrukce veřejného osvětlení* [online]. 27. 4. 2022, 4 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.mpo-efekt.cz/upload/6cd6d069e64a28ff10122424d61b29ea/narodni-plan-obnovy-vyzva_2.2.2-rekonstrukce-verejneho-osvetleni.pdf.

NICHOLLS, Robert J. Coastal megacities and climate change. *GeoJournal* [online]. 1995, 37(3), 369-379 [cit. 2022-05-31]. ISSN 0343-2521. Dostupné z: <https://sci-hub.wf/10.1007/bf00814018>. Str. 1 (369).

Obce chtějí šetřit na veřejném osvětlení. Testují solární lampy, v noci budou svítit méně. *iRozhlas* [online]. 31. 10. 2022 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/uspory-verejne-osvetleni-obce-solarni-lampy_2210312355_cen.

OWENS, Avalon C.S., Précillia COCHARD, Joanna DURRANT, Bridgette FARNWORTH, Elizabeth K. PERKIN a Brett SEYMOURE. Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation* [online]. 2020, 241 [cit. 2022-06-09]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320719307797>.

- PAINTER, Kate. The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark. *Landscape and Urban Planning* [online]. 1996, **35**(2-3), 193-201 [cit. 2022-09-29]. ISSN 01692046. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0169204696003118>.
- RIEGEL, Kurt W. Light Pollution. *Science* [online]. 1973, **179**(4080), 1285-1291 [cit. 2022-07-30]. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.179.4080.1285>.
- SÁNCHEZ DE MIGUEL, Alejandro, Jonathan BENNIE, Emma ROSENFELD, Simon DZURJAK a Kevin J. GASTON. First Estimation of Global Trends in Nocturnal Power Emissions Reveals Acceleration of Light Pollution. *Remote Sensing* [online]. 2021, 13(16) [cit. 2022-03-31]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-4292/13/16/3311>.
- SÁNCHEZ-BAYO, Francisco a Kris A.G. WYCKHUYS. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* [online]. 2019, 232, 8-27 [cit. 2022-06-09]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320718313636>.
- ŚCIEŻOR, Tomasz. Effect of Street Lighting on the Urban and Rural Night-Time Radiance and the Brightness of the Night Sky. *Remote Sensing* [online]. 2021, 13(9) [cit. 2022-05-01]. ISSN 2072-4292. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/353731216_Effect_of_Street_Lighting_on_the_Urban_and_Rural_Night-Time_Radiance_and_the_Brightness_of_the_Night_Sky.
- SENZAKI, Masayuki, Jesse R. BARBER, Jennifer N. PHILLIPS, et al. Sensory pollutants alter bird phenology and fitness across a continent. *Nature* [online]. 2020, 587(7835), 605-609 [cit. 2022-06-01]. ISSN 0028-0836. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41586-020-2903-7>.
- SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s. *Světelné zdroje a svítidla pro veřejné osvětlení v roce 2012* [online]. 12/2012, s. 23 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/2230-seven-svetelne-zdroje-a-svitidla.pdf>.
- SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s. *Veřejné osvětlení pro města a obce: Manuál pro pracovníky místních samospráv* [online]. 12/2010, s. 50 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/7124325-Verejne-osvetleni-manual-pro-pracovniky-mistnich-samosprav-pro-mesta-a-obce.html>.
- SILVA, Elton, Adolfo MARCO, Jesemine DA GRAÇA, Héctor PÉREZ, Elena ABELLA, Juan PATINO-MARTINEZ, Samir MARTINS a Corrine ALMEIDA. Light pollution affects nesting behavior of loggerhead turtles and predation risk of nests and hatchlings. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* [online]. 2017, 173, 240-249 [cit. 2022-05-31]. ISSN 10111344. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.06.006>.
- SODANI, Rekha, Udit NANDAN MISHRA, Subhash CHAND, et al. Artificial Light at Night: A Global Threat to Plant Biological Rhythms and Eco-Physiological Processes. *Light Pollution, Urbanization and Ecology* [online]. IntechOpen, 2022, 2022-3-30 [cit. 2022-06-20]. ISBN 978-1-83880-972-0. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/75498>.
- STARLIGHT FOUNDATION. *Starlight Foundation leads the UNWTO Scientific Tourism - Astrotourism Group* [online]. 16. 9. 2019 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: <https://en.fundacionstarlight.org/noticias/news/207-starlight-foundation-leads-the-unwto-scientific-tourism-astrotourism-group.html>.
- STARLIGHT INITIATIVE. *Declaration in Defence of the Night Sky and the Right to Starlight* [online]. 20. 4. 2007, 20 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: https://en.fundacionstarlight.org/docs/files/78_declaracion-sobre-la-defensa-del-cielo-nocturno-y-el-derecho-a-la-luz-de-las-estrellas-ingles.pdf.

Stars4all - Let the stars be your light [online]. [cit. 2022-11-24]. Dostupné z: <https://stars4all.eu/>.

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. *Výzva č. 4/2020 k předkládání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Národního programu Životní prostředí, 2. aktualitované znění* [online]. 28. 8. 2020, 13 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.narodniprogramzp.cz/files/documents/storage/2018/10/18/1539863141_V%C3%B4Dzva%206_2018_obce%20v%20CHKO.pdf.

STÁTNÍ ÚSTAV PRO KONTROLU LÉČIV. *Žádost o poskytnutí informací ze dne 24. 8. 2021* [online]. [cit. 2022-05-31]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/sukl/zadost-o-poskytnuti-informaci-ze-dne-24-8-2021>.

STEINBACH, Rebecca, Chloe PERKINS, Lisa TOMPSON, et al. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health* [online]. 2015, **69**(11), 1118-1124 [cit. 2022-09-29]. ISSN 0143-005X. Dostupné z: <https://jech.bmj.com/content/jech/69/11/1118.full.pdf>.

ŠTUKOVÁ, Karolína. Na nový stavební zákon si Česko počká roky. Ceny bytů letí do extrému. *Seznam zprávy* [online]. 1. 8. 2022 [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/ekonomika-na-stavebni-zakon-si-cesko-pocka-roky-ceny-bytu-leti-do-extremu-209789>.

UNEP/CMS. *Convention on Migratory Species 13th Conference of the Parties: Light Pollution Guidelines for Wildlife* [online]. 2/2020, 2 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_cop13_res.13.5_light-pollution-guidelines_e.pdf.

UNEP/MED. *21st Meeting of the Contracting Parties to the Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean and its Protocols: Decision IG.24/7 Strategies and Action Plans under the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean, including the SAP BIO, the Strategy on Monk Seal, and the Action Plans concerning Marine Turtles, Cartilaginous Fishes and Marine Vegetation; Classification of Benthic Marine Habitat Types for the Mediterranean Region, and Reference List of Marine and Coastal Habitat Types in the Mediterranean* [online]. 22. 2. 2020, 88 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31705/19ig24_22_2407_eng.pdf.

ÚŘAD OSN PRO VESMÍRNÉ ZÁLEŽITOSTI, MEZINÁRODNÍ ASTRONOMICKÁ UNIE, INSTITUTO ASTROFÍSICA DE CANARIAS a NOIRLAB. *Online Workshop Dark and Quiet Skies for Science and Society: Report and recommendations* [online]. 279 [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: <https://www.iau.org/static/publications/dqskies-book-29-12-20.pdf>.

ÚŘAD OSN PRO VESMÍRNÉ ZÁLEŽITOSTI, MEZINÁRODNÍ ASTRONOMICKÁ UNIE, INSTITUTO ASTROFÍSICA DE CANARIAS a NOIRLAB. *Online Conference Dark and Quiet Skies II for Science and Society: Working Group Reports* [online]. 292 [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: <https://noirlab.edu/public/media/archives/techdocs/pdf/techdoc051.pdf>.

V Brně zhaslo přes 40 tisíc lamp veřejného osvětlení. Vědci zkoumali zdroje světelného znečištění. *iRozhlas* [online]. 10. 4. 2021 [cit. 2022-10-05]. Dostupné z: <https://irozhl.as/dkp>.

VLÁDA SPOJENÉHO KRÁLOVSTVÍ VELKÉ BRITÁNIE A SEVERNÍHO IRSKA. *National Planning Policy Framework 2012*. 2021. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1005759/NPPF_July_2021.pdf.

WISE, J. Danish night shift workers with breast cancer awarded compensation. *BMJ* [online]. 2009, 338(mar18 1), b1152-b1152 [cit. 2022-06-09]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.b1152>.

WISE, Sharon. Studying the Ecological Impacts of Light Pollution on Wildlife: Amphibians as Models. *Department of Biology, Utica College of Syracuse University*. [online]. 2013, 10 [cit. 2022-06-09]. Dostupné z: <https://rosemonteis.us/files/references/wise-2007.pdf>.

WORKSHOP SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ 2022. *Brněnská výzva na snížení světelného znečištění v Evropě* [online]. 26. 10. 2022, 5 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecistení_2022_workshop/\\$FILE/OPZP_UR-Brnenska_Vyzva_2022_CZ-20221026.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecistení_2022_workshop/$FILE/OPZP_UR-Brnenska_Vyzva_2022_CZ-20221026.pdf).

ZHAO, Dake, Yang YU, Yong SHEN, Qin LIU, Zhiwei ZHAO, Ramaswamy SHARMA a Russel J. REITER. Melatonin Synthesis and Function: Evolutionary History in Animals and Plants. *Frontiers in Endocrinology* [online]. 2019, 10 [cit. 2022-05-31]. ISSN 1664-2392. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fendo.2019.00249>.

ZISSIS, Georges. Energy Consumption and Environmental and Economic Impact of Lighting: The Current Situation. *Handbook of Advanced Lighting Technology*. Cham: Springer International Publishing, 2017, 2017-02-25, 921-933. ISBN 978-3-319-00175-3. ISSN 92-64-10989-7 - 2006. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-00176-0.pdf>.

3. Seznam použitých právních předpisů

FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000027003910/>.

FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037864346/>.

FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. Décret n° 2011-831 du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000024357936>.

FRANCOUZSKÁ REPUBLIKA. Décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux préenseignes. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000025240851>.

CHILSKÁ REPUBLIKA. Decreto número 43/2012: que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, elaborada a partir de la revisión del decreto n° 686, de 1998, del ministerio de economía, fomento y reconstrucción. [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://bcn.cl/2jun0>.

CHORVATSKÁ REPUBLIKA. „Narodne novine“, broj 14/19: Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i / ili rekonstrukcije vanjske rasvjete. Dostupné také z: <https://esavjetovanja.gov.hr/ECon/MainScreen?entityId=20686>.

CHORVATSKÁ REPUBLIKA. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja: NN 04/2019. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: http://digarhiv.gov.hr/arhiva/263/192306/narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_02_14_271.html

ITALSKÁ REPUBLIKA. REGION LOMBARDIE. Legge Regionale 5 ottobre 2015 , n. 31: Misura di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://normelombardia.consiglio.regione.lombardia.it/normelombardia/Accessibile/main.aspx?iddoc=lr002015100500031&exp_coll=lr002015100500031&view=showdoc&slnode=lr002015100500031.

KOREJSKÁ REPUBLIKA. Act No. 11261, 2012/2/1: Act on the Prevention of Light Pollution due to Artificial Lighting. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=52771&type=part&key=39.

KOREJSKÁ REPUBLIKA. MĚSTO SOUL. Enactment No. 4990, 2010/7/15: Seoul Metropolitan Government Ordinance on the Prevention of Light Pollution and Management of Formation of Good Light. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://legal.seoul.go.kr/legal/english/front/page/law.html?pAct=lawView&pPromNo=4886>.

KOREJSKÁ REPUBLIKA. Presidential Decree No. 27349, 2016/7/19: Enforcement Decree on the Act on the Prevention of Light Pollution due to Artificial Lighting. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=48717&type=part&key=39.

KOREJSKÁ REPUBLIKA. *Presidential Decree No. 28936: Enforcement decree of the act on the prevention of light pollution due to artificial lighting*. 5. 6. 2018. Dostupné také z: https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=48717&lang=ENG.

SLOVINSKÁ REPUBLIKA. *Uradni list RS, št. 39/06: Zakon o varstvu okolja*. Dostupné také z: <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1545>.

SLOVINSKÁ REPUBLIKA. *Uradni list RS, št. 44/22: Zakon o varstvu okolja*. In: . Dostupné také z: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>.

SLOVINSKÁ REPUBLIKA. *Uradni list RS, št. 81/07: Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://amper.ped.muni.cz/light/Slovinsko/zakon_sam.pdf.

SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ VELKÉ BRITÁNIE A SEVERNÍHO IRSKA. *Environmental Protection Act 1990*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1990/43/section/79>.

SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ. MĚSTO NEW YORK. *A Local Law 2022/031 to amend the administrative code of the city of New York, in relation to nighttime illumination during peak avian migration periods*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://legistar.council.nyc.gov/LegislationDetail.aspx?ID=3332085&GUID=E9D840A0-564E-4223-BCF8-4ED5DC902AF2&Options=ID%7CText%7C&Search=0274>.

SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO - SPOLKOVÁ ZEMĚ BÁDENSKO-WÜRTTEMBERŠKO. *Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Naturschutzgesetz - NatSchG) Vom 23. Juni 2015*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=NatSchG+BW+%C2%A7+21&psml=bsbawueprod.psml&max=true>.

SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. *Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/bartschv_2005/BJNR025810005.html.

SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. *Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362, 1436) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/BJNR254210009.html.

SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. *Kurzfristenergieversorgungsmaßnahmenverordnung vom 26. August 2022 (BGBl. I S. 1446), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 29. September 2022 (BAnz AT 30.09.2022 V2) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.gesetze-im-internet.de/ensikumav/BJNR144600022.html>.

SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO. SVOBODNÝ STÁT BAVORSKO. *Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-I-U), das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 23. Juni 2021 (GVBl. S. 352) geändert worden ist*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayNatSchG-11a>.

ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ BALEÁRSKÉ OSTROVY. *Ley 3/2005, de 20 de abril, de Protección del Medio Nocturno en las Illes Balears*. [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2005/BOE-A-2005-8460-consolidado.pdf>.

ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ BALEÁRSKÉ OSTROVY. *Reglamento de protección de medio nocturno de Menorca*. [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://intranet.caib.es/eboibfront/es/2021/11420/651909/aprobacion-definitiva-del-reglamento-de-proteccion>.

ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ KATALÁNSKO. *Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn*. [online] [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/index.html?documentId=701266>.

ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ, AUTONOMNÍ SPOLEČENSTVÍ KATALÁNSKO. *Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/1/2001/05/31/6>.

ŠPANĚLSKÉ KRÁLOVSTVÍ. *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera*. [online] [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.boe.es/eli/es/1/2007/11/15/34/noc>.

Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 251/2016 Sb., o některých přestupcích, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a změně některých dalších zákonů, v původním znění. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

Zákon č. 92/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: Beck-online [právní informační systém]. [cit. 2022-11-02].

4. Seznam použité judikatury

Nález Ústavního soudu ze dne 7. června 2016, sp. zn. Pl. ÚS 4/16.

Světelné znečištění a možnosti jeho právní úpravy

Abstrakt

Tato diplomová práce se věnuje tématu světelného znečištění, tedy rušivému působení umělého (antropogenního) světla na přirozené noční prostředí. Diskuzi o těchto nepříznivých vlivech otevřeli až v posledních dekáдах nejdříve astronomové, kterým rostoucí míra umělého jasů oblohy, jednoho z tří projevů světelného znečištění, začala ztěžovat pozorování noční oblohy. Důvodů, proč bychom se měli nad způsobem a mírou osvětlování našeho okolí zamýšlet, je ale mnohem více. Přirozené střídání dne a noci a jejich poměrů v průběhu roku řídí biologické rytmy téměř veškerého života na Zemi. Jeho narušení má vliv na orientaci, rozmnožování či vývoj většiny druhů živočichů a rostlin. Výjimkou není ani člověk – vystavování se umělému světlu v noci může vést k poruchám spánku, depresím, rozvoji kardiovaskulárních onemocnění, dokonce i zvýšenému výskytu některých druhů rakoviny. Komplexitě problému světelného znečištění se věnuje první kapitola, zbytek práce pak možnostem jeho regulace.

Druhá kapitola obsahuje přehled nadnárodních snah o omezení světelného znečištění ze všech dotčených oborů, včetně kroků, které v této oblasti dosud podnikla Evropská unie. V kapitole třetí je provedeno srovnání přístupů, které k problému zaujaly právní řády několika vybraných zemí (Slovinsko, Chorvatsko, Francie, Jižní Korea, Spojené království, Německo, Španělsko, Itálie a USA).

Poslední čtvrtá kapitola pátrá po nástrojích prevence a ochrany před obtěžujícím světlem v českém právním řádu. Z veřejnoprávních předpisů lze dílčí úpravu osvětlování nalézt v zákonech o ochraně přírody a krajiny a o posuzování vlivů na životní prostředí, stavebním zákonu, snad i v zákonu o některých přestupcích, konkrétně v ustanoveních týkajících se přestupku rušení nočního klidu. Představena je také role obcí jak v zajišťování veřejného osvětlení, tak v místní regulaci osvětlení soukromého. Ze soukromoprávních předpisů ochranu před rušivým světlem poskytuje úprava tzv. susedských imisí v občanském zákoníku. Závěr práce nabízí úvahu *de lege ferenda* i informace o předpokládané budoucí úpravě světelného znečištění.

Klíčová slova: světelné znečištění, komparatistika, právo životního prostředí

Light pollution regulation alternatives

Abstract

This diploma thesis deals with the subject of light pollution, the harmful effects of artificial (anthropogenic) light on natural nocturnal environment. The issue was first brought up some decades ago by astronomers whose night sky observations started to be obstructed by sky glow – one of the three types of light pollution. But there are far more reasons to re-evaluate the way and intensity with which we illuminate our surroundings. The natural day/night cycle and the way it changes throughout the year regulates the timing of biological processes of almost all life on Earth. Its disruption affects the orientation, reproduction and development of most animal and plant species. Humans are no exception – night-time artificial light exposure can lead to sleep disorders, depression, cardiovascular diseases and even increases the prevalence of some types of cancer. The first chapter of this thesis focuses on the complexity of the issue that is light pollution. The rest of it deals with the possible ways of regulating it.

Chapter two presents a summary of supranational efforts to minimize light pollution from all relevant fields, including the steps taken by the European Union so far. The third chapter compares the legal approaches of individual countries to the problem, namely Slovenia, Croatia, France, South Korea, the United Kingdom, Germany, Spain, Italy and the USA.

The fourth and final chapter investigates the ways the Czech legal system prevents or protects from obtrusive light. In the sphere of public law, we can name Act on the Conservation of Nature and Landscape, Environmental Impact Assessment Act, Construction act, even the offence of night-time disturbance. Municipalities are also mentioned, both as public lighting providers and as local private lighting regulators. Private law, concretely the Civil code, provides protection against obtrusive light through neighbourly immissions regulation. The conclusion of the thesis provides cogitation *de lege ferenda* and information on the anticipated future regulation of light pollution.

Key words: light pollution, comparative law, Czech environmental law