

Zařízení protisluneční ochrany, optimalizace návrhu screenové clony

V praxi se často setkáváme s dotazy týkajícími se vlastností zařízení protisluneční ochrany, pokud jde o vliv na tepelnou a zrakovou pohodu v objektu. Zčásti se jedná o dotazy plynoucí z nepochopení problematiky z fyzikálního hlediska, většinou se však jedná o snahu pružně a kvalifikovaně reagovat na potřeby klientů při výběru vhodného typu stínicí tkaniny.

Velkou výhodou je, že u tohoto typu stínicí techniky lze parametry tkaniny, tedy materiálu clony, použít zároveň pro hodnocení celého výrobku. Všechny potřebné údaje, se kterými se v praxi běžně pracuje, jsou uvedeny ve vzorníku screenových látek dodávaných pro screenové clony Minirol I) – viz Tab. I.

Nejsou to však zdaleka všechny parametry, podle kterých lze zařízení protisluneční ochrany hodnotit. Norma ČSN EN 14501 uvádí i další hodnotící kritéria pro zrakovou pohodu. Jedná se o požadavky na neprůsvitnost, ale zejména na zrakový kontakt s okolím, ochranu před oslněním,

využití denního světla, podání barev a noční soukromí. (Zde je často frekventovaný dotaz, zda lze zajistit neprůhlednost clony za tmy zvenčí do interiéru, pokud je interier osvětlený. Odstínění interieru lze dosáhnout nasvícením clony.) Všechny potřebné údaje pro zatřídění podle těchto kritérií jsou k dispozici u výrobce.

V následujícím textu je naznačeno, jak lze velice jednoduše a rychle s těmito daty pracovat v konkrétních případech. Nejprve však malá rekapitulace.

Sluneční záření a zařízení protisluneční ochrany

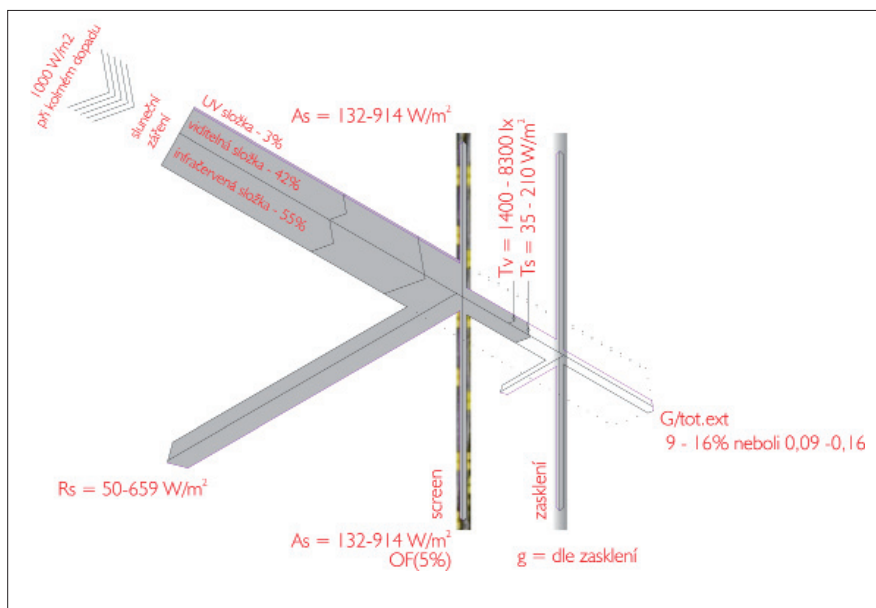
Energie dodávaná Sluncem je tepelným a světelným zářením o vlnové délce v rozmezí 250–2500 nm, přičemž pouze asi 42 % tohoto záření tvoří jeho viditelnou složku o vlnové délce 380 až 720 nm, dalších 55 % reprezentuje neviditelné záření o vlnových délkách 250–2500 nm a 3 % ultrafialové záření ve spektru 250–380 nm. Energie slunečního záření je překázkami v různé míře pohlcena a následně zpětně vyzařována, odražena, nebo skrze něj projde v závislosti na vlastnostech povrchu a struktuře materiálu clony. Ve schématu (obr. 2) je tento mechanismus naznačen.



Tab. I: Stínicí screen pro venkovní použití

Ref.	As	Rs	Ts	Tv	G*	Of=5%	Ref.	As	Rs	Ts	Tv	G*	OF=5%
F/G0802	26,4	58,2	15,5	13,7	0,15		F/G0110	86,5	9,9	3,6	3,6	0,11	
F/G0808	32,5	52,5	14,9	12,9	0,16		F/G1010	91,4	5,0	3,6	3,6	0,12	
F/G0302	39,1	49,2	11,7	10,2	0,14		F/G0202	13,2	65,9	21,0	21,2	0,15	
F/G0707	51,7	38,3	10,1	8,4	0,13		F/G0207	40,9	47,6	11,5	10,7	0,11	
F/G0102	56,2	37,2	6,7	6,6	0,11		F/G3333	72,4	20,5	7,1	6,8	0,11	
F/G0103	68,8	26,5	4,7	4,5	0,11		F/G1111	88,0	8,1	3,9	3,8	0,10	
F/G0161	63,0	33,2	3,9	3,6	0,09		F/G3131	75,0	17,9	7,1	7,0	0,11	
F/G0101	81,3	15,1	3,5	3,6	0,11								

* G/tot. ext. dle EN 13363-1 pro dvojité sklo



Hodnoty uvedené ve schématu platí pro kolmý dopad slunečních paprsků a odpovídají okrajovým hodnotám dle vzorníku Sergé 600

Samotné zařízení protisluneční ochrany, v našem případě tvořené screenovou clonou, je pak charakterizováno činiteli odrazivosti, pohltivosti a propustnosti pro sluneční záření. Pro potřeby zjednodušeného výpočtu jsou důležité zejména údaje pro pohltivost eB a propustnost eB . Ve většině vzorníků screenových látek jsou tyto hodnoty značeny jako As a Ts . Pro úplnost je zde ještě uváděna hodnota Rs , což je ekvivalent normového značení odrazivosti eB . Platí vztah, že $As + Ts + Rs = 1$, nebo chcete-li 100 %. Ve vzornících najdeme údaje s hodnotami 1–100, tedy v procentech, pro účely výpočtů se pak pracuje s těmito hodnotami převedenými do intervalu 0–1.

Propustnost screenu pro viditelnou složku záření udává ve vzorníku parametr Tv , který odpovídá normové hodnotě světelná propustnost zařízení protisluneční ochrany vB .

Co to tedy znamená konkrétně

Jestliže uvažujeme kolmý dopad záření, je příslušná plocha dotována energií 1000 W/m^2 , přičemž světelný tok má hodnotu cca $39\,000 \text{ lx}$. Pokud bereme v úvahu úhel dopadu záření 60° od svislice, dostaneme hodnoty 866 W/m^2 a $33\,800 \text{ lx}$.

Pro porovnání zde uvádíme některé požadavky na osvětlenost: Skladiště, byty, restaurace, divadla 120 lx , učebny, pokladny, jednoduchá montáž 250 lx , kanceláře, čítárny, výpočetní střediska, výzkum 500 lx , výstavy, obchodní domy,

jemná montáž 750 lx , montáž elektroniky, retuš 1000 lx , jemná montáž, elektronika 1500 lx , hodinářství, subminiaturní elektronika 2000 lx , operační sál $10\,000$ – $100\,000 \text{ lx}$.

Přitom den při zamračeném obloze v létě reprezentuje osvětlenost $20\,000 \text{ lx}$, letní den ve stínu $10\,000 \text{ lx}$. Požadované hodnoty (zde pro úhel 60° od svislice) pak lze velice jednoduše dopočítat za pomoci údajů uvedených ve vzorníku. Například chceme znát množství propouštěného denního světla Tv pro látku Sergé 600 a barevný odstín F/G0802, což činí dle vzorníku 13,7 % a znamená to, že látka propustí do interiéru $33\,800 \times 0,137 \text{ lx} = 4634 \text{ lx}$ nebo 1 lm/m^2 . Další je pak otázkou příslušných světelně technických výpočtů.

V případě, že potřebujeme znát množství tepelné energie, kterou clona samotná propouští, lze použít parametry Ts a As , kdy zjednodušeně řečeno, clonou procházejí dvě složky záření a to přímá a sekundární – tedy emitovaná energie (hodnota emisivity povrchu zde odpovídá hodnotě absorpce).

Ty pak pro látku Sergé 600 a barevný odstín F/G0802 reprezentují $Ts = 15,5 \%$, tedy $134,23 \text{ W/m}^2$. $As = 26,4 \%$, tedy $228,62 \text{ W/m}^2$ oboustranně, kdy v ustáleném stavu lze při zanedbání vlivů okolního prostředí říci, že složka vyzařovaná lícovou/rubovou stranou látky má stejnou hodnotu, tedy jde o polovinu celkového množství, což je $114,31 \text{ W/m}^2$. Tato složka je pak v případě venkovního prostoru buďto odvedena přirozeným větráním, nebo ji lze prakticky eliminovat při použití izolačního zasklení. (Pro srovnání – lidské tělo v klidu vyzařuje tepelnou energii v hodnotě 100 W).



V případě látek tkaných z různobarevných vláken se může emisivita povrchů na straně exteriéru a interiéru (lícová/rubová strana) v rozmezí cca do 8 % lišit. Údaje pro obě strany jsou k dispozici, i když ve vzornících nejsou kompletně uváděny vzhledem k tomu, že pro potřeby výpočtů dle příslušných norem uváděné údaje dostačují.2) Pokud stačí přibližný výpočet, je možné tento rozdíl zanedbat. Při provádění standardních výpočtů podle normových postupů lze opět použít přímo

hodnoty uvedené ve vzornících, ať už je výpočet prováděn klasicky, nebo za pomoci software.

Týká se to zejména výpočtu hodnot pro **gtot** – celkového prostupu sluneční energie sestavou zařízení protisluneční ochrany a zasklení dle ČSN EN 13363- 1 + A1, **q_{tot}** – sekundárního přestupu tepla dle ČSN EN 14501. Zde vstupuje do hry také účinek zasklení, se kterým zařízení tvoří celek reprezentovaného parametry g a U_g .

Tyto hodnoty lze bez problému zjistit u výrobce zasklení.

Ve vzornících screenových látek Minirol je **gtot** uváděn jako $G_{tot.ext.}$, což je procentuální podíl z celkového množství slunečního záření, které projde sestavou zasklení a zařízení protisluneční ochrany, zde je však uveden pouze pro konkrétní vybraný typ zasklení, pro srovnání účinnosti stínění při použití jednotlivých barevných odstínů látek.

Z výše uvedených hodnot pak lze jednoduše dopočítat účinnost samotného zařízení protisluneční ochrany, kterou udává výpočtový stínící koeficient **F_c**, definovaný v ČSN EN 14501 jako poměr mezi $gtot$ – viz výše, a parametru g zasklení. Čím více se hodnota koeficientu blíží nule, je zařízení protisluneční ochrany účinnější.

Závěr

Příslušné výpočty i zkušenosti z praxe ukazují, že vliv stínění screenovou clonou na energetickou bilanci budovy je zásadní, zejména pokud jde o letní měsíce, kdy podle provedených měření je možno snížit teplotu uvnitř místnosti o 3–7 °C. Přitom snížení teploty vzduchu o 1 °C je třikrát dražší, než jeho ohřátí.

Pro screenovou roletu je pak typické, že při vysokém účinku při odstínění nežádoucích účinků slunečního záření zůstává zachován vizuální kontakt s vnějším prostředím a možnost využití přímého denního světla.

Pro screenové clony značky Minirol jsou k dispozici v přehledné formě veškerá vstupní data, což ve značné míře usnadní provádění potřebných výpočtů jak při optimalizaci návrhu vlastního zařízení protisluneční ochrany, tak i dalších výpočtů otopných a chladících systémů a v neposlední řadě také celkové energetické náročnosti budov.

