

(Motto)

Dnešok je vždy žiakom včerajšieho dňa.
Publilius Syrus

Energetické štítky okien

– vyjadrenie úcty k zákazníkovi

okna a jeho prvkov. Cieľom je nezavádzať užívateľa nízkymi hodnotami súčiniteľa prechodu tepla izolačného skla a pritom nespomenúť vlastnosti rámu alebo okraja zasklenia.

Pri energetickom štítkovaní okien sa v súčte tepelných strát a ziskov zvažuje celé okno s odhadom, koľko tepla okno stratilo a aké boli zisky. Navyše do hodnotenia vstupujú aj výrobné podmienky výrobcu prostredníctvom nameranej hodnoty prievzdušnosti okien. Z týchto faktorov vypočítaná energetická bilancia sa zaradi do stupnice, známej napr. z hodnotenia elektrospotrebičov. Vyššia hodnota znamená energeticky účinnejšie okno. Túto metódu odhadu je možné uplatniť na všetky typy okien a vonkajších dverí.

Prínosy pre spotrebiteľa

Spotrebiteľia sú čoraz otvorenější k energeticky efektívnym produktom a čoraz častejšie ich používajú. Energeticky efektívne produkty sú teraz viditeľné pri spotrebiteľoch ako integrálna časť návrhu a dodatočnom vylepšovaní ich domovov. Spotrebiteľia potrebujú jednoduchý spôsob odhadu energetickej efektívnosti produktov.

Energetické štítkovanie okien umožňuje spotrebiteľovi presný odhad kvality energeticky ohodnoteného okna a jasne vidieť prínosy výrobku. Namiesto nepresných vyhlásení a niektorých reklám, má spotrebiteľ jednoduchý a pritom presný spôsob odhadu energetickej efektívnosti okien.

Energetickým štítkovaním presnejšie identifikujeme efektívne okno ako celok a nesústreďujeme sa len na okenný rám alebo zasklenie.

Prínosy pre výrobcu

Energetické štítkovanie okien má kladný prínos pre výrobcov bez ohľadu na používaný materiál. Energetické štítkovanie okien podporuje a vylepšuje energetickú efektívnosť produktov na trhu. Aktuálny nápor k energetickej efektívnosti bez nejakej jednotnej metódy na meranie a kontrolu výsledkov môže vytvoriť chaos na trhu a mnohokrát nepripustí dobrých výrobcov k prosperite.

Energetické štítkovanie okien zabezpečí jasné a neomylné rozlišovanie vhodných a menej vhodných výrobkov. Bude to nová obchodná príležitosť pre výrobcov, ktorí prijali technológie výroby pre energeticky efektívne okná. Vyššia efektívnosť je ohodnotená vyšším stupňom na hodnotiacom štítku. Výrobcovia s garantovaným štítkom získajú viacerú hodnotnosť na trhu s nezávislým a preskúšaným energetickým hodnotením svojich výrobkov.

Tepelná výmena oknom je v podstate priama a okamžitá, kým tepelná výmena cez nepriehľadné časti fasády je oneskorená a stlmená akumuláciou tepla v stavebnej konštrukcii fasády. Hodnota súčiniteľa prechodu tepla okna je približne 5- až 10- krát horšia, ako hodnota súčiniteľa prechodu tepla nepriehľadných prvkov fasády.

Okenné konštrukcie z tepelno-technického hľadiska predstavujú nehomogénne konštrukcie. Okenná konštrukcia je zložená z rámovej konštrukcie a systému zasklenia, t. j. z prvkov, ktoré majú rozličné tepelnotechnické vlastnosti.

Tepelnotechnické vlastnosti okna sú definované súčiniteľom prechodu tepla U_w [$W/(m^2 \cdot K)$].

Pasívny solárny zisk sa počas vykurovacej sezóny môže využiť ako zdroj tepla, čím sa eliminuje výška tepelnej straty oknom počas tohto obdobia. Celkový tepelný výkon okna je vážený priemer tepelného zisku a tepelnej straty oknom. Problém je, že v snahe znížiť tepelné straty (okná menších rozmerov) sa znižia aj tepelné zisky oknom. Optimalizáciu návrhu je preto nevyhnutné zakladať na reálnych klimatických podmienkach, na spôsobe osadenia budovy v teréne, na orientácii budovy na svetové strany a pod.

Energetický štítok okna

Prvým krokom musí byť správna identifikácia vlast-

ností okna alebo vonkajších dverí. Z energetického pohľadu je „povinným“ údajom na CE označení podľa harmonizovanej EN 14351-1 hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_w . Straty prievzdušnosťou sú vyjadrené len triedou, ktorá má široké rozpätie a obyčajne užívateľovi veľmi málo napovie o „rezervách“ okna z pohľadu energetických úspor pri bývaní.

Vyjadrenie pasívneho solárneho zisku okna alebo izolačného skla je len fakultatívnym obsahom CE značenia. Po vzore Spojeného kráľovstva Veľkej Británie a Severného Írska, severovýchodných krajín Európy, USA a Austrálie sa začalo v roku 2007 aj v SR s energetickým štítkovaním okien. To, na čo nestačí legislatíva, sa podujalo riešiť profesijné združenie výrobcov okien SLOVENERGOokno. Ako jeden z produktov zvýšenia dôvery zákazníka k oknám zaviedlo energetické štítky okien. Energetické štítky okien sú vo vyjadrení zavedenom týmto združením minimálne vyjadrením úcty výrobcu okna k zákazníkovi najmä tým, že tento dostáva do rúk korektné vyjadrenie vlastností

Metóda energetického ohodnotenia

Je založená na nasledovných predpokladoch:

- Metóda je jednoduchá tepelná rovnováha okna pre vykurovaciu sezónu.
- Ohodnotenie nebude obsahovať nejaké výpočty ochladzovania.
- Tepelná rovnováha bude obsahovať použitie faktorov pre tepelné zisky.
- Použitie faktorov a dĺžky vykurovacej sezóny je založené na obytnej referenčnej budove.
- Špecifické parametre okna, použité vo výpočte, sú: U, L a g. (g je celková priepustnosť slnečnej energie zasklením, L vzduchová priepustnosť, U súčiniteľ prechodu tepla).
- Tepelná rovnováha bude mať nasledovnú formu: Rating = A * g - B * (U+L).
- Tepelná rovnováha bude založená na priemernej orientácii okien vo vertikálnej polohe.
- Doterajšie poznatky z energetického štítkovania okien v SR je možné zhrnúť nasledovne [1]:
- Energetická trieda A je dosiahnuteľná kombináciou tepelno-technických vlastností zvyčajne tak, aby $U_w \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ a $g_g \approx 0,5$.
- V energetickej triede B a C sa zaradia okná vyhovujúce požiadavke STN 73 0540-2: 2002. Ich súčiniteľ prechodu tepla sa pohybuje od 0,9 až do $1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ a $g_g \approx 0,63$.
- V energetickej triede D sa zaradí okno s $U_w \approx 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ a $g_g \approx 0,63$. To je napríklad okno drevené z europrofilu IV68 s izolačným dvojsklom s $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Teda okno, ktoré ešte vyhovuje požiadavke tepelnoizolačného kritéria v STN 73 0540-2 pre nové budovy.

Čo rozhoduje?

V odbornopopulárnych časopisoch sa často objavujú tzv. odborné články výrobcov okien, vnučujúce čitateľovi názor, že len ich okná s ich profilmi rámu a krídla okna, či už plastovými, drevenými alebo hliníkovými, sú to najlepšie, čo si môžu kúpiť. Rám a krídlo pritom zaberá len asi 20 – 30 % plochy okna a takýto podiel má aj na celkových stratách alebo úsporách tepla – a po zateplení budovy ešte menej.

Tito autori vo svojich príspevkoch nič nepíšu o výrobcovi nakupovaného izolačného skla, či spĺňa požiadavky harmonizovanej európskej normy, či má so svojimi odberateľmi podpísané „zmluvy o kvalite“ (čl.5.2.6 STN EN 1279-6). Ak nie, sú takéto a im podobné informácie o výhodách tých – ktorých okien hrubé zavádzanie čitateľa.

Tab.1: Stupnica energetického štítkovania, ktorá sa používa v združení ENERGOokno® na hodnotenie výrobkov – okien.

Energetická trieda	Energetická bilancia [kWh/(m².rok)]	Výrobok
A	> 0	Okná pre pasívne domy
B	-20 > 0	Okná, ktoré vyhovujú požiadavkám STN 73 0540-2: 2002
C	-40 > -20	Okná, ktoré vyhovujú požiadavkám STN 73 0540-2: 2002
D	-60 > -40	$U_w = 1,7 \text{ gg} = 0,63$
E	-80 > -60	
F	-100 > -80	Okno drevené zdvojené $U_w = 2,8 \text{ gg} = 0,75$
G	> -100	Kovové okná bez prerušenia TM

Energetické štítkovanie okien nie je len sumárom tabuľkových hodnôt, významný vplyv majú aj technologické podmienky toho – ktorého výrobcu, vyjadrené cez prievzdušnosť okien [2].

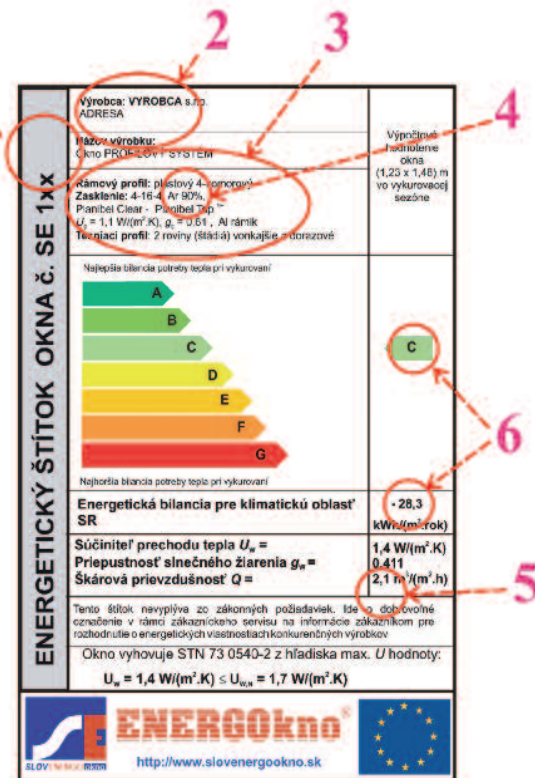
Cieľom energetického štítku okna vydávaného združením SLOVENERGOokno je dať postačujúce informácie, na základe ktorých je možné získať informácie o skladbe a vlastnostiach predmetného okna a polotovarov, z ktorých je vyrobené. V oprávnení, ktorým dáva združenie SLOVENERGOokno právo označovať výrobky energetickými štítkami, sa ukladá výrobcovi používať len identifikovateľné polotovary. O tom, či výrobca nepoužíva „no name“ polotovary (sklá, kovanie a profily), sa informuje zástupca združenia minimálne jedenkrát ročne formou kontroly dodacích listov pri návšteve výrobcu – držiteľa oprávnenia na označovanie výrobkov energetickým štítkom.

Energetický štítk obsahuje jednoznačné označenie (obr. 1 pozícia 1), vedúce k výrobcovi okna, ktorého plný názov aj s adresou je uvedený v prvých riadkoch štítku (obr. 1 pozícia 2). V ďalších riadkoch sú uvedené obchodné názvy profilov okien, vlastnosti a skladba skiel (obr. 1 pozícia 3). Pozícia 4 je príklad použitia 4-komorového plastového profilu, izolačného dvojskla, z ktorého každé má hrúbku 4 mm a medzi nimi je medzera 16 mm (4-16-4).

Ďalej sa dozvedáme, že medzisklená dutina je vyplnená inertným plynom argónom (Ar), s naplnením 90 %, pri ktorom je deklarovaný súčiniteľ prechodu tepla (U_g). Tolerancia naplnenia je $\pm 5 \%$. Dištančný rámik v medzisklenom priestore je z hliníka (Al rámk).

Vlastnosti skladieb izolačných skiel sú deklarované výpočtom výrobcu tabulí skla, ktorý garantuje uvedené vlastnosti pri stanovenom naplnení medzisklenej dutiny stanoveným plynom. (Prehľad najčastejšie používaných tabulí skiel s menami ich výrobcov sú v tabuľkách 2 a 3.)

Niektorí výrobcovia izolačných skiel tieto názvy ko-



Obr. 1: Energetický štítok okna podľa smernice združením SLOVENERGOokno (<http://slovenergookno.sk>).

- 1 - jednoznačné označenie štítku,
- 2 - identifikácia výrobcu a jeho sídla,
- 3 - identifikácia skladby okna a vlastností polotovarov,
- 4 - deklarované naplnenie izolačného dvojskla plynom,
- 5 - vlastnosť, ktorú ovplyvňuje výrobca okna.

Tabuľka 2: Vybrané charakteristiky tepelnoizolačných dvojskiel (ID) skladby (4 - 16 - #4) mm plnené argónom, najčastejšie používaných v SR

Výrobca tabulí skla	Názvy tabulí	Svetelné vlastnosti				Energetické vlastnosti								U _g	
		τ _v	ρ _{v,ext}	ρ _{v,int}	τ _{UV}	τ _e	ρ _{e,ext}	ρ _{e,int}	α _{0,e}	α _{0,e1}	α _{0,e2}	SC	g		
Saint – Gobain Glass	Planilux – Planitherm Ultra N	80	12	12	33	53	24				13	10	0,72	0,63	1,1
AGC Glass Unlimited	Planibel Clear – Planibel Top N+	78	13	14	21	52	28				20	11	0,70	0,61	1,1
Pilkington	Clear Float Glass – THERMOPLUS S3	80	13	14	26	54	26						0,71	0,61	1,1
Guardian	Clear Float Glass – Clima Guard Premium	80	12	12	35	55	29	28					0,69	0,63	1,1

Vysvetlivky:

- τ_v - svetelná priepustnosť v %
- ρ_{v,ext} - svetelná odrazivosť (reflexia) vonkajšej tabule ID v %
- ρ_{v,int} - svetelná odrazivosť (reflexia) vnútornej tabule ID v %
- τ_{UV} - priepustnosť UV žiarenia v %
- τ_e - priepustnosť priameho slnečného žiarenia (priama solárna priepustnosť) v %

- ρ_{e,ext} - odrazivosť priameho slnečného žiarenia, vonkajšia v %
- ρ_{e,int} - odrazivosť priameho slnečného žiarenia, vnútorná v %
- α_{0,e} - pohltivosť priameho slnečného žiarenia (priama solárna absorpcia) v %
- α_{0,e1} - pohltivosť priameho slnečného žiarenia vonkajšej tabule ID v %
- α_{0,e2} - pohltivosť priameho slnečného žiarenia vnútornej tabule ID v %

- SC - tieniaci koeficient (-) SC = g/0,87
- g - celková priepustnosť solárnej energie (solárny faktor) v % alebo (-)
- U_g - súčiniteľ prechodu tepla ID v W/(m².K)
- # - pozícia nízkoemisného povlaku skla (3)

Tabuľka č.3: Vybrané charakteristiky tepelnoizolačných trojskiel (IT) skladby (4# - 12 - 4 - 12 - #4) mm plnené argónom, najčastejšie používaných v SR.

Výrobca tabulí skla	Názvy tabulí	Svetelné vlastnosti				Energetické vlastnosti							U _g	
		τ _v	ρ _{v,ext}	ρ _{v,int}	τ _{uv}	τ _e	ρ _{e,ext}	ρ _{e,int}	α _e	α _{e1}	α _{e2}	SC		g
Saint – Gobain Glass	Planitherm Ultra N - Planilux – Planitherm Ultra N	71	14	14	21	41	28			19	6/6	0,58	0,50	0,7
AGC Glass Unlimited	Planibel Top N+ – Planibel Clear – Planibel Top N+	69	17		9	39	28		28	18	5/5	0,54	0,47	0,7
Pilkington	THERMOPLUS S3 - Clear Float Glass – THERMOPLUS S3	71	18	18	13	42	33	25				0,58	0,50	0,7
Guardian	Clima Guard Premium - Clear Float Glass – Clima Guard Premium	70,1	15	15	19,5	40,9	31,9					0,53	0,49	0,7

Vysvetlivky:

- τ_v - svetelná priepustnosť v %
- ρ_{v,ext} - svetelná odrazivosť (reflexia) vonkajšej tabule IT v %
- ρ_{v,int} - svetelná odrazivosť (reflexia) vnútornej tabule IT v %
- τ_{uv} - priepustnosť UV žiarenia v %
- τ_e - priepustnosť priameho slnečného žiarenia (priama solárna priepustnosť) v %

- ρ_{e,ext} - odrazivosť priameho slnečného žiarenia, vonkajšia v %
- ρ_{e,int} - odrazivosť priameho slnečného žiarenia, vnútorná v %
- α_e - pohltivosť priameho slnečného žiarenia (priama solárna absorpcia) v %
- α_{e1} - pohltivosť priameho slnečného žiarenia vonkajšej tabule IT v %
- α_{e2} - pohltivosť priameho slnečného žiarenia vnútornej tabule IT v %

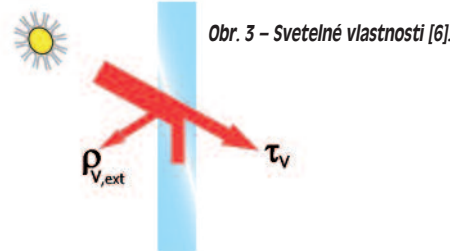
- SC - tieniaci koeficient (-) SC = g/0,87
- g - celková priepustnosť solárnej energie (solárny faktor) v % alebo (-)
- U_g - súčiniteľ prechodu tepla ID v W/(m².K)
- # - pozícia nízkoemisného povlaku skla (2 a 5)

rektne prenášajú aj do štítkov nalepených na skle. Sú uvedené aj na energetickom štítku okna (Na obr. 1: Planibel Clear – Planibel TopN+.)

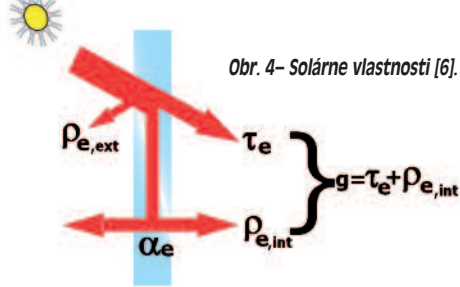
Percento naplnenia plynom garantuje výrobca izolačného skla, ktorý nakupuje sklá od týchto sklárskych koncernov – výrobcov tabulí skiel. Nízkoemisný povlak izolačného skla (pokovenie, v tabuľkách 2 a 3 označené symbolom #) je už súčasťou dodávok tabulí skla a zabezpečuje v štítku uvedený solárny faktor skla (g), súčiniteľ prechodu tepla izolačného skla (U_g) a ďalšie vlastnosti uvedené v týchto tabuľkách.

Dôveryhodnosť výrobcu izolačného skla, že použil stanovené tabule skla, tesniace tmely, ktoré neprepúšťajú plyn z uzavretej dutiny izolačného skla, ako aj to, že naplnil dutinu predpísaným percentom plynu, je preukazovaná plnením harmonizovanej európskej normy. V SR sme v nedávnej minulosti mali cca 50 výrobcov izolačných skiel rôznej úrovne výroby, ale aj vnútropodnikovej kontroly, pomocou ktorej sa sleduje plnenie požiadaviek relevantných noriem. Mnohí v záujme dôveryhodnosti si takúto kontrolu dávajú zabezpečovať nezávislou treťou stranou (akreditovaným laboratóriom).

Držiteľ energetického štítku okien má povinnosť mať uzavretú vyššie spomínanú zmluvu o kvalite a zbierať relevantné písomné doklady poskytované výrobcom izolačného skla o zabezpečení vnútropodnikovej kontroly. Pokiaľ takúto zmluvu výrobca izolačného skla s ním neuzavrie, je povinný dať si zdu-



Obr. 3 – Svetelné vlastnosti [6].



Obr. 4 – Solárne vlastnosti [6].

ženiu prepočítať štítky, pričom hodnota súčiniteľa prechodu tepla izolačného skla sa zhorší o 0,2 W/(m².K), čo následne ovplyvní celkovú energetickú bilanciu okna a môže viesť k preradeniu okna do nižšej energetickej triedy (obr. 1 pozícia 6). Alebo sa obráti na iného dôveryhodnejšieho výrobcu izolačného skla. Výber je veľký doma aj v zahraničí.

Združenie SLOVENERGOokno uvedenými kontrolnými mechanizmami garantuje u tých členov, ktorí pristúpili k vydávaniu štítkov, deklarované vlastnosti okna. Neplnenie podmienok, ku ktorým sa zaviazal výrobca okien, je postihované združením zmluvnou pokutou. Okrem písomných zistení má združenie možnosť aj zmerať naplnenie izolačného skla inertnými plynmi, a tým aj touto cestou v praxi kontrolovať plnenie zmluvných záväzkov svojich členov (obr. 2). Aktuálny zoznam držiteľov energetických štítkov je na internetovej stránke združenia (<http://slovenergookno.sk>).

Záver

Profesijné združenie SLOVENERGOokno bolo založené najmä výrobcami okien a dverí sídliacimi v SR. Jednou z priorit združenia je presadzovať v praxi výrobu, predaj a montáž kvalitných otvorových výplní stavieb, spĺňajúcich požiadavky noriem, interných smerníc a najnovších poznatkov vedy a techniky. Sú informácie o častom porušovaní obchodnej etiky pri predaji okien. Sú poznatky o skutočnostiach, že sú zvyhodňované cenovo lacnejšie technicky prekonané riešenia, nespĺňajúce požiadavky noriem. Inokedy sú zasa zabudované iné výrobky ako tie, ktoré vyhrali súťaž (napríklad s použitím iných profilov alebo izolačných skiel).

Združenie SLOVENERGOokno v spojitosti s vedeckou a skúšobnou základňou, ktorých zástupcovia sú taktiež členmi združenia, hľadá prostriedky na sprehľadnenie ponuky okien na trhu v SR. Energetické štítkovanie okien je prvým krokom na tejto ceste. Vydanými oprávneniami na označovanie okien ener-

getickými štítkami sa združenie usiluje o získanie dôvery kupujúcich k takto označeným výrobkom. Združenie je otvorené všetkým pripomienkam zo strany užívateľa takto označených okien.

Užívateľ má oprávnené nároky na hygienicky bezchybné bývanie. Výrobcovia okien často supľujúci architektov sa musia učiť dimenzovať otvorové výplne podobne ako je to v iných oblastiach tvorby stavebného diela. Združenie SLOVENERGOokno k splneniu tohto cieľa napomáha presadzovaním korektných informácií o vlastnostiach okien.

Združenie týmto systémom dáva výzvu aj ostatným výrobcam okien, ktorí tvrdia, že združenie nepotrebujú, aby dokázali v praxi účtu k svojim zákazníkom tým, že im poskytnú rovnocenné informácie o svojich oknách, ako sú na energetických štítkoch, so zabezpečením kvality izolačných skiel uzavretými zmluvami o kvalite s výrobcami izolačných skiel a prihlásením sa k etickému kódexu výrobcu okna, zverejnenému na internetovej stránke združenia.

Ing. Pavol Panáček, PhD.

tajomník združenia SLOVENERGOokno



LITERATÚRA

1. Chmúrny, I.: Poznatky z energetického štítkovania okien, OKNOviny č. 1/2008, periodikum profesijného združenia SLOVENERGOokno, ISSN 1337-8791, 2008, s. 4.
2. Panáček, P.: Priezvučnosť a jej vplyv na energetickú bilanciu okien, In: Zborník prednášok zo seminára "Drevěná okna, dvere, schody", Hranice, 2008.
3. Puškár, A. a kol.: Okná, zasklené steny, dvere, brány, Vydavateľstvo JAGA GROUP, s. r. o., Bratislava, ISBN 978-80-8076-062-5, 2008.
4. Chmúrny, I.: Tepelná ochrana budov, Vydavateľstvo JAGA GROUP, s. r. o., Bratislava, ISBN 80-88905-27-3, 2003.
5. Puškár, A.: Tepelnotechnické vlastnosti drevených okien, In: Zborník prednášok zo seminára "Drevěná okna, dvere, schody" Hranice, 2005.
6. Anon.: MEMENTO, firemné materiály a prospekty SAINT – GOBAIN GLASS.



Obr. 2 – Meranie percenta naplnenia izolačného skla argónom.