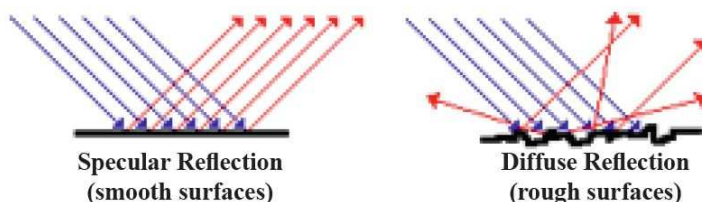


ČASTO KLADENÉ DOTAZY

1. PROČ JE LEPŠÍ MĚŘIT SPEKTRÁLNÍ ODRAZNOST OPROTI INTEGRÁLNÍ ODRAZNOSTI?

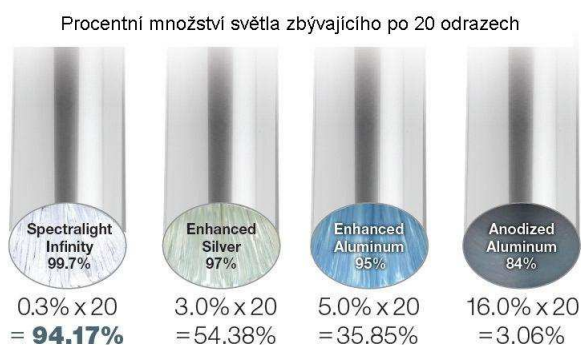
Odraz světla je dobře předvídatelný. Když světlo narazí na povrch, tak se buď odrazí anebo je pohlceno. Totální odraz naznačuje procento odraženého světla, bez ohledu na směr světla odraženého od povrchu.



Totální odraz se skládá z přímé a difúzní složky. Pro ilustraci, představte si paprsek světla jako tenký svazek menších, samostatných paprsků, letících rovnoběžně vedle sebe. Zákon odrazu nám říká, že svazek paprsků zůstává neměnný při odrazu od hladkého povrchu. Tomuto říkáme přímý odraz, nebo také zrcadlový. Na druhou stranu paprsky dopadající na drsný, či difúzní povrch, se odráží a rozptylují všemi směry skrze difúzní odraz.

I přes to, že difúzní povrch disponuje vysokou totální odrazností, odražené světlo je rozptýlené a nedovoluje přenos koncentrováním způsobem, který požadujeme. Pro optická zařízení spjatá s tubusovými světlovody je velmi důležitý zrcadlový odraz k docílení efektivního přenosu denního světla. Je velmi vhodné vyhnout se v přenosovém systému difúznímu odrazu, který může výsledný světelný tok rozptýlovat a způsobovat zpětný odraz světla ven přes vrchlík.

Ačkoli výsledný světlovod může disponovat vysokou zrcadlovou odrazností, v praxi je nezanedbatelná část světla pohlcena odrazným povrchem, jako v případě skleněného zrcadla, či leštěného hliníku. V těchto případech, když povrch funguje stejně jako zmíněné zrcadlo, se při každém odrazu ztrácí dvacet, či více procent světla absorpcí.



Materiál Spectralight® Infinity používaný na vnitřní povrch tubusu v systémech denního osvětlování firmou Solatube® je nejlepší odrazný materiál na světě, umožňující docílení zrcadlového odrazu pro 99 % vlnových délek viditelného spektra. Jako takový dovoluje pouze velmi malé ztráty při průchodu světla skrze světlovodný systém, a tedy velkou účinnost přenosu. To je rozhodující, neboť i velmi malé rozdíly v odraznosti materiálů mají zásadní dopad na množství vystupujícího světla. Jelikož při přenosu světla dochází vždy k odrazu světla, není tento přenos bezztrátový. Rozdíl několika procent v odraznosti vytvoří obrovský rozdíl v souhrnném výstupním výkonu. Důsledkem čehož materiál Spectralight® Infinity od firmy Solatube International je navržen takto:

- zrcadlová odraznost materiálu pro viditelné světlo je až 99,7 % pro nejvyšší možný přenos denního světla

- je vhodný na dlouhé trasy světlovodů, které mohou obsahovat 90° kolena, pro rovnoměrné osvětlení nižších pater
- zajištění čistého, spojitého spektrálního odrazu pro viditelné vlnové délky světla umožňuje jasné vnímání barev lidským okem.

Naproti totálnímu odrazu je přímý odraz klíčový faktor rozhodující o optické účinnosti přenosu světla. Výrobci by měli poskytovat údaje o přímé odraznosti k dokázání opravdové účinnosti jejich tubusového systému.

Pro praktické realizace Solatube International používá Design Calculator (Návrhový Kalkulátor) pro výpočet osvětlenosti prostoru uvážením zeměpisné polohy, denní osvětlenosti místnosti dle ročního období a jejího účelu, specifikace světlovodného systému zahrnující délku a významné ohyby tubusu. Vše zmíněné se podílí na výsledném návrhu reflektujícího požadavky zákazníka.

2. JAKÝ SVĚTLOVOD ZAJISTÍ NEJLEPŠÍ SVĚTELNÝ VÝSTUP?

Tuby od společnosti Solatube mají na vnitřní stěně nanesený odrazný materiál Spectralight® Infinity. Tento materiál je nejlepší na světě a dosahuje až 99% zrcadlové odraznosti pro viditelné vlnové délky, světlo. Poněvadž je odrazný materiál spektrálně neutrální, tzn. odráží všechny vlnové délky světla rovnoměrně, nezmění barvu průchozího světla. Jak ukazují výsledky, tento světlovod přináší nejzářivější a nejčistší světlo bez významných barevných změn v průběhu dne. Jiné odrazné a konstrukční materiály tubusů, jako například postříbřený hliník, leštěný hliník a také flexibilní světlovody, jsou méně efektivní a významně více světla ztrácí při každém odrazu ve světlovodné dráze tubusu. Barva (nebo také barevné podání) přeneseného / odraženého světla se změní, není-li povrch spektrálně neutrální, tedy nedoráží-li všechny vlnové délky světla stejnou měrou. Ve výsledku se barva původně bílého světla může posunout a získávat nádech do zelena, do modra, či do žluta v závislosti na odrazném materiálu světlovodu.

I malé rozdíly odraznosti mohou výrazně ovlivnit světelný výstup. Je to proto, že žádný odraz paprsku není bezztrátový. Rozdíl pouhých několika procent v odraznosti materiálu má velký vliv na výkonnost světlovodu. Materiál Solatube Spectralight® Infinity je navržen tak, že:

- zrcadlová odraznost materiálu pro viditelné světlo je až 99,7 % pro nejvyšší možný přenos denního světla
- je vhodný na dlouhé trasy světlovodů, které mohou obsahovat 90° kolena, pro rovnoměrné osvětlení nižších pater
- zajištění čistého, spojitého spektrálního odrazu pro viditelné vlnové délky světla umožňuje jasné vnímání barev lidským okem.

Model barevného prostoru L*a*b definovaný CIE (1976) je skvělou pomůckou pro doložení barevné stálosti odrazného materiálu, což je také důvod, proč Solatube International zveřejnil výsledky barevných indexů L*a*b prostoru jako součást dokumentace. U společností, které nezveřejnily takové výsledky ke svým výrobkům, můžou vyvstávat otázky týkající klíčových vlastností odrazného materiálu. Neznalost těchto parametrů může vyústit v nereálné posouzení výkonnosti daného světlovodného systému.

3. JAK SI MÁM VYBRAT MEZI TOLIKA ÚDAJI O ODRAZNOSTI?

a) CO ZNAMENÁ 98% TOTÁLNÍ ODRAZNOST MATERIÁLU S 99% KVALITOU PŘÍMÉHO ODRAZU?

V podstatě tyto údaje odkazují na fakt, že odrazný materiál má totální odraznost 98 %, a tedy při každém kontaktu světelného paprsku s materiálem se 2 % světla ztratí. Z odraženého světla se 99 % odrazilo opět jako svazek paprsků a 1 % se odrazilo rozptylným způsobem (rozptýlené – difúzní světlo se svou nesměrovostí při přenosu odrazy značně utlumuje). Tedy prakticky je to 98 % x 99 % a to je rovno 97 %. Ve výsledku tedy platí, že při každém odrazu reálně ztratíme 3 % světla.

b) JAKÝ JE ROZDÍL SVĚTELNÉHO VÝSTUPU SVĚTLOVODU S 98% ODRAZNOSTÍ VE SROVNÁNÍ SE SVĚTLOVODEM SOLATUBE SE SPEKTRÁLNÍ ODRAZNOSTÍ 99,7 %?

K pochopení, co znamená totální odraznost 98 %, musíme nejprve znát součást této odraznosti. A to zrcadlovou odraznost používanou v tubusech pro výpočet, jak efektivně dokáže světlovod přenést světlo. Vede nás to dále k popisu, co je to účinnost přenosu světla.

Jako příklad si uveďme materiál Miro Silver od firmy Alanod, který dosahuje zrcadlové odraznosti 97 %. Což znamená, že při každém kontaktu paprsku se stěnou světlovodu se 97 % odrazí a 3 % představují ztráty. Ztráty jsou způsobeny pohlcením světla a jeho rozptylem. V průběhu deseti odrazů se ztratí 26,3 % světla (10 odrazů, každý se ztrátou 3 % dopadajícího světla).

Tubusy Alanod s materiálem Miro Silver

97 % zrcadlová odraznost = 3 % ztráta světla při jednotlivém odrazu

10 stop dlouhý tubus = 10 odrazů

10 odrazů x 3 % ztráty na odraz = 26,3 % celkových ztrát

Vyšší ztráty světla při přenosu mohou zapříčinit snížení doby vypnutí elektrického osvětlení během dne, tedy snížení energetických úspor.

V kontrastu s tímto má odrazný materiál Spectralight® Infinity, jehož zrcadlová odraznost dosahuje 99 % a spektrální reflektance až 99,7 %, ztráty pouze okolo 0,3 % způsobené difúzním odrazem. Tedy pro stejný případ s 10 odrazy ve světlovodu se ztráty sníží pouze na jednu desetinu oproti materiálu oceněného odrazností 98 %. Takže rozdíl odraznosti 1 až 2 % hraje obrovskou roli při účinnosti přenosu světla (Light Transfer Efficiency – LTE) světlovodem.

Tubusy Solatube s materiálem Spectralight® Infinity

99,7 % zrcadlová odraznost = 0,3 % ztráta světla při jednotlivém odrazu

10 stop dlouhý tubus = 10 odrazů

10 odrazů x 0,3 % ztráty na odraz = 3 % celkových ztrát

4. K JAKÝM VÝSLEDKŮM DOSPĚLO NEZÁVISLÉ TESTOVÁNÍ TUBUSOVÉHO SYSTÉMU S MATERIÁLEM SPECTRALIGHT® INFINITY?

Testování odrazného materiálu od firmy Solatube (Spectralight® Infinity) v optické testovací laboratoři 3M dokázalo platnost a časovou stálost mimořádně vysoké odraznosti materiálu. Jestliže využijete unikátní systém denního osvětlování vyvinutý firmou Solatube International, máte zaručenou stálou a setrvalou hodnotu zrcadlové odraznosti světlovodu na více jak 20 let.

5. CO TO ZNAMENÁ STÁLOST OSVĚTLENÍ BĚHEM ČTYŘ ROČNÍCH OBDOBÍ A PROČ JE TO DŮLEŽITÉ?

Schopnosti prosvětlovacího systému, jakým je tubusový světlovod, zachytit paprsky slunce svítícího nízko nad obzorem v zimním období, se budou lišit od schopnosti zachycení světla letního slunce vysoko nad obzorem. Velikost rozptylu světelného výstupu světlovodu během roku ukazuje na efektivnost, či neefektivnost daného řešení světlovodného systému. V ideálním případě by světlovod přiváděl do prostoru stálý světelný tok nezávislý na počasí a ročním období. Tento tok by způsobil osvětlenost vnitřního prostoru nezávislou na exteriérových světelných podmínkách. Společným rysem světlovodů od firmy Solatube jsou patentované kopule vybavené optickou čočkou a reflektorem. Tyto prvky přesměrují sluneční paprsky dopadající pod nízkými úhly v zimě do světlovodu, a tím zajistí maximální světelný zisk v tomto období. Ve výsledku světlovodné systémy Solatube svítí během dne déle a přivádí vyrovnanější světelný tok během celého roku.

6. O ČEM VYPOVÍDÁ ČINITEL UDRŽENÍ TEPLoty CHROMATIČNOSTI A PROČ JE DŮLEŽITÝ?

Činitel udržení teploty chromatičnosti (CTM – Color Temperature Maintenance) ukazuje, jak dobře systém dokáže přenést světlo bez barevné změny. Vysoká hodnota tohoto činitele (CTM) znamená, že světlovodný systém způsobí minimální barevný / spektrální posuv přenášeného světla, což z něj činí velmi vhodný světelný zdroj pro osvětlení interiéru.

7. CO JE TO OPTICKÁ PROPUSTNOST A JAKÝ DOPAD MÁ NA SVĚTELNÝ VÝSTUP SVĚTLOVODU?

Optická propustnost (Visual Transmittance – VT) ukazuje, kolik světla je přeneseno světlovodem. Její hodnota se pohybuje mezi 0 a 1. Vyšší světelná prostupnost znamená, že daný světlovod je vhodnější pro denní osvětlování.

a) JAKÁ JE SVĚTELNÁ PROSTUPNOST SVĚTLOVODŮ SOLATUBE INTERNATIONAL? EXISTUJE STANDARDNÍ VELIKOST PROSTUPNOSTI? A JAK JI MŮŽU POROVNAT S JINÝMI SYSTÉMY PRO DENNÍ OSVĚTLOVÁNÍ?

Díky vysokému stupni technického vývoje mají osvětlovací systémy firmy Solatube různou světelnou prostupnost. Změna prostupnosti je záměrně zajištěna zpracováním světlovodu, který se přizpůsobuje aktuálním světelným podmínkám exteriéru tak, aby přinášel právě požadované množství světla během dne, resp. během celého roku, bez ohledu na zeměpisnou lokaci instalace. V reálných podmínkách je perfektní osvětlovací systém vyvinut k takovému zachycování oblohového

světla, aby bylo dosaženo stálého a účelného světelného výstupu v osvětlovaném interiéru. A to přes neustále se měnící světelné podmínky venkovního prostředí jak během roku, tak během dne. Jednoduché zhodnocení světelné prostupnosti není vypovídající, pokud by právě nepopisovalo výkonnost daného světlovodného systému během celého roku. Solatube International vedla Fenestration Industry (dalo by se říci „Společnost pro osvětlování“) ve spolupráci s NFRC (National Fenestration Rating Council; dalo by se napsat „Národní rada pro klasifikaci osvětlování“) a s DOE (Department of energy, „Ústav pro energie“) v Lawrence Berkeley National Laboratory (Národní laboratoře Lawrence Berkeleyho) pro vývoj nové roční světelné prostupnosti, která je odvozená z širokého rozsahu optických prostupností výrobků, s nimiž jsme se setkali v průběhu roku v oblasti 40° severní šířky v Americe. Tato nová optická prostupnost nepředstavuje ani nevyšší ani ideální světelnou prostupnost, ale lépe vystihuje funkci v reálném prostředí v Americe okolo 40° severní šířky během celého roku.