

FAQ – nejčastější otázky

Obsah

FAQ – nejčastější otázky.....	1
Obsah	1
1) Jaký je pohled EU na umělé světlo a světelné znečištění?	3
2) Co je to umělé světlo?	3
3) Co je to světelné znečištění?.....	4
4) Nahrazuje termín “světelné znečištění” nějaký jiný výraz jako třeba “rušivé světlo”?.....	4
5) Je světelné znečištění zároveň vždy “rušivým světlem”?	5
6) Je rušivé světlo zároveň vždy “světelným znečištěním”?	5
7) Je pravda, že světelné znečištění je důsledek plýtvání elektrickou energií?	5
8) Čím je světelné znečištění škodlivé?	5
9) Vzniká světelné znečištění i světlem z obrazovek a displejů v uzavřených interiérech?	6
10) Na jakou vzdálenost se světelné znečištění šíří?	6
11) Jak se světelné znečištění měří?	6
12) Jaké instalace světelných zdrojů nejvíce přispívají ke světelnému znečištění? .	7
13) Kde se nacházejí místa s nejnižším světelným znečištěním?	7
14) Jaké jsou zdravotní důsledky světelného znečištění na člověka?.....	7
15) Jaké nemoci může způsobit nevhodné noční světlo?	8
16) Jakým způsobem ovlivňovaly cirkadiánní rytmy donedávna nejrozšířenější světelné zdroje pro veřejné osvětlení (tj. vysokotlakové sodíkové výbojky)?	8
17) Jak se pozná světlo obsahující “modrou složku”?	9
18) Jak se pozná světlo bez “modré složky”?	9
19) Jak se pozná že brýle filtrují “modrou složku”?	9
20) Kde v oku jsou gangliové buňky? Ptám se v souvislosti pronikání světla po bocích červených brýlí na blokování modrého světla.	9
21) Z dosud sdělených informací je tedy patrné, že je bezpodmínečně nutné zajistit synchronizaci cirkadiálních rytmů, což také zároveň znamená snížit objem vyzářené elektromagnetické energie v oblasti vlnových délek do 500nm a to především v době nočního klidu. Je to tedy zásadní úkol?	10

- 22) Proč se zavádí nová veličina U500 namísto použití existujících standardů a parametrů, jako je CCT (korelovaná barevná teplota) nebo CRI (index podání barev)? Není to jen byrokratická komplikace? 10
- 23) Je U500 vědecky podložená? Jsou vědecké důkazy pro to, že U500 je relevantním parametrem pro měření dopadu světla na zdraví a ekosystémy? Nejedná se jen o teoretický koncept bez praktického významu? 10
- 24) Co když požadavek na U500 zdraží projekt? Nové požadavky a měření mohou vést k vyšším nákladům na veřejné osvětlení. Jak se zajistí, aby úspory plynoucí z modernizace nesnížily zvýšené náklady? 11
- 25) Bude dostatek svítidel s nízkou hodnotou U500? Je na trhu dostatečná nabídka svítidel s nízkou hodnotou U500, která splňují ostatní požadavky na kvalitu a výkon veřejného osvětlení, jako je světelný tok, rozložení světla atd.? 11
- 26) Pokud by se zavedl parametr U500, jakým způsobem lze nezávisle prokázat splnění požadavku, když dosud není v ČR jediná akreditovaná laboratoř schopná tuto hodnotu ověřit? 11
- 27) Máme spektrum svítidla. Jak zjistíme hodnotu U500? 12
- 28) Je aplikace luotech.app spolehlivá? Proč by se měla používat jedna konkrétní aplikace (luotech.app), kterou MŽP přijme za svou, namísto otevřené metodiky, kterou by mohla použít jakákoli laboratoř nebo certifikační autorita? Nejedná se o preferování jedné komerční entity? 13
- 29) Jak se bude monitorovat dodržování předepsané U500? Jak bude MŽP kontrolovat, že instalovaná svítidla skutečně splňují požadované parametry U500? Bude nutné provádět kontroly po instalaci? 13
- 30) Jak svítidlo se stanoveným U500 ovlivní vizuální komfort? Snížení modré složky světla může způsobit, že světlo bude "žlutější" nebo "teplejší". Nebude to mít negativní vliv na viditelnost a bezpečnost na komunikacích, parkovištích a dalších veřejných prostranstvích? 14
- 31) Je U500 dostatečným parametrem? Je U500 dostatečně komplexní pro hodnocení dopadů světla na životní prostředí? Neměla by se zahrnout i jiná spektra a jejich vliv na rostliny, ptáky a další živočichy? 14
- 32) Jaké budou dopady U500 na dodavatelské řetězce? Nezpůsobí zavedení U500 zpoždění dodávek a instalací, protože výrobci se budou muset přizpůsobit novým požadavkům a získat potřebná měření a certifikace pro své produkty? 15
- 33) Proč se zavádí U500 v ČR a ne v celé EU? Pokud je U500 tak důležitá veličina, proč není zavedena na úrovni Evropské unie? Nejedná se jen o lokální specifikum, které by mohlo vést k nekompatibilitě s evropským trhem? 15
- 34) Jaké jsou legislativní možnosti obrany proti rušivému světlu? 15

1) Jaký je pohled EU na umělé světlo a světelné znečištění?

Evropská unie v **Nařízení (EU) 2024/1991 o obnově přírody** uznává, že umělé světlo má negativní dopady na biodiverzitu i zdraví člověka. Přesto členskými státy **neukládá povinnost** světelné znečištění omezovat — pouze jim doporučuje, aby tuto možnost ve svých národních plánech zvážily.

Citace z odstavce (49):

“Scientific evidence suggests that artificial light negatively impacts biodiversity. Artificial light can also impact human health. When preparing their national restoration plans under this Regulation, Member States should be able to consider to stop, reduce or remediate light pollution in all ecosystems.”

(Regulation (EU) 2024/1991, recital 49)

„(49) Vědecké důkazy nasvědčují tomu, že umělé světlo má negativní dopad na biologickou rozmanitost. Umělé světlo může mít dopad i na lidské zdraví. Při vypracovávání svých národních plánů na obnovu přírody podle tohoto nařízení by členské státy měly mít možnost zvážit odstranění, omezení nebo nápravu světelného znečištění ve všech ekosystémech.“

(Nařízení (EU) 2024/1991, odůvodnění 49, Úř. věst. EU L 202, 24.6.2024)

To znamená, že EU světelné znečištění reflektuje jako problém, ale jeho řešení ponechává na dobrovolném rozhodnutí členských států.

2) Co je to umělé světlo?

V dokumentech EU se často používá pojem **ALAN** (*artificial light at night* – umělé světlo v noci). Označuje světlo vytvářené lidskou činností, které může mít negativní dopady na přírodu i zdraví lidí. Patří sem zejména veřejné osvětlení, nasvícené budovy a památky, reklamní plochy, průmyslové areály, parkoviště nebo doprava.

V jiné legislativě, například ve směrnici 2006/25/ES, se pracuje s širším termínem **umělé optické záření**, kam spadá nejen viditelné světlo, ale i ultrafialové (UV) a infračervené (IR) záření ze všech umělých zdrojů (např. LED, výbojky, lasery). I když tato směrnice „umělé světlo“ přímo nedefinuje, dává jasné vodítko: **umělý zdroj optického záření = nepřírodní, člověkem vytvořený zdroj.**

3) Co je to světelné znečištění?

Světelné znečištění (angl. *light pollution*) je obecný pojem pro **uměle vytvořené světlo zvyšující přirozenou úroveň světla ve venkovním prostředí**, které má negativní dopady na:

- **přírodu a ekosystémy** – mění biorytmy rostlin i živočichů, snižuje biodiverzitu,
- **lidské zdraví** – potlačuje tvorbu melatoninu, narušuje spánek a cirkadiánní rytmy, zvyšuje riziko některých onemocnění,
- **noční oblohu a astronomii** – snižuje viditelnost hvězd, komplikuje práci observatořím,
- **energetiku** – znamená zbytečnou spotřebu elektřiny.

Typické složky, které přispívají ke světelného znečištění

1. **Přesvětlení („over-illumination“)** – používání zbytečně silných zdrojů.
2. **Světelný přesah („light trespass“)** – světlo dopadá tam, kde není žádoucí (např. z ulice do oken domu).
3. **Oslnění („glare“)** – nadměrný jas způsobující snížení viditelnosti a nepohodlí.
4. **Závoj oblohy („skyglow“)** – rozptyl světla v atmosféře, který vytváří oranžový či bílý přísvit nad městy a nad krajinou.
5. **Světelný chaos („clutter“)** – nahromadění reklam, nápisů a zdrojů, které matou lidi i živočichy.

V evropském kontextu

Nařízení (EU) 2024/1991 výslovně zmiňuje, že **členské státy mohou ve svých plánech obnovy přírody zastavit, snížit nebo napravit světelné znečištění** ve všech ekosystémech, protože je prokázán jeho **škodlivý vliv na biodiverzitu**.

Definice světelného znečištění podrobněji: https://brno.cso.lighting/wp-content/uploads/2024/02/DEFINICE_LP2023_CZv1.1.pdf

4) Nahrazuje termín “světelné znečištění” nějaký jiný výraz jako třeba “rušivé světlo”?

Nikoliv, dlouhodobě se jedná o termíny, které jsou ve svých definicích i na legislativní úrovni odděleny a v základu mají odlišný význam, ale v praktických situacích se mohou

prekrývat, protože zdroje umělého světla způsobují běžně několik nežádoucích efektů zároveň.

5) Je světelné znečištění zároveň vždy “rušivým světlem”?

Obecně nikoliv. Pokud uvažujeme o rušení biologického příjemce (živočich nebo rostlina), tak musí světelné znečištění nejprve dosáhnout určité “rušivé” intenzity a pak ještě zasáhnout příjemce v jeho přítomnosti. Pokud není zasažen příslušný organismus dostatečně silnou úrovní světla, tak k přímému rušení vůbec nemusí dojít. To ale neznamená, že nedochází k dlouhodobým účinkům na organismy v oblasti postižené světelným znečištěním.

6) Je rušivé světlo zároveň vždy “světelným znečištěním”?

V principu ano, pokud působí v nočním prostředí. Rušivé světlo přispívá ke světelnému znečištění. Ke světelnému znečištění ale přispívají i světelné instalace, které jsou provedeny správně.

7) Je pravda, že světelné znečištění je důsledek plýtvání elektrickou energií?

Subjekty zaměřené na ekonomii a energetiku se často vyjadřují ke světelnému znečištění právě v tomto duchu. Jde však o omezený pohled, který nebere v úvahu nevyčíslitelnou hodnotu dlouhodobé stability a fungování ekosystému pro potravní řetězec, na kterém jsme zcela závislí. Zároveň existuje jiný úhel pohledu, kdy světlo v noci nadužíváme historicky nejvíce právě proto, že dostupnost a cena elektrického svícení nikdy nebyla příznivější pro takovéto plýtvání.

8) Čím je světelné znečištění škodlivé?

Nežádoucí účinky nadměrné kontaminace atmosféry umělým světlem v noční době registrujeme hned v několika rovinách:

a) Astronomie

První vědci kteří si povšimli problému s nepřirozenou úrovní světla nad noční krajinou se věnovali astronomickým pozorováním oblohy, kde rozptýl světla na částicích vzduchu vytváří rušivý závoj a tím komplikuje pracovní procesy v tomto oboru.

b) Ekologie

Aktuálně je za nejvýznamnější dopad světelného znečištění považováno jednoznačně působení na celosvětový ekosystém, pro nějž je pravidelné střídání denního světla s hlubokou noční tmou zásadním zdrojem časových signálů řídících nejdůležitější činnosti a procesy pro přežití organismů, ať už jsou to denní nebo noční druhy. Typicky se jedná o získávání a příjem potravy, migraci, regeneraci a rozmnožování.

c) Spánek a zdraví

Přestože člověk není obvykle tak citlivý na rušení smyslových podnětů jako volně žijící druhy, tak se i u něj projevují zcela jasné dopady “falešných” časových signálů přijímaných naší nervovou soustavou prostřednictvím “neobrazového” vnímání světla okem (NIF, Non-image forming). Příímým důsledkem je pak narušený spánek a snížená kvalita regenerace organismu s jeho následným oslabením.

d) Ovzduší

Málo známým projevem silného světelného znečištění nad velkými městy je omezení “regeneračních” chemických procesů v ovzduší, které přirozeně probíhají právě jen v noci, kdy nejsou blokovány slunečním zářením. V důsledku toho i světelné znečištění přispívá jako jeden z faktorů ke snížené kvalitě vzduchu nad velkými městy.

9) Vzniká světelné znečištění i světlem z obrazovek a displejů v uzavřených interiérech?

Z odborného hlediska i v interiéru nastávají jevy šíření umělého světla vzduchem podobně jako venku, ovšem z pohledu ekologické ochrany “přirozeného nočního prostředí” se působení umělého světla v interiérech označuje a klasifikuje jinak (obvykle se řeší v souvislosti s ochranou lidského zdraví jako “světelná hygiena” a “rušivé světlo”).

10) Na jakou vzdálenost se světelné znečištění šíří?

Jak je patrné z pozorování vesmírných těles, světlo je schopno překonávat obrovské vzdálenosti. V podmínkách atmosféry Země jsme schopni ve volné krajině za určitých povětrnostních podmínek pozorovat záři velkoměst pouhým zrakem na 100–200 km a měřidla detekují tyto zdroje do vzdálenosti ~300 km.

11) Jak se světelné znečištění měří?

O účinných metodách měření světelného znečištění se v posledních letech vedou debaty na odborné úrovni a je zřejmé, že zatím nemáme žádné univerzální měření, které

by uspokojivě pokrylo potřeby monitorování tohoto jevu. Dosud se využívá satelitních snímků pro globální mapování úniku světla ze Země do volného vesmíru, ale po technické i metodické stránce se jedná prakticky o provizorní řešení, využívající satelitní snímkování optimalizované pro jiné účely. Do budoucna se předpokládá doplnění kombinace dat z měřicích stanic na zemi či nízko v atmosféře, aby bylo možné přesněji určit podíl světla, které se díky rozptylu a odrazům šíří v nízkých výškách.

12) Jaké instalace světelných zdrojů nejvíce přispívají ke světelnému znečištění?

Okruh nejběžnějších zdrojů umělého světla výrazně zasahujícího do nočního prostředí není široký a lze ho tedy celkem adresně popsat. Spolehlivě můžeme začít od veřejného osvětlení navázaného na dopravní infrastrukturu, dále pak osvětlení spojené s reklamou a obchodem, pokračují svítidla pro osvětlování architektury a památek, tím se dostáváme k oblasti kultury a zábavy, kam lze řadit i osvětlování sportovišť a dalších zařízení pro koncerty a jiné společenské události. Ve větších městech je k tomu nutno ještě uvažovat i o nezanedbatelném podílu svítících oken u kancelářských a dalších budov, naproti tomu v krajině se v posledních letech rozmáhá záře z moderních zemědělských provozů, kde se využívá umělé světlo pro vytváření upravené délky dne pěstovaným plodinám.

13) Kde se nacházejí místa s nejnižším světelným znečištěním?

Podobně jako v dalších zemích máme u nás tzv. Oblasti tmavé oblohy, což jsou území přírodního charakteru se specifickou ochranou proti nárůstu světla v noční době. Opatření a provoz v takových oblastech vychází z pravidel mezinárodní organizace DarkSky (dříve IDA) a informace o nich jsou dostupné např. na webu Ministerstva životního prostředí.

14) Jaké jsou zdravotní důsledky světelného znečištění na člověka?

Světelné znečištění působí na člověka hlavně tím, že **narušuje přirozený cyklus světla a tmy**, na který je náš organismus evolučně nastaven. Výzkumy (chronobiologie, spánková medicína, epidemiologie) ukazují tyto hlavní důsledky:

- Narušení biologických rytmů

- **Potlačení tvorby melatoninu** – hormon tmy, který reguluje spánek, imunitu a další procesy. **Modrá složka světla (380–500 nm – svítidla, LED, displeje) je obzvláště účinná při blokování melatoninu.**
- **Desynchronizace cirkadiánních rytmů** – vnitřní hodiny řídí tělesnou teplotu, metabolismus, hormonální vylučování; noční světlo je „resetuje“.

- Problémy se spánkem

- Obtížnější usínání, častější probouzení, horší kvalita spánku.
- Zkracování hlubokého spánku (REM i non-REM), což ovlivňuje paměť a regeneraci.

- Metabolické a kardiovaskulární dopady

- Zvýšené riziko **obezity, diabetu 2. typu** – kvůli narušení regulace metabolismu.
- **Vyšší krevní tlak a riziko kardiovaskulárních onemocnění** – souvisí s chronickou deregulací hormonálních procesů organismu a nedostatkem kvalitního spánku.

- Dlouhodobá zdravotní rizika

- Oslabení imunity, větší náchylnost k infekcím.

- Zrak a nervový systém

- Chronická expozice SZ může vést k oční únavě a stresu.

15) Jaké nemoci může způsobit nevhodné noční světlo?

Umělé bílé světlo v noci může vážně škodit zdraví. Zvýšená hladina osvětlení narušuje hormonální procesy, zhoršuje kvalitu spánku a oslabuje tělo. To pak hůř odolává nemocem. Výzkumy ukazují souvislost mezi nočním světlem a horším průběhem srdečních onemocnění, obezity/diabetu, rakoviny i psychických potíží. Noční světlo tedy není přímou příčinou, ale významně zvyšuje riziko těchto civilizačních chorob.

16) Jakým způsobem ovlivňovaly cirkadiánní rytmy donedávna nejrozšířenější světelné zdroje pro veřejné osvětlení (tj. vysokotlakové sodíkové výbojky)?

Vysokotlakové sodíkové výbojky mají slabý cirkadiánní účinek a na noční živočichy i lidi působí daleko méně než typické LED zdroje světla. Nejlepším důkazem je, že otázka

škodlivosti modré složky ve venkovním prostředí se začala řešit až s příchodem LED svítidel. Zavádění LED osvětlení koreluje s prudkým nárůstem počtu publikací, které se zabývají závislostí biologických účinků spektra světla. Minimální vliv sodíkových výbojek byla vlastně náhoda – kdyby se v minulém století prosadilo jiné světlo, řešíme tento problém o dvě generace dříve.

17) Jak se pozná světlo obsahující “modrou složku”?

Na rozpoznání světla s výraznějším obsahem “modré” energie není obvykle potřeba žádný přístroj a postačí posouzení lidským zrakem. Jakmile vnímáme v běžném prostředí světlo jako bílé či téměř bílé, můžeme si být jisti, že se v něm nějaká část modrého záření vyskytuje. Stejně tak jisté je to i u barevných světél s namodralým nádechem.

18) Jak se pozná světlo bez “modré složky”?

K ověření, zda se ve vyzařovaném světle opravdu nevyskytuje žádná či jen zanedbatelná energie v modrém pásmu je potřeba dosti přesné spektrální měření, ale obecně lze uvést, že dobrou šanci v tomto směru mají prakticky jen světla sytých barev v odstínech červené, oranžové a žluté.

19) Jak se pozná že brýle filtrují “modrou složku”?

U jakéhokoli filtru - tedy i brýlí - kde je deklarována filtrace “modré složky” musí být při pozorování denního světla okem jasně patrná změna odstínu do žluta.

20) Kde v oku jsou gangliové buňky? Ptám se v souvislosti pronikání světla po bocích červených brýlí na blokování modrého světla.

Melanopsinových gangliových buněk už bylo popsáno několik typů. Všechny se nacházejí ve všech částech sítnice. Z rozmístění jednotlivých typů ipRGC (intrinsically photosensitive retinal ganglion cells – vnitřně fotosenzitivní gangliové buňky sítnice) na ploše sítnice vytažené z reálného oka je patrné, že hustota buněk se mezi oblastmi mírně liší, ale žádná část sítnice není úplně vynechaná.

Pokud jde o brýle, ano je důležité dbát na to, aby nepropouštěly světlo ze stran, pokud chceme dosáhnout opravdu účinného stínění modré složky.

- 21) Z dosud sdělených informací je tedy patrné, že je bezpodmínečně nutné zajistit synchronizaci cirkadiálních rytmů, což také zároveň znamená snížit objem vyzářené elektromagnetické energie v oblasti vlnových délek do 500nm a to především v době nočního klidu. Je to tedy zásadní úkol?

Ano, spolu s regulací intenzity a odstraněním zbytečného svícení je to důležitý úkol.

- 22) Proč se zavádí nová veličina U500 namísto použití existujících standardů a parametrů, jako je CCT (korelovaná barevná teplota) nebo CRI (index podání barev)? Není to jen byrokratická komplikace?

Veličina U500 (poměr energie 380–500 nm / 380–780 nm) je specificky zaměřená na redukcí modré složky světla, která je spojována s negativními dopady na zdraví (narušení cirkadiálního rytmu) a životní prostředí (především u nočního hmyzu). Zatímco CCT a CRI jsou důležité, neposkytují dostatečně přesnou informaci o specifickém poměru energie v modro-fialovém spektru (380-500 nm).

- 23) Je U500 vědecky podložená? Jsou vědecké důkazy pro to, že U500 je relevantním parametrem pro měření dopadu světla na zdraví a ekosystémy? Nejedná se jen o teoretický koncept bez praktického významu?

Vědecké studie v oblasti chronobiologie a ekologie světelného znečištění jasně ukazují, že modrá složka světla je nejvíce biologicky aktivní, pokud jde o potlačování produkce melatoninu (spánkového hormonu) a dezorientaci nočního hmyzu. U500 (poměr energie 380–500 nm / 380–780 nm) je přímým měřítkem poměru této složky, což z něj dělá velmi relevantní parametr pro posuzování světelného znečištění a jeho dopadů.

24) Co když požadavek na U500 zdraží projekt? Nové požadavky a měření mohou vést k vyšším nákladům na veřejné osvětlení. Jak se zajistí, aby úspory plynoucí z modernizace nesnížily zvýšené náklady?

Zavedení U500 má vést k volbě správnějších a zdravějších svítidel, nejen k těm energeticky úsporným. Přestože mohou počáteční náklady na svítidla s nižším U500 být vyšší, dlouhodobé přínosy v podobě lepšího zdraví obyvatel a ochrany přírody mohou být mnohem cennější. Dodatečné náklady na měření se minimalizují díky metodice výpočtu, kterou by MŽP přijalo.

Vzhledem k tomu, že se u modré složky v noci bavíme o toxicitě, je otázkou, zda u svítidel dle U500 upřednostníme kvalitu a vliv na prostředí před zástupnými důvody k nedodržení U500.

25) Bude dostatek svítidel s nízkou hodnotou U500? Je na trhu dostatečná nabídka svítidel s nízkou hodnotou U500, která splňují ostatní požadavky na kvalitu a výkon veřejného osvětlení, jako je světelný tok, rozložení světla atd.?

Poptávka po ekologičtějších a zdravějších svítidlech roste celosvětově. Mnoho výrobců již nabízí produkty, které mají optimalizované spektrum. Vláda a dotační programy by mohly podpořit tento vývoj a motivovat výrobce k produkci takových svítidel. Již nyní je ale proověřené, že nejen čeští, ale i evropští výrobci s těmito hodnotami nemají žádné problémy.

Jediný rozdíl je u těchto svítidel v poměru elektrického příkonu a světelného výkonu. Na vyzařovací charakteristiku to nemá a nemůže mít vliv (až na velmi ojedinělé a extrémní důvody a případy).

26) Pokud by se zavedl parametr U500, jakým způsobem lze nezávisle prokázat splnění požadavku, když dosud není v ČR jediná akreditovaná laboratoř schopná tuto hodnotu ověřit?

Ověření parametru U500 není podmíněno nutně akreditací, podobně jako měření jiných parametrů, které si výrobci běžně nechávají měřit v národních laboratořích v ČR –

svítivost, účinnost, spektrální vlastnosti. Parametr se počítá podle jednoduchého výrazu, který používá data ze spektrometru v oblasti viditelného světla 380 – 780 nm. Tyto přístroje měří v dobré toleranci nejistot a parametr U500 jakožto poměrová veličina, tuto nejistotu ve většině případů ještě sníží.

V prvním kroku použijte certifikát vydaný výrobcem světelných zdrojů (např. LED modulů), který je ověřen akreditovanou laboratoří v EU (jako VDE v Německu nebo UL v USA). Tento certifikát musí obsahovat spektrální analýzu (např. podle CIE S 026) s výpočtem hodnoty U500.

V ČR máme tyto laboratoře:

Laboratoř	Akreditace pro měření světelného spektra?	Detaily
Český metrologický institut (ČMI)	Ano, plně akreditováno ČIA (č. 1073).	Spektrální charakteristika, CRI, SPD pro LED a svítidla; ideální pro certifikaci.
VYRTYCH a.s.	Ano, podle ISO/IEC 17025 (IEC standard).	Optická testování svítidel, včetně spektra; zaměřeno na průmyslové produkty, externí služby dostupné.
EZÚ (Elektrotechnický zkušební ústav)	Ne, žádná specifická pro spektrum.	Elektrobezpečnost a EMC svítidel, ne detailní fotometrie.
Laboratoř světelné techniky VUT Brno	Ne (výzkumná, ne komerčně akreditovaná).	Spektrometrie pro výuku a výzkum, ne pro certifikaci.

Pokud tyto laboratoře nebudou stačit a chcete další nezávislé zahraniční akreditované měření, odešlete vzorky světelných zdrojů do akreditované laboratoře v sousední zemi, např. do TÜV SÜD v Německu nebo do laboratoře ILT v Rakousku, které jsou schopny spektrálního měření modré složky (podle ISO 17025).

27) Máme spektrum svítidla. Jak zjistíme hodnotu U500?

Výpočet U500 je prostý poměr sumy spektrálních hodnot v rozsahu 380–500 nm k sumě 380–780 nm.

Jednoduchým způsobem, jak zjistit U500 ze spektra je aplikace LUOXtech na <https://luoxtech.app>.

28) Je aplikace luotech.app spolehlivá? Proč by se měla používat jedna konkrétní aplikace (luotech.app), kterou MŽP přijme za svou, namísto otevřené metodiky, kterou by mohla použít jakákoli laboratoř nebo certifikační autorita? Nejedná se o preferování jedné komerční entity?

Přijetí jediné aplikace by mohlo zajistit konzistentnost a jednotnost výpočtů a zabránit odchylkám. Klíčové je, že tato aplikace by měla být založena na otevřené a transparentní metodice, která by byla veřejně dostupná. MŽP by mohlo provést audity a kontroly, aby se ujistilo, že aplikace plní svůj účel.

Certifikované laboratoře snadno zvládnou přijmout definici a během velmi krátké doby doplnit do svého portfolia tuto veličinu. Zvláště pak, pokud již nabízejí spektrální měření diod a svítidel.

Veličina U500 je velice jednoduchá oproti velmi složitým výpočtům CCT, Ra (CRI) nebo dokonce Rf (CFI).

29) Jak se bude monitorovat dodržování předepsané U500? Jak bude MŽP kontrolovat, že instalovaná svítidla skutečně splňují požadované parametry U500? Bude nutné provádět kontroly po instalaci?

MŽP by mohlo vyžadovat protokol o měření od certifikované laboratoře, který by byl součástí žádosti o dotaci. Tento protokol by potvrdil, že vypočtená hodnota U500 je správná a odpovídá deklarovaným datům výrobce.

Stejně jako u dosavadních dotací, u kterých bylo požadováno splnění CCT max. 2700K, vychází U500 ze spektrálního měření a dále se počítá. Dosud se věřilo katalogovým a technickým listům výrobců svítidel a jen při pochybách nebo speciálních požadavcích rovnou ve výběrovém řízení bylo po dodavateli požadováno doložení měření z certifikované laboratoře a výpočty.

Rovněž je jednoduché požadovat konkrétní informace o použitých čipech ve svítidlech a většina renomovaných výrobců těchto čipů má informace o spektru volně na svých webových stránkách, případně na vyžádání. Tyto informace lze velmi snadno vyhodnotit. Sečíst jednotlivé hodnoty ať už relativní nebo absolutní v rozmezí 380 až 500nm a vydělit

je hodnotami sečtenými od 380 až po 780nm je z hlediska matematiky a výpočetní techniky triviální úkol.

30) Jak svítidlo se stanoveným U500 ovlivní vizuální komfort?
Snížení modré složky světla může způsobit, že světlo bude "žlutější" nebo "teplejší". Nebude to mít negativní vliv na viditelnost a bezpečnost na komunikacích, parkovištích a dalších veřejných prostranstvích?

Moderní technologie LED umožňují vytvářet světlo s nízkou modrou složkou, které si zároveň zachovává vynikající vizuální komfort a schopnost rozlišování detailů. Cílem není eliminace modré složky, ale její optimalizace tak, aby se minimalizovaly negativní dopady, aniž by se snížila bezpečnost a účinnost osvětlení.

Ve více než 30 % situací jsou stále instalována oranžovější sodíková svítidla. Tato svítidla vykazovala Ra(CRI) (**index podání barev**, anglicky *Color Rendering Index*) okolo 20. Nová, dokonce i nejšetrnější svítidla PC AMBER, filtrovaná svítidla AMBER filtry i 2200K a další vykazují tyto hodnoty na úrovni 50 a více.

Bílé světlo s modrou složkou účinněji než oranžové světlo vyvolává kontrakci zornice a adaptaci fotoreceptorů na vyšší hladinu osvětlení. Při přechodu do prostředí se slabým světlem může být schopnost vidět v šeru zhoršena, protože zornice zůstává určitou dobu stažená a do oka proniká méně světla, a současně se fotoreceptory musí znovu přizpůsobit nižší intenzitě osvětlení, což trvá i několik minut. Tato situace tak může paradoxně snižovat bezpečnost chodců i v běžném městském prostředí.

31) Je U500 dostatečným parametrem? Je U500 dostatečně komplexní pro hodnocení dopadů světla na životní prostředí?
Neměla by se zahrnout i jiná spektra a jejich vliv na rostliny, ptáky a další živočichy?

Zatímco modrá složka je klíčová pro mnoho biologických procesů, U500 je pouze jedním z parametrů. Je to ale skvělý začátek. MŽP může do budoucna zvážit i další spektrální požadavky, ale v tuto chvíli je zaměření na U500 logickým a důležitým prvním krokem, který je navíc velmi snadno a rychle aplikovatelný.

32) Jaké budou dopady U500 na dodavatelské řetězce?

Nezpůsobí zavedení U500 zpoždění dodávek a instalací, protože výrobci se budou muset přizpůsobit novým požadavkům a získat potřebná měření a certifikace pro své produkty?

Renomovaní výrobci svítidel by již měli mít přístup k měřením spektrofotometrie, jelikož se jedná o standardní měření. Navíc, jelikož se jedná o výpočet z existujících dat, proces přizpůsobení by měl být relativně rychlý. Jak čeští, tak evropští výrobci byli v posledních letech na toto téma osloveni a žádné výhrady nebyly slyšet. Možnosti čipů jsou snadno aplikovatelné. Odborná veřejnost o velkém počtu instalovaných svítidel (v řádu tisíců) v souladu s chystanými pravidly již ví.

33) Proč se zavádí U500 v ČR a ne v celé EU? Pokud je U500 tak důležitá veličina, proč není zavedena na úrovni Evropské unie? Nejedná se jen o lokální specifikum, které by mohlo vést k nekompatibilitě s evropským trhem?

Je běžné, že členské státy zavádějí přísnější environmentální a zdravotní normy než vyžaduje Evropská unie. To je v souladu se zásadou předběžné opatrnosti. Zavedení U500 může Českou republiku posunout mezi evropské lídry v oblasti světelného znečištění a kvalitního osvětlení odpovídajícího současným trendům. Jako Česká republika tak můžeme nabídnout inspiraci ostatním zemím.

Chile již toto řešení zavedlo před mnoha lety do zákona a pravidla, která vycházejí z U500 loni ještě zpřísnilo.

34) Jaké jsou legislativní možnosti obrany proti rušivému světlu?

Česká republika bohužel nemá žádnou závaznou legislativu či právní nástroje, které by běžného občana výslovně chránily před rušivým světlem. V určitých případech se pro posouzení stížností využívají technické normy pro osvětlování konkrétních typů venkovních pracovišť, kde jsou uvedeny limity pro rušivé světlo, ovšem to nelze aplikovat ve všech případech, nehledě na to, že se jedná o dosti zastaralé standardy z konce

minulého století. Pokud už ve vážnějších případech dochází k právní obhajobě, tak se využívá částečně nepřímé cesty přes obecné formulace vzniku škody, sousedského soužití, lidských práv a poškozování či újmy na zdraví, což bývá komplikované v rovině dokazování a případného odškodnění.