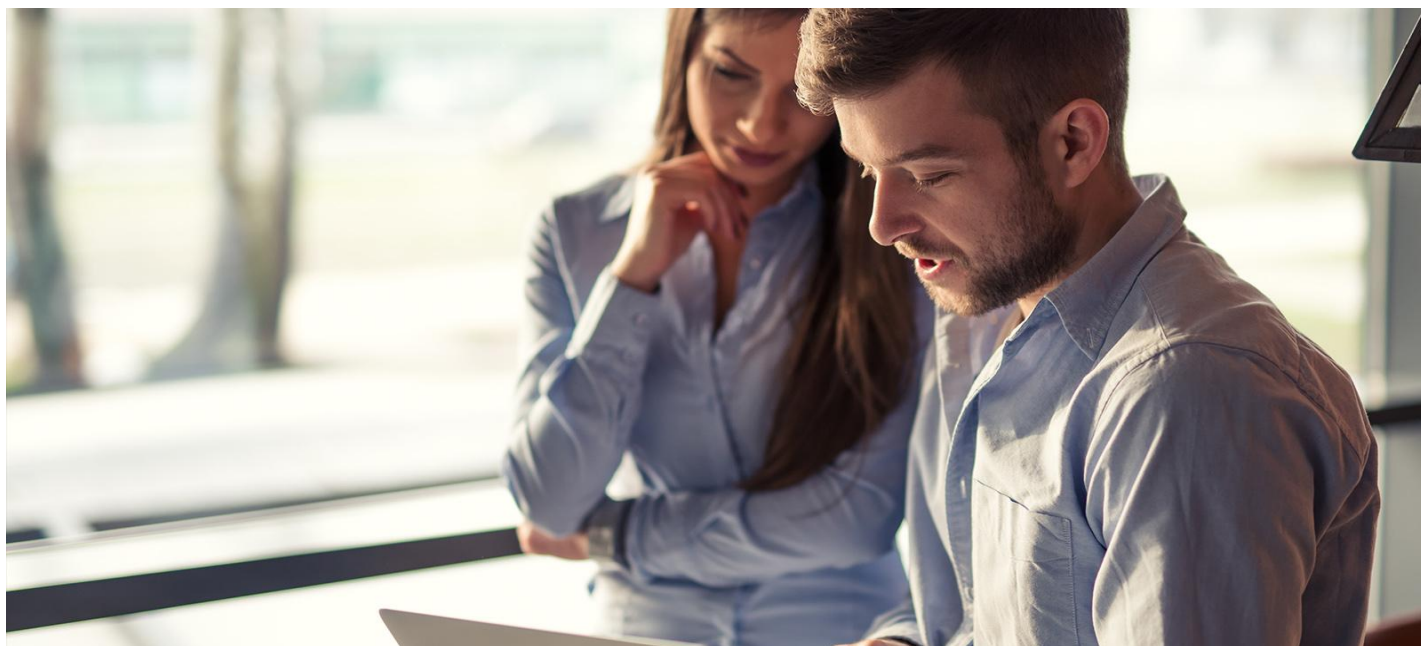


Sticla și radiația solară



Sticla și radiația solară

Compoziția radiației solare

Radiația solară care ajunge la pământ este compusă din cca. 3% ultraviolete (UV), 55% infraroșii (IR) și 42% lumină vizibilă.

Aceste trei componente ale radiației corespund fiecare unei game de lungimi de undă. Radiația ultravioletă între 0,28 și 0,38 μm *, cea vizibilă între 0,38 și 0,78 μm și cea infraroșie între 0,78 și 2,5 μm .

Repartiția energetică a radiației solare globale, în funcție de lungimea de undă între 0,3 și 2,5 μm (spectrul), pentru o suprafață perpendiculară pe această radiație, este reprezentată prin curba de mai jos. Acest spectru relevă definițiile ale standardului SR EN 410 și ale unui anumit număr de parametri standardizați referitori la

caracterizarea aerului și a radiației difuze.

Senzația de lumină

Senzația de lumină pe care o avem se datorează doar acțiunii radiației electromagnetice cu lungimi de undă cuprinse între $0,38 \mu\text{m}$ și $0,78 \mu\text{m}$.

De fapt, acestea sunt radiațiile care, împreună cu o eficacitate variabilă a ochiului, în funcție de lungimea lor de undă, permit fenomenul fiziologic al vederii. Eficacitatea luminoasă a diferitelor radiații permite transformarea fluxului energetic emis de o sursă de radiație într-un flux luminos.

Caracteristicile spectrofotometrice

Radiația. Atunci când o radiație lovește un geam, o parte este reflectată, o alta este absorbită în grosimea sticlei și o a treia este transmisă.

Raporturile dintre fiecare din aceste 3 componente și fluxul incident definesc factorul de reflexie, factorul de absorbție și factorul de transmisie al geamului.

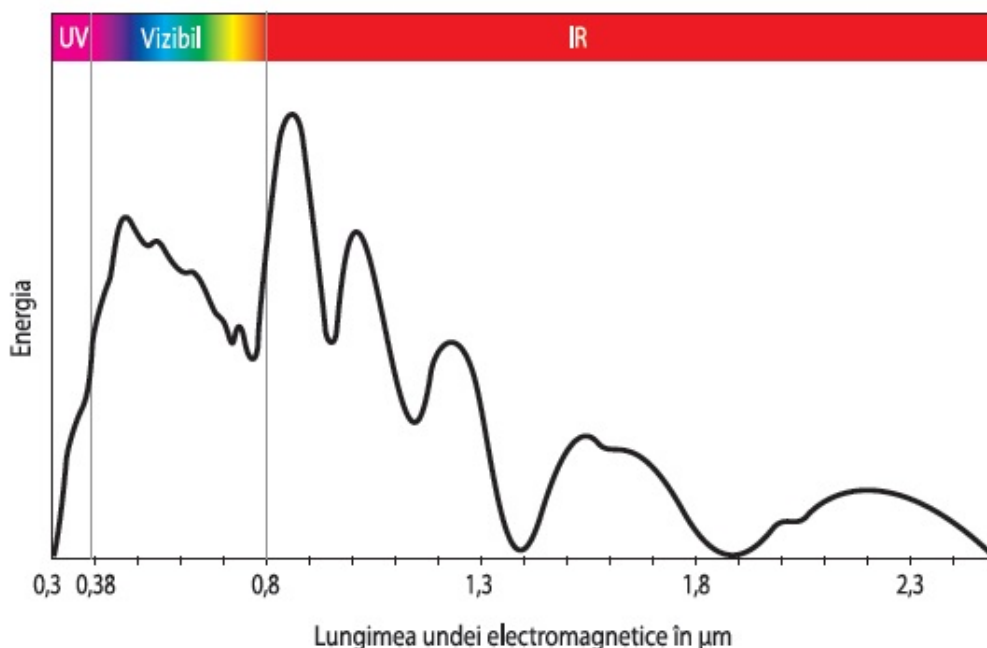
Traectoriile acestor raporturi pentru toate lungimile de undă constituie curbele spectrale ale geamului.

Pentru o incidență dată, aceste raporturi depind de nuanța geamului, de grosimea acestuia și, în cazul unei sticle cu depunere, de natura acesteia.

Prezentăm mai jos, cu titlu de exemplu, curbele de transmisie spectrală:

- Ale sticlei clare SGG PLANICLEAR 6 mm
- Ale sticlei colorate SGG PARSOL Bronz 6 mm.

Spectrul radiației solare globale conform EN 410



* 1 μm = 1 micrometru = 10⁻⁶ metri = 1 micron

Factorii de transmisie, de reflexie și de absorbție energetică. Factorii de transmisie, de reflexie și de absorbție energetici sunt raporturile dintre fluxurile energetice transmise, reflectate sau absorbite și fluxul energetic incident.

Tabelele prezintă, pentru fiecare tip de geam, acești 3 factori calculați conform standardului SR EN 410. Ei sunt determinați pentru lungimi de undă cuprinse între 0,3 și 2,5 μm.

Factorii de transmisie și de reflexie luminoasă. Factorii de transmisie și de reflexie luminoasă ai unui geam sunt raporturile dintre fluxurile luminoase transmise și reflectate și fluxul luminos incident.

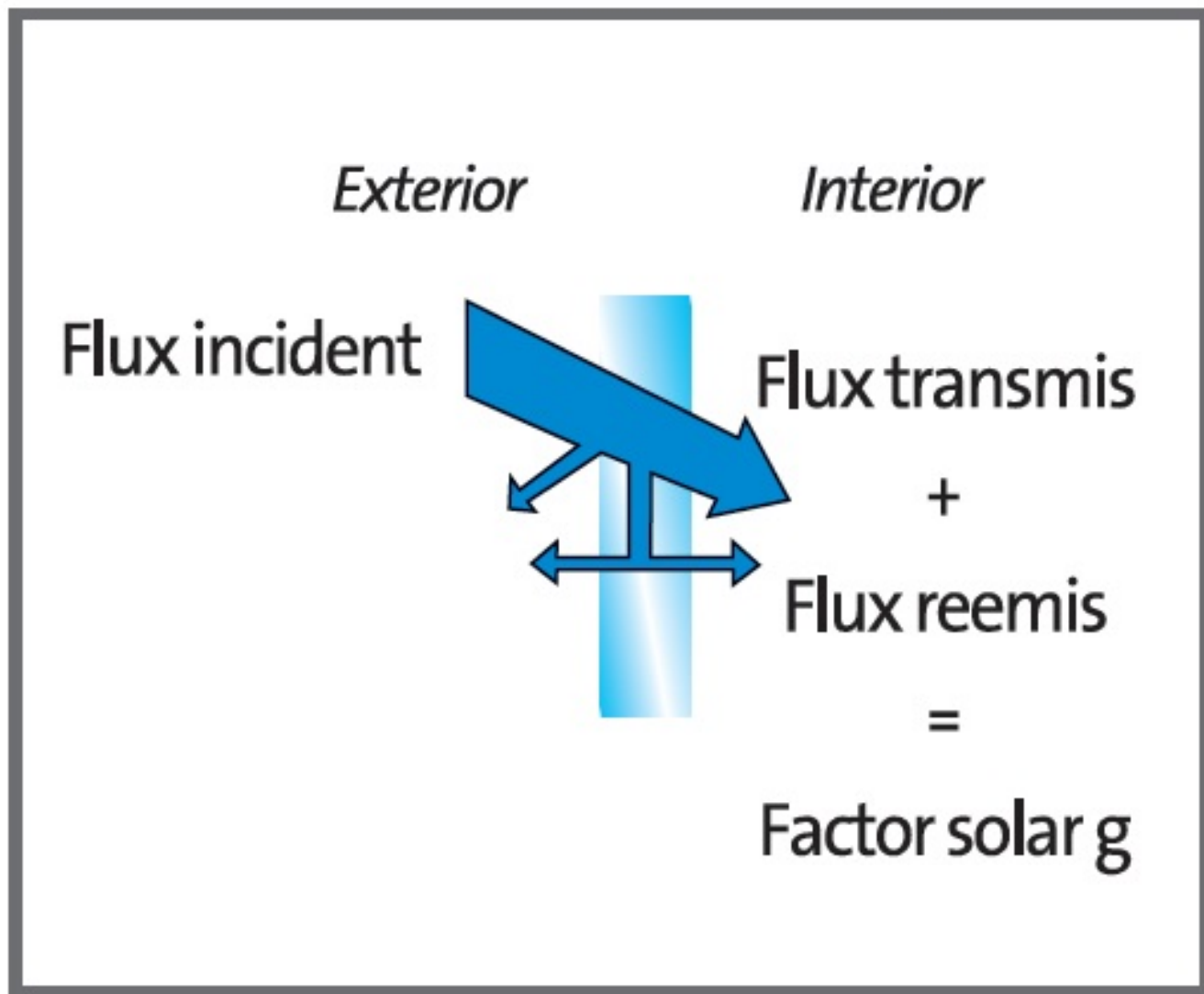
Tabelele prezintă acești 2 factori pentru fiecare tip de geam. Calculați conform standardului SR EN 410, acești factori sunt valori nominale, slabe variații putând interveni în funcție de metodele de fabricație.

Unele geamuri foarte groase sau multiple (duble vitraje și geamuri stratificate), chiar dacă nu sunt colorate, pot genera, prin transmisie, un anumit efect verzui sau albăstrui care variază în funcție de grosimea totală a

geamului sau de componentele sale.

Factorul solar g. Factorul solar g (vechiul FS) al unui geam este raportul dintre energia totală care intră în încăpere prin acest geam și energia solară incidentă.

Această energie totală este suma dintre energia solară care intră prin transmisie directă și energia cedată prin geam mediului interior în urma încălzirii sale prin absorbție energetică.



Tabelele prezintă factorii solari, conform standardului SR EN 410, ai diferitelor tipuri de geam în funcție de factorii de transmisie și absorbție energetică, luând, prin convenție:

- Spectrul solar așa cum este definit de standard;
- Temperaturile mediului interior și exterior egale între ele;
- Coeficienții de schimb ai geamului către exterior de $h_e = 23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ și către interior de $h_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Energia solară

Efectul de seră. Energia solară care intră într-o încăpere printr-un geam este absorbită de obiectele și pereții interiori care, încălzindu-se, reemit o radiație termică situată, de obicei, în infraroșul îndepărtat (mai mare

decât 5 μm).

Geamurile, chiar transparente, sunt practic opace la radiațiile cu lungimea de undă mai mare de 5 μm . Energia solară care intră prin geamuri rămâne în încăperea, având astfel tendința de a se încălzi. Acesta este „efectul de seră” pe care îl constatăm, de exemplu, într-un autoturism care staționează în plin soare, cu geamurile închise.

Controlul solar. Pentru a evita supraîncălzirea putem:

- Asigura circulația aerului;
- Utiliza storiuri având grijă ca acestea să nu genereze focuri termice. Amplasate în interior, ele sunt mai puțin eficiente deoarece nu ecranează radiația solară decât după traversarea geamului. Situate în exterior, trebuie avut în vedere problema întreținerii;
- Recurgerea la geamuri cu transmisie energetică redusă, numite „geamuri de control solar”, care nu lasă să treacă decât o fracțiune determinată a radiației energetice solare, permițând iluminarea dar limitând supraîncălzirea.

Protecția solară. Protecția solară trebuie tratată luând în considerare trei obiective:

- Diminuarea aporturilor solare (factorul solar g cât mai mic posibil);
- Diminuarea transferurilor de căldură de la exterior către interior (coeficientul U_g minim);
- Garantarea unei bune transmisii luminoase (grad ridicat de transmisie luminoasă). Saint-Gobain Glass propune o gamă completă de geamuri de control solar care oferă performanțe foarte variate și deschid multiple posibilități estetice.

Performanțele comparate ale unor vitraje duble utilizate în fațadă

		TL (%)	Coef. $U_g^{(1)}$ W/(m ² ·K)	Factor solar g
SGG PLANISTAR	6 mm	70	1,1	0,41
SGG PLANICLEAR	4 mm			
SGG COOL-LITE KN 169	6 mm	61	1,3	0,44
SGG PLANICLEAR	6 mm			
SGG COOL-LITE SKN 165	6 mm	60	1,1	0,33
SGG PLANICLEAR	6 mm			
SGG COOL-LITE ST 150	6 mm	45	1,1	0,37
SGG PLANITHERM ULTRA N	6 mm			
SGG ANTELIO ARGENT (fața 1)	6 mm	59	1,1	0,48
SGG PLANITHERM ULTRA N	6 mm			

(1) calcule cu profil distanțier de 15 sau 16 mm și argon 90%.

Pentru mai multe informații asupra produselor, vezi capitolul 2 „Prezentare detaliată a produselor”.

Iluminatul

Factorul lumina zilei. Cunoașterea factorului de transmisie luminoasă al unui geam permite stabilirea unui ordin de mărime apropiat de nivelul de iluminare disponibil în interiorul unei încăperi, atunci când se cunoaște nivelul de iluminare în exterior. Într-adevăr, raportul dintre iluminatul interior într-un punct dat al unei încăperi și iluminatul exterior măsurat pe un plan orizontal este constant, indiferent de ora din zi. Acest raport se numește „factor lumina zilei” (prescurtat „factor de zi”).

Astfel, pentru o încăpere care are un factor lumina zilei de 0,10 în apropierea ferestrei vitrate și de 0,01 în fundul încăperii (cazul mediu al unei încăperi standard), un iluminat exterior de 5000 lux (vreme acoperită, nori groși) va conduce la un iluminat interior de 500 lux în apropierea ferestrei și de 50 lux în fund, în timp ce iluminatul de 20.000 lux (cer acoperit, nori albi) va conduce la un iluminat de 2000 și respectiv 200 lux în aceeași încăpere.

Sticla și radiația solară

Confortul luminos. Iluminatul trebuie să contribuie la standardul de confort, asigurând condiții optime pentru ochi din punct de vedere cantitativ și al repartiției luminii, evitând atât orbirea, cât și zonele întunecoase. Calitatea confortului luminos ține de alegerea judicioasă a transmisiei luminoase, de distribuție, de orientare

și de dimensiunile geamurilor.

Fenomenul de decolorare

Lumina solară, necesară percepției mediului înconjurător, reprezintă o formă de energie care ar putea degrada, în unele cazuri, culorile obiectelor care sunt expuse ei.

Mecanismul alterării culorilor. Alterarea culorilor obiectelor expuse radiației solare rezultă din degradarea progresivă a legăturilor moleculare ale coloranților sub acțiunea fotonilor de energie mare. Radiațiile dotate cu o asemenea acțiune fotochimică sunt, în principal, ultravioletele și într-o măsură mai mică, lumina vizibilă cu lungime de undă scurtă (violetă, albastră).

Absorbția radiației solare de către suprafețele obiectelor generează creșteri de temperatură care conduc la reacții chimice ce pot altera culorile. Este de reținut că acest fenomen de degradare afectează mai mult coloranții organici, ale căror legături chimice sunt, în general, mai puțin stabile decât cele ale pigmenților anorganici.

Cum se poate reduce decolorarea. Orice radiație fiind purtătoare de energie, niciun mediu nu protejează obiectele în mod absolut împotriva decolorării, cu excepția cazului în care sunt depozitate la adăpost de lumină, la temperatură scăzută și ferite de aer și de medii agresive.

Cu toate acestea, produsele din sticlă oferă soluții eficiente. Cea mai performantă constă în eliminarea ultravioletoarelor care, în ciuda ponderii reduse în cadrul radiației solare, constituie principală cauză a degradărilor. Ele pot fi parțial oprite prin utilizarea geamurilor stratificate cu PVB din gama SGG STADIP, care nu transmit decât 0,4% din UV (față de 44% în cazul unei oglinzi SGG PLANICLEAR de 10 mm grosime).

În al doilea rând, se poate recurge la sticla colorată care filtrează lumina în mod selectiv: de exemplu, sticla ornament având drept culoare dominant galbenul, care absoarbe mai mult lumina violetă și albastră. În sfârșit, geamurile care prezintă factori solari reduși, permit diminuarea acțiunii termice a radiațiilor.

Cu toate acestea, nici un produs din sticlă nu poate garanta total absența decolorării. Optimizarea unui asemenea geam conduce întotdeauna la găsirea unui compromis între diferenții parametri implicând alegeri de ordin estetic și economic.