

EKOLA group, spol. s r.o.

Držitel certifikátů:

ČSN EN ISO 9001:2016

ČSN EN ISO 14001:2016

ČSN ISO 45001:2018



Porovnávací měření světlovodů

VYHODNOCENÍ SITUACE DENNÍHO OSVĚTLENÍ v prostoru vzorových místností dle naměřených dat uvedených ve zprávě z měření, které proběhlo dne 6. 9. 2023

Zakázkové číslo: 23.0462-01

EKOLA group, spol. s r.o.

Mistrovská 4
108 00 Praha 10
IČO: 63981378
DIČ: CZ63981378

Telefon: +420 274 784 927-9
Fax: +420 274 772 002
E-mail: ekola@ekolagroup.cz
www.ekolagroup.cz

30. října 2023



Název akce: Porovnávací měření světlovodů
Vyhodnocení situace denního osvětlení v prostoru vzorových místností dle naměřených dat uvedených ve zprávě z měření, které bylo provedeno dne 6. 9. 2023, zak. č. 23.0462-01

Zadavatel: **WT-WINDOWS TOMORROW s.r.o.**
Spojovací 136,
252 62 Horoměřice
IČO: 25019473
DIČ: CZ25019473

Zhotovitel: **EKOLA group, spol. s r.o.**
Mistrovská 558/4
108 00 Praha 10



Hlavní řešitel: Ing. Libor Ládyš
Vedoucí projektu: Ing. Vladislava Primas
Vypracoval/a: Ing. Vladislava Primas
ČKAIT 0014704
Kontroloval/a: Ing. Filip Fikejz



Zak. č.: 23.0462-01

Veškerá práva k využití si vyhrazuje EKOLA group, spol s r.o., společně se zadavatelem.

Výsledky a postupy obsažené ve zprávě jsou duševním majetkem společnosti EKOLA group, spol. s r.o., a jsou chráněny autorskými právy ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Praha, 30. října 2023

OBSAH:

1.	ÚVOD	4
2.	POPIS MĚŘENÍ VE VZTAHU K PŘEDMĚTNÝM NORMÁM	4
3.	PARAMETRY SVĚTLOVODNÝCH SYSTÉMŮ	6
4.	VYHODNOCENÍ A POROVNÁNÍ OSVĚTLENOSTI	7
	4.1. Vyhodnocení osvětlenosti a rovnoměrnosti	7
	4.2. Přepoččet na procentuální poměr přenosu osvětlenosti z exteriéru do interiéru, činitel přenosu světla D_p (%)	9
	4.3. Porovnání místností při naměřené venkovní hodnotě osvětlenosti kolem 17 400 lx	13
	4.4. Porovnání místností dle hodnoty ČSN EN 17037 tabulky A.4 – výpočet	14
5.	ZÁVĚR	16
6.	PODKLADY	17

1. Úvod

Předmětem předkládaného dokumentu je porovnání naměřených hodnot denního osvětlení ve vzorových místnostech s různými druhy (vzorky) tubusových světlovodů. Naměřené hodnoty jsou vyhodnoceny vůči požadavku norem na denní osvětlení, tzn. dle ČSN 73 0580-1,2,3,4, ČSN 36 0020, ČSN EN 17037. Dále jsou jednotlivé místnosti/vzorky porovnány mezi sebou, a to v průběhu dne v době od východu do západu slunce. U porovnání je vždy uvedeno, jaká charakteristika je sledována. V následující kapitole jsou uvedeny normy vztahující se k měření a také k vyhodnocení.

Vzhledem k tomu, že se jedná o měření, které nemůže reflektovat veškeré normové požadavky, je vždy uvedeno odůvodnění/vysvětlení dané odchylky.

2. Popis měření ve vztahu k předmětným normám

Měření bylo provedeno analogicky s obdobným postupem měření uvedeným v ČSN 36 0010, ČSN 36 0011-1, ČSN 36 0011-2 a ČSN 36 0011-3. Dále bylo přihlédnuto též k normě ČSN EN 17037, která stanovuje podmínky pro přepočet cílové osvětlenosti E_T (lx) na cílové hodnoty činitele denní osvětlenosti D_T (%) uvnitř místnosti. Tento postup byl zvolen z důvodu absence samostatné metodiky měření světlovodů. Podrobný postup měření je proto popsán níže.

Venkovní podmínky měření.

Měření bylo provedeno za jasné oblohy v průběhu celého dne. Tzn. od východu do západu slunce. Odečty byly prováděny vždy v hodinových intervalech.

Referenční srovnávací luxmetr (fotonka) byl umístěn v úrovni kopule prostředního světlovodu tak, aby nebyl ničím stíněn.

Odchýlením od normy ČSN 36 0011-2 odst. 4.1.2 je námi prováděné měření za jasné oblohy. Pro měření denního osvětlení jsou stanoveny podmínky při rovnoměrně zatažené obloze, přičemž může být určitá odchylka/tolerance. Odchylka je popsána v ČSN 36 0011-2 odst. 4.1.4., kdy pro zvláštní účely se může denní osvětlení měřit i za jiného stavu oblohy, který musí být jednoznačně definován, např. za jasné oblohy podle CIE.

Pro Českou republiku je dle ČSN EN 17037 stanovena hodnota mediánu globální vodorovné osvětlenosti na 17 400 lx pro vodorovné osvětlovací otvory s difuzním materiálem. Z naměřených výsledků vyplývá, že při jasné obloze byly k této hodnotě nejbližší zjištěné hodnoty z časového intervalu 18:00–19:00.

Vyjádření zadavatele k volbě typu oblohy:

Na účinnost světlovodu mají vliv proměnlivé technické parametry např. světelná propustnost prvků (kopule, difuzér, izolační prvky), obsažená kopulová optika, průměr tubusu a jeho účinnost (odraznost) při mnohonásobných odrazech. Pro dosažení maximálního prokreslení vlastností jednotlivých částí světlovodů byla zvolena jasná obloha, která nejlépe poukáže na výsledné rozdíly v jejich souhře a celkovém vlivu na účinnost.

Vnitřní podmínky měření.

Buňka byla rozdělena na tři identické místnosti o rozměrech: 1,82 m x 2,18 m a výšce 2,58 m. Do každé místnosti byly odborníkem, který má oprávnění i technickou zdatnost pro bezchybnou montáž

dle pokynů jednotlivých výrobců, instalovány tubusové světlovody. Umístění světlovodu bylo v každé místnosti ve středu stropu.

Všechny tři tubusové světlovody (jejich kopule) byly umístěny do shodné výšky 4,2 m nad plochou stropu místnosti.

Místnosti měly stěny a strop vymalovány bílou barvou. Na podlaze bylo linoleum žlutohnědé barvy. Prostory byly odděleny světelně utěsněnými posuvnými dveřmi.

Měření bylo provedeno v síti 9 bodů v každé místnosti. Při měření v místnosti byly dveře zavřené a osoba provádějící odečet se nacházela v jiné místnosti.

Měření bylo provedeno v pravidelné síti devíti bodů, vždy ve výšce 0,85 m nad podlahou ve vzdálenosti 0,5 m od stěny, viz schéma. (Dle normy ČSN EN 17037, přílohy B, odstavce B.2 výpočetní sítě bodů, se mají kontrolní body umístit ve vzdálenosti 0,5 m od stěny. Vzhledem k tomu, že naměřená data budou dále sloužit k ověřování přesnosti výpočtů, byla zvolena síť bodů provedena dle ČSN EN 17037. V normě ČSN 36 0011-1- Měření světla, kmenová norma, je v odst. 4.4.3 uvedena vzdálenost 1,0 m od vnitřních povrchů stěn. Rozmístění kontrolních bodů se odlišuje od kmenové normy, avšak je v souladu s ČSN EN 17037).

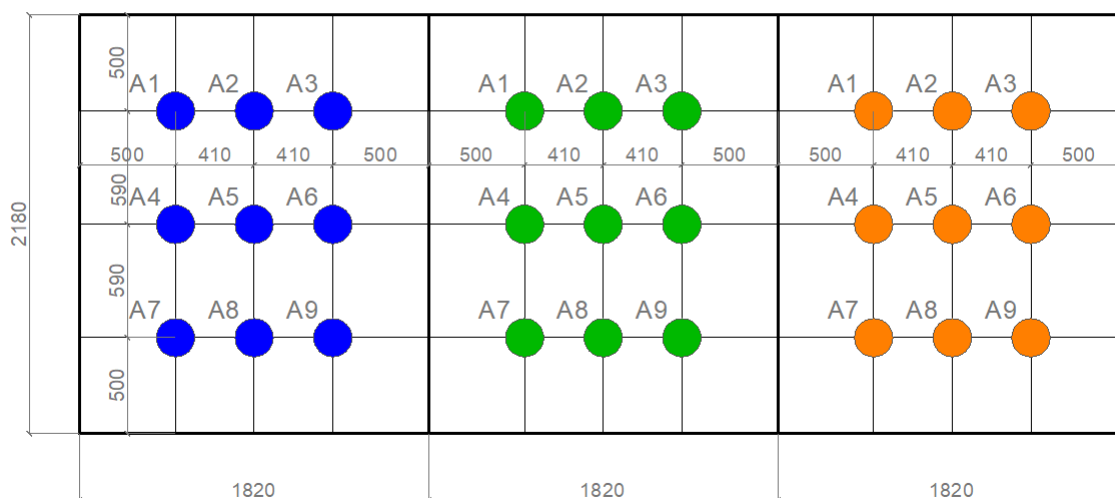
Schéma

Označení bodů a místností

Místnost 1

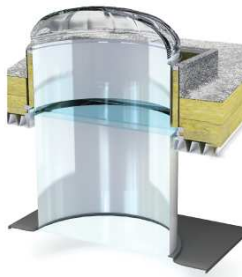
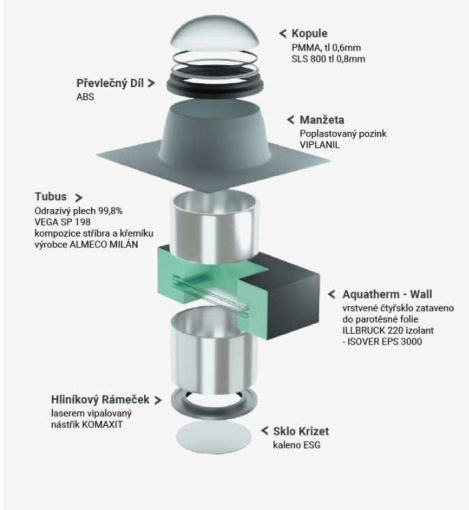
Místnost 2

Místnost 3



3. Parametry světlovodných systémů

Ve stavební buňce se nacházely tři místnosti o stejných rozměrech, 2180 x 1820 x 2580 mm (š x d x v). Do každé místnosti byl instalován jeden kus tubusového světlovodu.

Místnost č. 1 (M1) LIGHTWAY LW CRYSTAL 600 1. kopule – Skleněná (Křišťál) 2. tubus – odrazné stříbro – odraznost 99,8% (nelze ověřit, chybí technický list) 3. difuzér – Sodno-draselné sklo	
Místnost č. 2 (M2) SOLATUBE® SOLAR MASTER® 330DS-530 mm 1. kopule – akrylátová, světelná propustnost 92 % 2. tubus – multipolymerický odrazný film Spectralight® Infinity, odraznost 99,7% 3. difuzér – prizmatický polykarbonát, světelná propustnost 90 %	
Místnost č. 3 (M3) SUN LINE ONE SLS 600 mm 1. kopule – PMMA 0,6 mm 2. tubus – kompozice stříbra a křemíku ALMECO MILÁN, VEGA SP 198 odraznost ≥ 98 % 3. difuzér – sklo Krizet ESG	 < Kopule PMMA, tl 0,6mm SLS 800 tl 0,8mm < Manžeta Poplastovaný pozink VIPLANIL Tubus > Odráživý plech 99,8% VEGA SP 198 kompozice stříbra a křemíku výrobce ALMECO MILÁN < Aquatherm - Wall vrstvené čtyřsklo zataveno do parohenné fólie ILLBRUCK 220 isolant - ISOVER EPS 3000 Hliníkový rámeček > laserem vřepávaný nástřík KOMAXIT < Sklo Krizet kaleno ESG

Poznámka: Údaje technických parametrů uvedených světlovodných sestav jsou volně dostupné na webových stránkách a v reklamních materiálech jednotlivých výrobců/dodavatelů.

4. Vyhodnocení a porovnání osvětlenosti

4.1. Vyhodnocení osvětlenosti a rovnoměrnosti

V níže uvedených tabulkách jsou uvedeny naměřené hodnoty průměrné oblohové osvětlenosti venkovní nezacloněné roviny (l_x) a průměrné osvětlenosti (l_x) ve výšce 0,85 m nad podlahou. Hodnoty byly převzaty z dokumentu: Zpráva z měření, zpracovatel: EKOLA group, spol. s r.o., zak. č. 23.0462-01. (Podklad [1]). Dále jsou uvedeny hodnoty poměrů mezi nejnižší a nejvyšší změřenou osvětleností z devíti změřených hodnot jak pro venkovní osvětlenost, tak pro vnitřní osvětlenost. Dále je tento poměr dat označován jako rozptyl. Z dalších analýz byly vyloučeny ty vzorky měření, u kterých byl tento poměr nižší než 0,90, ať už se jednalo o venkovní osvětlenost, či vnitřní osvětlenost. Tzn. že naměřené hodnoty pro jednotlivé vzorky byly s rozptylem do 10 %. Jedná se o časy: 07–08 a 19–20.

Tab. 1: Souhrnná tabulka průměrné udržované osvětlenosti (l_x) na srovnávací rovině 0,85 m nad podlahou místnosti

Místo měření	07–08	08–09	09–10	10–11	11–12	12–13	13–14
M1	69,7	122,1	258,9	480,0	841,7	1107,9	1188,7
M2	155,3	347,2	769,8	1313,0	2016,7	2503,0	2632,6
M3	123,6	257,3	489,2	829,8	1280,6	1593,2	1705,8

Místo měření	14–15	15–16	16–17	17–18	18–19	19–20
M1	947,8	725,9	453,8	234,2	115,8	45,2
M2	2407,5	2172,6	1640,1	1111,0	431,3	144,0
M3	1369,0	1091,5	737,5	438,5	223,9	76,1

Tab. 2: Souhrnná tabulka poměrů mezi nejnižší a nejvyšší osvětleností – uvnitř místnost

Místo měření	07–08	08–09	09–10	10–11	11–12	12–13	13–14
M1	0,88	0,93	0,93	0,96	0,96	0,95	0,96
M2	0,86	0,90	0,94	0,94	0,97	0,95	0,95
M3	0,85	0,92	0,92	0,94	0,96	0,99	0,94

Místo měření	14–15	15–16	16–17	17–18	18–19	19–20
M1	0,98	0,98	0,95	0,96	0,94	0,91
M2	0,97	0,91	0,90	0,94	0,95	0,92
M3	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,87

Tab. 3: Souhrnná tabulka průměrné udržované osvětlenosti (lx) v úrovni kopule - exteriér

Místo měření	07–08	08–09	09–10	10–11	11–12	12–13	13–14
M1	11535,0	31150,8	51313,2	68233,7	79672,8	84628,1	83689,2
M2	11535,0	31150,8	51313,2	68233,7	79672,8	84628,1	83689,2
M3	11535,0	31150,8	51313,2	68233,7	79672,8	84628,1	83689,2

Místo měření	14–15	15–16	16–17	17–18	18–19	19–20
M1	75842,7	67265,6	52498,2	34951,7	16589,3	3205,4
M2	75842,7	67265,6	52498,2	34951,7	16589,3	3205,4
M3	75842,7	67265,6	52498,2	34951,7	16589,3	3205,4

Tab. 4: Souhrnná tabulka poměrů mezi nejnižší a nejvyšší osvětlenosti - exteriér

Místo měření	07–08	08–09	09–10	10–11	11–12	12–13	13–14
M1	0,87	0,95	0,97	0,99	0,99	1,00	0,99
M2	0,87	0,95	0,97	0,99	0,99	1,00	0,99
M3	0,87	0,95	0,97	0,99	0,99	1,00	0,99

Místo měření	14–15	15–16	16–17	17–18	18–19	19–20
M1	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,95
M2	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,95
M3	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,95

4.2. Přepočet na procentuální poměr přenosu osvětlenosti z exteriéru do interiéru, činitel přenosu světla D_p (%)

Pro vybrané hodiny jsou níže uvedeny procentuální poměry mezi venkovní osvětleností (exteriérem) a vnitřní osvětleností (interiérem), poměr přenosu osvětlenosti je uváděn v %. (Dále jen označováno jako činitel přenosu světla D_p , uváděný v procentech). Činitele přenosu světla jsou pro dané body zpracované do grafického vyjádření.

Časové intervaly jsou zvoleny s ohledem na požadavek normy ČSN EN 17037, kde je stanovena hodnota mediánu globální vodorovné osvětlenosti na 17 400 lx pro vodorovné osvětlovací otvory s difuzním materiálem. Dále jsou uvedeny intervaly v poledne a odpoledne.

Činitele přenosu světla pro všechny sledované hodiny jsou uvedeny sumárně v tabulce pod grafickým znázorněním.

Časový interval: 12:00-13:00

Činitel přenosu D_p (%)

Místnost 1

Místnost 2

Místnost 3

1,42 %	1,47 %	1,56 %	3,27 %	3,26 %	3,13 %	2,10 %	2,15 %	2,16 %
1,48 %	1,47 %	1,54 %	3,35 %	3,42 %	3,32 %	2,12 %	2,15 %	2,14 %
1,54 %	1,52 %	1,53 %	3,24 %	3,32 %	3,23 %	2,11 %	2,15 %	2,11 %

Časový interval: 18:00-19:00

Činitel přenosu D_p (%)

Místnost 1

Místnost 2

Místnost 3

0,77 %	0,81 %	0,78 %	2,71 %	2,89 %	2,96 %	1,44 %	1,49 %	1,46 %
0,82 %	0,85 %	0,80 %	2,80 %	2,93 %	3,00 %	1,52 %	1,64 %	1,60 %
0,78 %	0,82 %	0,78 %	2,80 %	2,93 %	2,99 %	1,49 %	1,57 %	1,55 %

Z výše uvedených hodnot činitelů přenosu světla pro různé časové intervaly je zřejmé, že nejprůzračněji vychází místnost M2, následně M3 a jako poslední M1.

Dále je z hodnot patrné, že v průběhu dne nejlépe přenáší světlo světlovod instalovaný v místnosti M2.

Níže jsou uvedeny v tabulkách činitelů přenosu světla pro všechny vzorky měření v průběhu celého dne.

Čas	7:00– 8:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	Nesplňuje podmínku rovnoměrnosti, rovnoměrnost více než 0,9			
A2				
A3				
A4				
A5				
A6				
A7				
A8				
A9				
D _m (%)	-	-	-	

Čas	8:00– 9:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	0,44	1,17	0,90	
A2	0,45	1,22	0,95	
A3	0,45	1,18	0,92	
A4	0,46	1,24	0,95	
A5	0,48	1,30	0,98	
A6	0,46	1,28	0,98	
A7	0,43	1,21	0,88	
A8	0,44	1,27	0,93	
A9	0,44	1,26	0,92	
D _m (%)	0,45	1,24	0,94	

Čas	9:00– 10:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	0,54	1,61	1,02	
A2	0,56	1,67	1,07	
A3	0,55	1,63	1,06	
A4	0,57	1,67	1,09	
A5	0,58	1,74	1,14	
A6	0,56	1,72	1,12	
A7	0,55	1,62	1,04	
A8	0,58	1,68	1,10	
A9	0,56	1,66	1,08	
D _m (%)	0,56	1,67	1,08	

Čas	10:00– 11:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	0,78	2,03	1,31	
A2	0,80	2,12	1,38	
A3	0,78	2,10	1,36	
A4	0,81	2,11	1,38	
A5	0,82	2,22	1,42	
A6	0,81	2,22	1,41	
A7	0,81	2,08	1,35	
A8	0,83	2,18	1,40	
A9	0,82	2,16	1,39	
D_m (%)	0,81	2,13	1,38	

Čas	11:00– 12:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	1,18	2,76	1,73	
A2	1,20	2,81	1,80	
A3	1,20	2,80	1,79	
A4	1,22	2,81	1,78	
A5	1,21	2,87	1,81	
A6	1,22	2,83	1,81	
A7	1,24	2,73	1,76	
A8	1,22	2,86	1,80	
A9	1,22	2,80	1,76	
D_m (%)	1,21	2,81	1,78	

Čas	12:00– 13:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	1,42	3,27	2,10	
A2	1,47	3,26	2,15	
A3	1,56	3,13	2,16	
A4	1,48	3,35	2,12	
A5	1,47	3,42	2,15	
A6	1,54	3,32	2,14	
A7	1,54	3,24	2,11	
A8	1,52	3,32	2,15	
A9	1,53	3,23	2,11	
D_m (%)	1,50	3,28	2,13	

Čas	13:00– 14:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	1,61	3,58	2,19	
A2	1,71	3,56	2,31	
A3	1,75	3,53	2,38	
A4	1,64	3,49	2,24	
A5	1,57	3,52	2,29	
A6	1,60	3,52	2,31	
A7	1,61	3,49	2,26	
A8	1,60	3,35	2,49	
A9	1,58	3,37	2,31	
D_m (%)	1,63	3,49	2,31	

Čas	14:00– 15:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	1,45	3,47	2,07	
A2	1,44	3,59	2,11	
A3	1,44	3,51	2,06	
A4	1,42	3,54	2,02	
A5	1,44	3,61	2,09	
A6	1,43	3,57	2,04	
A7	1,45	3,42	1,99	
A8	1,43	3,54	2,00	
A9	1,41	3,43	2,02	
D_m (%)	1,43	3,52	2,04	

Čas	15:00– 16:00	D _p (%)		
místo měření	M1	M2	M3	
A1	1,24	3,55	1,80	
A2	1,27	3,67	1,87	
A3	1,24	3,59	1,85	
A4	1,24	3,66	1,84	
A5	1,25	3,86	1,87	
A6	1,23	3,72	1,86	
A7	1,22	3,27	1,78	
A8	1,23	3,53	1,83	
A9	1,22	3,39	1,84	
D_m (%)	1,24	3,58	1,84	

Čas		16:00–17:00		D _p (%)	
místo měření		M1	M2	M3	
A1		0,99	3,32	1,57	
A2		1,03	3,49	1,61	
A3		1,00	3,26	1,58	
A4		1,00	3,60	1,59	
A5		1,02	3,94	1,64	
A6		0,99	3,70	1,61	
A7		0,97	3,15	1,54	
A8		0,98	3,53	1,60	
A9		0,96	3,20	1,57	
D _m (%)		0,99	3,47	1,59	

Čas		17:00–18:00		D _p (%)	
místo měření		M1	M2	M3	
A1		0,76	3,25	1,38	
A2		0,78	3,50	1,44	
A3		0,75	3,55	1,39	
A4		0,80	3,41	1,42	
A5		0,80	3,67	1,49	
A6		0,78	3,75	1,44	
A7		0,75	3,36	1,38	
A8		0,76	3,62	1,43	
A9		0,75	3,64	1,40	
D _m (%)		0,77	3,53	1,42	

Čas		18:00–19:00		D _p (%)	
místo měření		M1	M2	M3	
A1		0,77	2,71	1,44	
A2		0,81	2,89	1,49	
A3		0,78	2,96	1,46	
A4		0,82	2,80	1,52	
A5		0,85	2,93	1,64	
A6		0,80	3,00	1,60	
A7		0,78	2,80	1,49	
A8		0,82	2,93	1,57	
A9		0,78	2,99	1,55	
D _m (%)		0,80	2,89	1,53	

Čas		19:00–20:00		D _p (%)	
místo měření		M1	M2	M3	
A1		Nesplňuje podmínku rovnoměrnosti, rovnoměrnost více než 0,9			
A2					
A3					
A4					
A5					
A6					
A7					
A8					
A9					
D _m (%)					

4.3. Porovnání místností při naměřené venkovní hodnotě osvětlenosti kolem 17 400 lx

V předchozí kapitole jsou uvedeny vypočtené hodnoty činitele přenosu světla pro jednotlivé místnosti M1 až M3. Porovnání místností při venkovní hodnotě osvětlenosti kolem 17 400 lx (ČSN EN 17037, Tabulka A.4 – pro vodorovné otvory, medián globální vodorovné osvětlenosti roven 17 400 lx pro vodorovné osvětlovací otvory s difuzním materiálem pro ČR) odpovídají intervalu 18:00–19:00. Níže je uveden výťah z ČSN EN 17037. Výsledné hodnoty budou hodnoceny ve vztahu k požadavku pro vodorovné osvětlovací otvory.

Časový interval: 18:00-19:00

Činitel přenosu D_p (%)

Místnost 1

Místnost 2

Místnost 3

0,77 %	0,81 %	0,78 %	2,71 %	2,89 %	2,96 %	1,44 %	1,49 %	1,46 %
0,82 %	0,85 %	0,80 %	2,80 %	2,93 %	3,00 %	1,52 %	1,64 %	1,60 %
0,78 %	0,82 %	0,78 %	2,80 %	2,93 %	2,99 %	1,49 %	1,57 %	1,55 %

Shrnutí vyhodnocení činitelů přenosu světla na srovnávací rovině 0,85 m nad podlahou pro vodorovné osvětlení:

Místnost M2 je nejpříznivější, následuje M3 a M1.

4.4. Porovnání místností dle hodnoty ČSN EN 17037 tabulky A.4 – výpočet

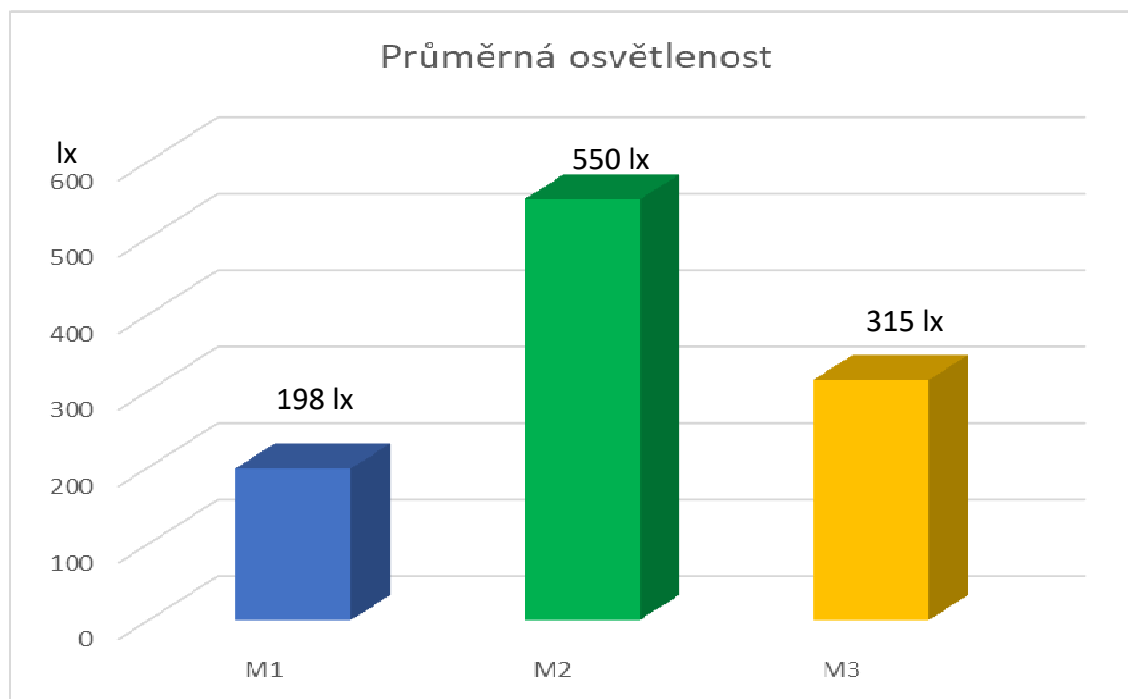
V ČSN EN 17037 je v tabulce A.4 uvedena hodnota mediánu globální vodorovné osvětlenosti 17 400 lx pro vodorovné osvětlovací otvory s difuzním materiálem.

V předchozí kapitole jsou uvedeny vypočtené hodnoty činitelů přenosu světla pro jednotlivé místnosti M1 až M3 v průběhu dne. Pro následující analýzu byly z posouzení odebrány 2 vzorky měření z důvodu vyššího rozptylu dat (tzn. pod 0,90).

V tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty činitele přenosu světla D_p (%) v průběhu celého sledovaného dne pro jednotlivé kontrolní body a pro celé místnosti. Následně jsou výsledné průměrné hodnoty činitelů přenosu světla D_p (%) přepočteny na osvětlenost (lx) pro hodnotu 17 400 lx dle tabulky A.4 ČSN EN 17037.

Čas 8:00–19:00 (%) - průměrné hodnoty činitele přenosu světla (%) v průběhu celého dne s vyloučením měření s vyšším rozptylem dat (pod 0,9) jak při venkovní osvětlenosti v úrovni kopule, tak při osvětlenosti uvnitř místností. Vyloučené hodiny: 6–7, 19–20.			
místo měření	M1	M2	M3
A1	1,12	3,07	1,75
A2	1,15	3,18	1,82
A3	1,15	3,12	1,80
A4	1,14	3,17	1,80
A5	1,15	3,31	1,85
A6	1,14	3,26	1,83
A7	1,14	3,04	1,76
A8	1,14	3,18	1,83
A9	1,13	3,11	1,79
D_p (%)	1,14	3,16	1,80
Lx (tabulka A4, dle ČSN EN 17037)	198	550	314
17 400 lx	lx	lx	lx

Z výsledů a analýzy je zřejmé, že v místnosti M2 bude v průběhu celého dne nejvíce přeneseného světla (550 lx), následně v místnosti M3 (314 lx) a nejméně v místnosti M1 (198 lx).



Označení	Světlovod	Průměrná osvětlenost	Procentuální srovnání
M1	LIGHTWAY LW CRYSTAL 600	198 lx	36,06 %
M2	SOLATUBE® SOLAR MASTER® 330DS-530 mm	550 lx	100,00 %
M3	SUN LINE ONE SLS 600 mm	314 lx	57,08 %

Za 100 % je uvažován „vzorek“ s nejvyšší hodnotou průměrné osvětlenosti.

Poznámka: jedná se sledovaný vzorek v ploše 1 m².

5. Závěr

Předmětem vyhodnocení měření bylo porovnání osvětlenosti v místnostech M1, M2, M3 pod tubusovými světlovody různých značek LIGHTWAY, SOLATUBE, FIN-RE-KO (Sun-Line-One) za stejných oblohových podmínek.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nejvyšší osvětlenost byla naměřena v místnosti pod systémem SOLATUBE (místnost M2), následována systémem SUN-LINE-ONE (místnost M3) a systémem LIGHTWAY (M1).

Porovnávací měření potvrdilo, že technologické rozdíly v jednotlivých funkčních částech světlovodů mají vliv na celkovou přenesenou osvětlenost z venkovního prostoru do vnitřního prostoru shodných místností (tzn. účinnost systému). V procentuálním srovnání se jedná o rozdíly v řádu desítek procent.

Výsledkem porovnání je, že v průběhu sledovaného dne 6. 9. 2023 platilo v místnostech při sledování plochy 1m²:

M 1 – průměrná hodnota činitele přenosu světla je 1,14 %, což odpovídá při přepočtu na průměrnou osvětlenost venkovní nezacloněné oblohy 17 400 lx dle ČSN EN 17037 hodnotě 198 lx.

M 2 – průměrná hodnota činitele přenosu světla je 3,16 %, což odpovídá při přepočtu na průměrnou osvětlenost venkovní nezacloněné oblohy 17 400 lx dle ČSN EN 17037 hodnotě 550 lx.

M 3 – průměrná hodnota činitele přenosu světla je 1,80 %, což odpovídá při přepočtu na průměrnou osvětlenost venkovní nezacloněné oblohy 17 400 lx dle ČSN EN 17037 hodnotě 314 lx.

Seřazení místností dle požadavku na nejvíce přeneseného světla v průběhu sledovaného období je v pořadí M2, M3 a M1.

Podrobné porovnání a analýzy jsou uvedeny v samostatných odstavcích tohoto dokumentu.

Výsledky porovnání a analýzy se vztahují k uvedeným hodnotám v tomto dokumentu a v dokumentu Zpráva z měření ze dne 6. 9. 2023, zpracovatel: EKOLA group, spol. s r.o., zak. č. 22.0462-01, 10/2023. (Podklad [1]).

6. Podklady

- [1] Zpráva z měření, zpracovatel: EKOLA group, spol. s r.o., ze dne 6. 9. 2023, zak. č. 23.0462-01, 10/2023;
- [2] ČSN EN 17037+A1: Denní osvětlení budov, v platném znění OPRAVY 1;
- [3] ČSN 73 0580-1: Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky, v platném znění změny Z3;
- [4] ČSN 73 0580-2: Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov, v platném znění opravy Opr.1 a změny Z1;
- [5] ČSN 73 0580-3: Denní osvětlení budov – část 3: Denní osvětlení škol, v platném znění změny Z3
- [6] ČSN 73 0580-4: Denní osvětlení budov – část 4: Denní osvětlení průmyslových budov, v platném znění změny Z3;
- [7] ČSN 36 0020: Sdružené osvětlení, v platném znění změny Z1.
- [8] ČSN 36 0010: Měření světla. Kmenová norma;
- [9] ČSN 36 0011-1: Měření osvětlení prostorů – část 1: Základní ustanovení, v platném znění změny Z1;
- [10] ČSN 36 0011-2: Měření osvětlení prostorů – část 2: Měření denního osvětlení, v platném znění Z1;
- [11] ČSN 36 0011-3: Měření osvětlení prostorů – část 3: Měření umělého osvětlení vnitřních prostorů;
- [12] ČSN 36 0011-4: Měření osvětlení prostorů – část 3: Měření umělého osvětlení venkovních prostorů.