

	<b>Smernica na energetické hodnotenie otvorových výplní budov. Výpočtová metóda Časť 1: Okná a vonkajšie dvere</b>	STN 70 16xx
--	--	-------------

**Interná smernica združenia SLOVENERGOokno  
pre značku kvality**

**ENERGOokno®**

## **Predhovor**

Táto smernica (norma) sa vzťahuje na okná a vonkajšie dvere pre ktoré sa určí ich tepelná bilancia na základe ich stavebnofyzikálnych vlastností získaných v procese preukazovania zhody.

Tento dokument (smernica resp. STN 72 16xx: 2008) vypracovalo ENERGOkno združenie presadzujúce výrobu a predaj energiu šetriacich okien a dverí.

Tejto norme sa môže priznať postavenie národnej normy po schválení a zaradení do plánu SÚTN v Bratislave.

Tento dokument vypracovalo združenie ENERGOkno na základe schváleného plánu činnosti na roky 2007 a 2008.

## **Citované normy**

STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda (73 0559).

STN EN ISO 7345 Tepelná izolácia. Fyzikálne veličiny a definície (73 0543).

STN EN ISO 10077-1 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Zjednodušená metóda.

STN EN ISO 10077-2 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda pre rámy.

STN EN ISO 10211 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty (73 0551).

STN EN ISO 12 567-1 Tepelnotechnické vlastnosti okien a dverí. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla metódou teplej komory. Časť 1: Kompletné okná a dvere (73 0569)

STN EN ISO 12567-2 Tepelnotechnické vlastnosti okien a dverí. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla metódou teplej komory. Časť 2: Strešné okná a iné predsadené okná (73 0569).

STN EN 673 Sklo v stavebníctve. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla (hodnota U) (70 1631).

STN EN 674 Sklo v stavebníctve. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla (hodnota U). Metóda chránenej teplej dosky (70 1632).

STN EN 675 Sklo v stavebníctve. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla (hodnota U). Metóda meradla tepelného toku (70 1633).

STN EN 12412-2 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla metódou teplej komory. Časť 2: Rámy (73 0599).

STN EN 410 Sklo v stavebníctve. stanovenie svetelných a solárnych vlastností zasklenia (70 1634)

STN EN 1026 Okná a dvere. Prievzdušnosť. Skúšobné metódy

STN EN 12207 Okná a dvere. Prievzdušnosť. Klasifikácia (74 6474)

STN 73 0540 - 1 až 4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov

STN EN 14351-1 Okná a dvere. Norma na výroby, funkčné charakteristiky. Časť 1: Okná a vonkajšie dvere bez požiarnej odolnosti a tesnosti proti prieniku dymu, charakteristiky vrátane vonkajšieho ohňa u strešných okien

STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie (73 0703)

STN EN 13363-1 Zariadenia slnečnej ochrany kombinované so zasklením. Výpočet solárnej a svetelnej priepustnosti. Časť 1: Zjednodušená metóda

STN EN 12 208 Okná a dvere. Vodotesnosť. Klasifikácia (74 6474)

STN 74 6101-1 Drevené okná. Časť 1: Základné ustanovenia, rozmery a požiadavky

STN 74 6210 Plastové a kovové okná. Základné ustanovenia, rozmery a požiadavky

#### **Vypracovanie smernice (normy)**

Spracovateľ: Prof. ing. Ivan Chmúrny, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Prof. ing. Anton Puškár, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Ing. Pavol Panáček, PhD., ENERGOkno v Bratislave

Technická komisia:

## Obsah

Predhovor .....	2
1. Predmet smernice (normy) .....	5
2. Termíny, definície, symboly a jednotky.....	5
2.1 Termíny a definície.....	5
2.2. Symboly a jednotky .....	5
2.3 Indexy .....	6
3. Geometrické charakteristiky .....	6
3.1 Plocha zasklenia, plocha nepriesvitného panela .....	6
3.2 Celkový viditeľný obvod zasklenia .....	6
3.3 Plocha rámu .....	7
3.4 Plocha okna .....	8
4. Tepelná bilancia okna pri vykurovaní.....	9
4.1 Princípy a predpoklady.....	10
4.2 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla okna alebo dverí .....	11
4.2.1 Súčiniteľ prechodu tepla rámovej konštrukcie .....	12
4.2.2 Súčiniteľ prechodu tepla zasklenia .....	12
4.3 Celková priepustnosť slnečnej energie zasklením a oknom .....	13
4.3.1 Vplyv prvkov slnečnej ochrany kombinovaných so zasklením .....	13
4.4 Vzduchová prievzdušnosť .....	13
5 Koeficienty <i>A</i> a <i>B</i> pre lokality územia SR .....	14
5.1 Koeficienty <i>A</i> a <i>B</i> pre územie SR .....	16
6 Koeficienty <i>A</i> a <i>B</i> pre územie ČR .....	16
7. Hodnotiaca stupnica .....	17
8. Procesný postup .....	17
9. Energetický štítok a energetické hodnotenie .....	18
10. Značenie .....	19
11. Použitie štítka na účely reklamy .....	19
12. Zneužitie energetického štítka a sankcie .....	19
PRÍLOHA A (normatívna) Vzor energetického štítku .....	20
PRÍLOHA B (informatívna) Formulár pre výrobcu s požadovanými údajmi na energetické hodnotenie ...	21
PRÍLOHA C (informatívna) Príklad výpočtu a vypracovania obsahu energetického štítku .....	26

## 1. Predmet smernice (normy)

Táto smernica (norma) opisuje zjednodušenú metódu hodnotenia energetickej bilancie okien a dverí. Udáva postup pri hodnotení okna alebo dverí na základe fyzikálnych vlastností rámovej konštrukcie, zasklenia a tieniacich prvkov. Postup zohľadňuje vykurovaciu sezónu vzhľadom na potrebu tepla na vykurovanie, vnútorné a vonkajšie klimatické podmienky a relevantné tepelnotechnické vlastnosti budovy. Výpočtová metóda umožňuje hodnotenie okna a vonkajších dverí ako výrobku na základe údajov z preukazovania zhody. V tejto metóde nie je zahrnutý vplyv zabudovania okna alebo vonkajších dverí do obvodovej steny.

Skutočná potreba tepla na vykurovanie v konkrétnych podmienkach závisí od lokality, tepelnotechnických vlastností budovy, prevádzkových podmienok a správaní sa užívateľa budovy. Výpočtová metóda v tejto norme umožňuje porovnanie rozličných okien a dverí v identických (normalizovaných) podmienkach z hľadiska vnútornej a vonkajšej klímy a pri tepelnotechnických vlastnostiach referenčnej budovy, ktorá spĺňa požiadavky tepelnej ochrany budov.

Výsledok hodnotenia je platný iba pre špecifikované okno alebo dvere a špecifikovaného výrobcu. Hodnotenie sa nedá transformovať na podobný výrobok iného výrobcu.

Hodnotenie energetickej bilancie je nástrojom na podporu rozširovania výroby a predaja okien a vonkajších dverí s lepšími tepelnotechnickými vlastnosťami. Hodnotenie energetickej bilancie poskytuje výsledky pre užívateľov budov, výrobcov okien a projektantov.

## 2. Termíny, definície, symboly a jednotky

### 2.1 Termíny a definície

V tejto norme platia termíny a definície uvedené v normách STN EN 673 a STN EN ISO 7345.

V kapitole 3 tejto časti normy sa uvádza opis geometrických charakteristík zasklenia a rámu.

### 2.2 Symboly a jednotky

Symbol	Veličina	Jednotky
$A$	plocha	$m^2$
$R$	tepelný odpor	$m^2 \cdot K/W$
$U$	súčiniteľ prechodu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
$b$	šírka	m
$d$	vzdialenosť, hrúbka	m
$l$	dĺžka	m
$q$	hustota tepelného toku	$W/m^2$
$\Psi$	lineárny stratový súčiniteľ	$W/(m \cdot K)$

Symbol	Veličina	Jednotky
$g$	celková priepustnosť energie slnečného žiarenia	-
$Q$	škárová prievzdušnosť	$m^3/(m^2 \cdot h)$ alebo $m^3/(m \cdot h)$
$L$	referenčná prievzdušnosť okna	$W/(m^2 \cdot K)$
$\lambda$	súčiniteľ tepelnej vodivosti	$W/(m \cdot K)$

### 2.3 Indexy

D	dvere
W	okno
d	rozvinutý
e	vonkajší
f	rám
g	zasklenie
i	vnútorný
j	súčtový index
p	panel (nepriesvitná výplň)
s	vrstva (vzduchová alebo plynová)
se	vonkajší povrch
si	vnútorný povrch

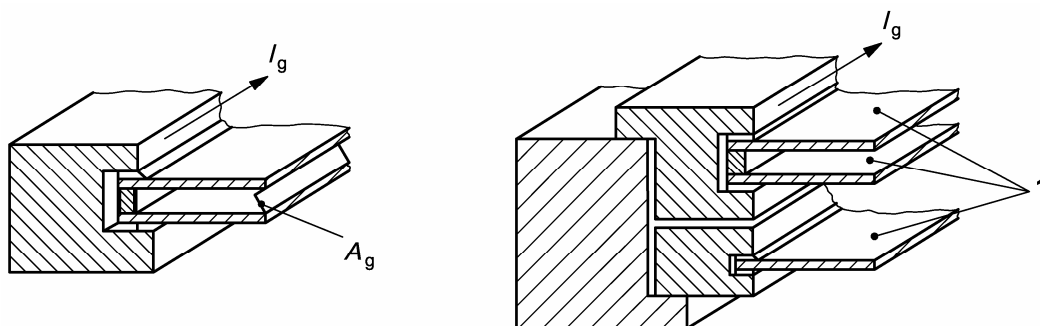
## 3. Geometrické charakteristiky

### 3.1 Zasklená plocha, plocha nepriesvitnej výplne

Zasklená plocha  $A_g$  alebo plocha nepriesvitnej výplne  $A_p$  okna alebo dverí je menšia z viditeľných plôch na obidvoch stranách podľa obrázka 1. Prekrývanie tesnenia sa zanedbáva.

### 3.2 Celkový viditeľný obvod zasklenia

Celkový viditeľný obvod zasklenia  $l_g$  (alebo obvod nepriesvitnej výplne  $l_p$ ) je súčet viditeľného obvodu zasklenej výplne (alebo nepriesvitnej výplne) v konštrukcii okna alebo dverí. V prípade rozdielnych obvodov na obidvoch stranách zasklenej alebo nepriesvitnej výplne sa použije väčší z nich (pozri obrázok 1).



### Legenda

1 zasklenie

**Obrázok 1 – Znáornenie zasklenej plochy a obvodu**

### 3.3 Plocha rámu

Pre definíciu plôch platí aj obrázok 3.

$A_{f,i}$  Vnútoraná premietnutá plocha rámu:

Vnútoraná premietnutá plocha rámu je plocha z priemetu vnútorného rámu zahŕňajúceho prípadné krídlo na rovinu rovnobežnú so zasklenou výplňou.

$A_{f,e}$  Vonkajšia premietnutá plocha rámu:

Vonkajšia premietnutá plocha rámu je plocha z priemetu vonkajšieho rámu zahŕňajúceho prípadné krídlo na rovinu rovnobežnú so zasklenou výplňou.

$A_f$  Plocha rámu:

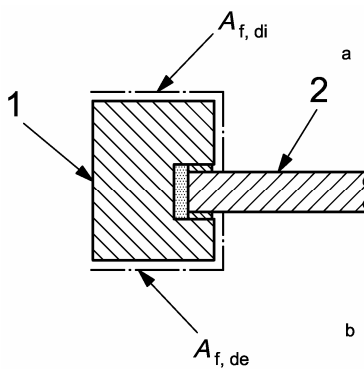
Plocha rámu je väčšia plocha z dvoch premietnutých plôch rámu z oboch strán.

$A_{f,di}$  Vnútoraná rozvinutá plocha rámu:

Vnútoraná rozvinutá plocha rámu je plocha rámu zahŕňajúceho prípadné krídlo, ktorá je v kontakte s vnútorným vzduchom (pozri obrázok 2).

$A_{f,de}$  Vonkajšia rozvinutá plocha rámu:

Vonkajšia rozvinutá plocha rámu je plocha rámu zahŕňajúceho prípadné krídlo, ktorá je v kontakte s vonkajším vzduchom (pozri obrázok 2).



**Legenda**

- 1 rám
- 2 zasklenie
- a vnútorný
- b vonkajší

**Obrázok 2 – Vnútorná a vonkajšia rozvinutá plocha**

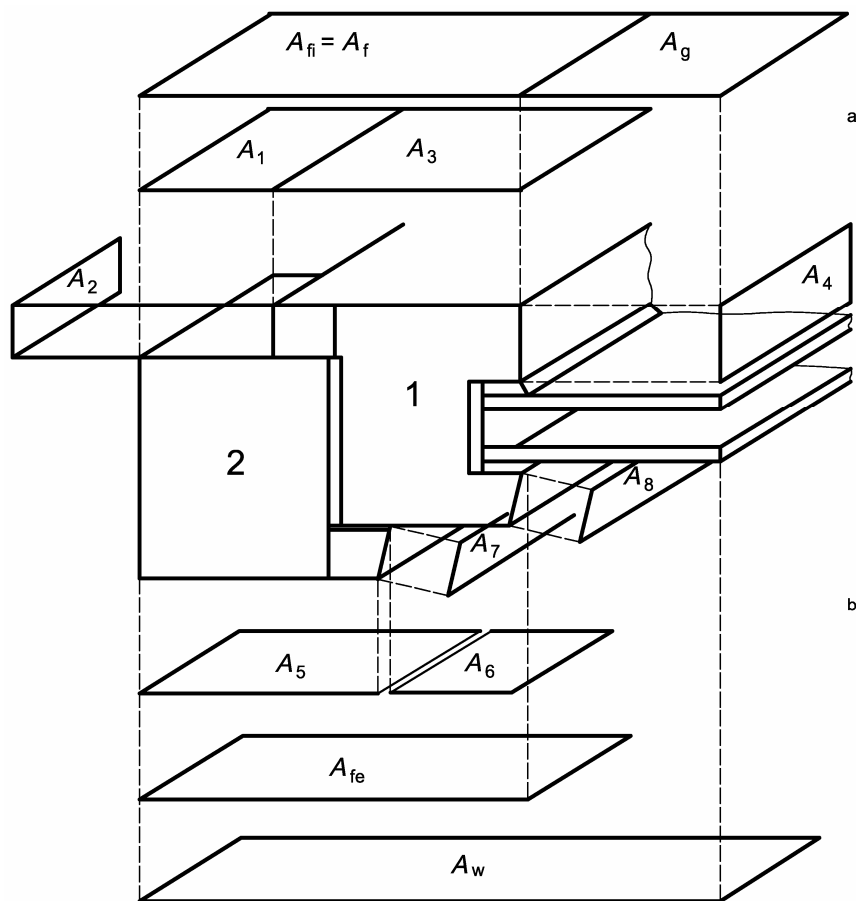
**3.4 Plocha okna**

Plocha okna  $A_w$  je súčet plochy rámu  $A_f$  a plochy zasklenia  $A_g$  (alebo plochy nepriesvitnej výplne  $A_p$ ).

Plocha rámu a plocha zasklenia sa definujú pomocou okraja rámu, teda tesnenie sa zanedbáva na účely určovania týchto plôch.

Rozmery okna (výška, šírka, šírka rámu, hrúbka rámu) sa majú určiť s presnosťou na milimeter.





### Legenda

- 1 krídlo (pohyblivé)
- 2 rám (pevný)
- a vnútorný
- b vonkajší

$$A_f = \max(A_{f,i}; A_{f,e})$$

$$A_w = A_f + A_g$$

$$A_{f,di} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_{f,de} = A_5 + A_6 + A_7 + A_8$$

POZNÁMKA 1. – Plocha rámu  $A_f$  zahŕňa pevný rám spolu s prípadným pohyblivým alebo posuvným krídlom.

POZNÁMKA 2. – Odvodňovacie drážky a podobné nerovnosti sa nezapočítavajú do rozvinutej plochy.

**Obrázok 3 – Znáznornenie jednotlivých plôch**

### 3.5 Plocha dverí

Plocha dverí  $A_D$  je súčet plochy rámu  $A_f$  a plochy zasklenia  $A_g$  a prípadnej plochy nepriesvitnej výplne  $A_p$ . Plocha rámu a plocha zasklenia sa definujú pomocou okraja rámu, teda tesnenie sa zanedbáva na účely určovania týchto plôch.

Na účely tejto smernice sa za vonkajšie dvere považujú len dvere s použitím tepelnoizolačných zasklení a nepriehľadných výplní. Podiel zasklených častí býva  $\leq 1/3$ ;  $\leq 1/2$ ;  $\leq 3/4$ ;  $\leq 1/1$ ;

#### 4. Tepelná bilancia okna pri vykurovaní

Použije sa tepelná bilancia po mesiacoch podľa STN EN ISO 13 790. Tepelná bilancia okna predstavuje súčet mesačných príspevkov okna na tepelnú bilanciu referenčnej budovy, ktorá sa vyjadří pomocou potreby tepla na vykurovanie. Špecifikované tepelnotechnické vlastnosti okna pri výpočte sú:

- $U_W$  súčiniteľ prechodu tepla okna,
- $g_W$  celková priepustnosť slnečnej energie oknom,
- $L_W$  referenčná prievzdušnosť okna vzťahovaná na plochu okna (prípadne na dĺžku škáry).

Bilančná rovnica má tvar:

$$q_W = \eta_g \cdot g_W \cdot G_{sol} - (U_W + L_W) \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t \quad (1)$$

kde  $q_W$  je tepelná bilancia v MJ (na m<sup>2</sup> okna),

$\eta_g$  - faktor využitia tepelných ziskov [-],

$G_{sol}$  - celková dopadajúcej energia slnečného žiarenia na zvislú plochu okna vo vykurovacom období v MJ (m<sup>2</sup> okna),

$\theta_{i,sp.}$  - je priemerná vnútorná teplota miestnosti (v mieste osadenia okna) v °C,

$\theta_e$  - je priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacej sezóny v °C,

$t$  - dĺžka vykurovacej sezóny v Ms.

Rovnica (1) sa po určení parametrov použije v tvare:

$$q_W = A \cdot g_W - B \cdot (U_W + L_W) \quad (2)$$

kde  $A$  a  $B$  sú klimatologické koeficienty odvodené z klimatických údajov lokality a z tepelnotechnických vlastností referenčnej budovy.

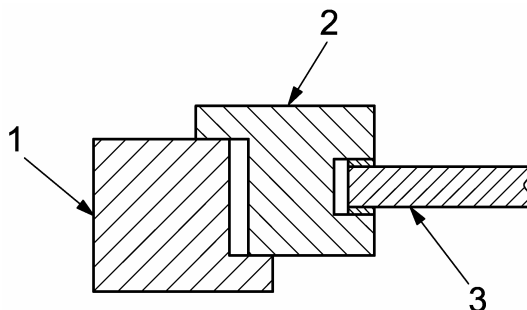
##### 4.1 Princípy a predpoklady

Pri príprave hodnotenia tepelnej bilancie okien sa musia urobiť nasledovné kroky:

1. výber reprezentatívnych klimatických údajov územia. Na účely tejto normy sa použijú klimatické údaje z národnej prílohy STN EN ISO 13 790. Uvažujú sa:
  - priemerné mesačné teploty a
  - dopadajúca energia slnečného žiarenia na zvislú plochu.
2. Výpočet potreby tepla na vykurovanie referenčnej budovy na odvodenie parametrov súvisiacich s tepelnotechnickými vlastnosťami budovy v ktorej je hodnotené okno. Referenčná budova musí splniť požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií stien, strechy a podláh podľa STN 73 0540-2: 2002.

## 4.2 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla okna alebo dverí

Súčiniteľ prechodu tepla jednoduchého okna alebo celkom presklených dverí podľa obrázka 4 sa vypočíta podľa rovnice



### Legenda

- 1 rám (pevný)
- 2 krídlo (pohyblivé)
- 3 zasklenie (jednoduché alebo viacnásobné)

Obrázok 4 – Znázornenie jednoduchého okna

$$U_W = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_f U_f + \sum I_g \Psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}, \quad (3)$$

kde  $U_g$  je súčiniteľ prechodu tepla zasklenia;

$U_f$  súčiniteľ prechodu tepla rámu;

$\Psi_g$  lineárny stratový súčiniteľ v styku zasklenia, dištančného profilu a rámu.

Ďalšie symboly sa definujú v kapitole 3. Súčty uvedené v rovnici (3) umožňujú započítať rozličné časti zasklenia alebo rámu, to znamená niekoľko hodnôt  $A_f$  je potrebných vtedy, ak sa použijú rozličné hodnoty  $U_f$  pre dolný, bočný, horný vlys rámu a dištančný profil.

V prípade jednoduchého zasklenia posledný výraz v čitateli rovnice (3) je nula (nijaký vplyv dištančného profilu) a táto korekcia sa zanedbáva.

Ak okno alebo dvere majú nepriesvitnú výplň, aj zasklenie  $U_W$  sa vypočíta podľa rovnice

$$U_W = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_f U_f + \sum I_g \Psi_g + \sum I_p \Psi_p}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_f}, \quad (4)$$

kde  $U_p$  je súčiniteľ prechodu tepla nepriesvitnej výplne;

$\Psi_p$  lineárny stratový súčiniteľ pre nepriesvitnú výplň.

$\Psi_p$  môže byť nula, ak

- vnútorný a vonkajší obklad výplne je z materiálu so súčiniteľom tepelnej vodivosti menším ako 0,5 W/(m.K) a

- súčiniteľ tepelnej vodivosti materiálu na okraji výplne je menší ako 0,5 W/(m.K).

V ostatných prípadoch sa  $\Psi_p$  vypočíta podľa STN EN ISO 10077-2.

$U_g$  sa určí podľa článku 4.2.2 alebo podľa STN EN 673.

#### 4.2.1. Súčiniteľ prechodu tepla rámovej konštrukcie

Pre rámove konštrukcie okien sa  $U_f$  určí

- výpočtom podľa STN EN ISO 10077-2, alebo
- meraním podľa STN EN 12412-2, alebo
- podľa prílohy D v STN EN ISO 10077-1.

Lineárny stratový súčiniteľ sa môže vypočítať podľa STN EN ISO 10077-2 alebo sa určí podľa prílohy E v STN EN ISO 10077-1.

#### 4.2.2. Súčiniteľ prechodu tepla zasklenia

Súčiniteľ prechodu tepla jednoduchého a vrstveného zasklenia  $U_g$  sa vypočíta podľa rovnice

$$U_g = \frac{1}{R_{se} + \sum_j \frac{d_j}{\lambda_j} + R_{si}}, \quad (5)$$

kde  $R_{se}$  je odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane;  
 $\lambda_j$  súčiniteľ tepelnej vodivosti skla alebo materiálu vrstvy;  
 $d_j$  hrúbka skla alebo materiálu vrstvy;  
 $R_{si}$  odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane.

POZNÁMKA. – Typické hodnoty  $R_{si}$  a  $R_{se}$  sú v prílohe A STN EN ISO 10077-1.

Súčiniteľ prechodu tepla viacnásobného zasklenia  $U_g$  sa môže vypočítať podľa STN EN 673 alebo pomocou rovnice

$$U_g = \frac{1}{R_{se} + \sum_j \frac{d_j}{\lambda_j} + \sum_j R_{s,j} + R_{si}}, \quad (6)$$

kde  $R_{se}$  je odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane;  
 $\lambda_j$  súčiniteľ tepelnej vodivosti skla alebo materiálu vrstvy;  
 $d_j$  hrúbka skla alebo materiálu vrstvy;

$R_{si}$  odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane;

$R_{s,j}$  tepelný odpor vzduchovej vrstvy  $j$ .

POZNÁMKA. – Typické hodnoty  $R_s$  sa uvažujú podľa prílohy C v STN EN ISO 10077-1.

### 4.3 Celková priepustnosť slnečnej energie zasklením a oknom

Priepustnosť slnečného žiarenia zasklením  $\tau_g$  je definovaná pomerom celkového toku žiarivej energie prenikajúcej zasklením k dopadajúcemu toku slnečného žiarenia. Ide o priamy prechod slnečného žiarenia bez zmeny vlnovej dĺžky.

Celková priepustnosť slnečnej energie cez zasklenie  $g_g$  je výsledkom pôsobenia dvoch tokov:

- toku spôsobeného priamym prechodom cez zasklenie  $\tau_g$ ,
- sekundárne vyžiareného toku do interiéru  $q_i$ , ktorý odovzdá zasklenie v dôsledku svojho zahriatia.

Platí vzťah:

$$g_g = \tau_g + q_i \quad (7)$$

Celková priepustnosť slnečnej energie cez zasklenie zahŕňa priamu priepustnosť slnečného žiarenia cez zasklenie a sekundárne vyžiarený tepelný tok zasklením do interiéru.

Celkovú priepustnosť slnečnej energie oknom  $g_w$  so zohľadnením netransparentných častí okna možno definovať nasledovne:

$$g_w = \frac{g_g \cdot A_g}{A_w} \quad (8)$$

kde  $g_g$  je celková priepustnosť slnečnej energie pre zasklenie podľa s STN EN 410,

$A_g$  plocha zasklenia v  $m^2$ ,

$A_w$  celková plocha okna v  $m^2$ .

#### 4.3.1 Vplyv prvkov slnečnej ochrany kombinovaných so zasklením

Zohľadnenie všetkých druhov zariadení slnečnej ochrany rovnobežných so zasklením ako sú žalúzie, benátske žalúzie a zvinovacie rolety sa dosiahne podľa STN EN 13 363-1. Umiestnenie zariadení slnečnej ochrany môže byť zvnútra, zvonka alebo medzi jednotlivými sklami pri dvojnásobnom zasklení. Metóda sa dá použiť, ak celková priepustnosť solárnej energie zasklenia je od 0,15 až do 0,85. Predpokladá sa, že žalúzie sú nastavené tak, že nie je nijaká priama solárna priepustnosť a, že pri vonkajších zariadeniach slnečnej ochrany a integrovaných zariadeniach slnečnej ochrany je medzi zasklením a zariadením slnečnej ochrany nevetraný priestor a pri vnútorných zariadeniach slnečnej ochrany je tento priestor vetraný. Metóda opísaná v v STN EN 13 363-1 umožňuje určiť  $g$  hodnotu zasklenia kombinovaného s prvkom slnečnej ochrany okna. Predpokladá sa však konštantné nastavenie prostriedkov slnečnej ochrany počas celej vykurovacej sezóny.

#### 4.4 Prievzdušnosť

Prievzdušnosť je vlastnosť zatvorených okien prepúšťať vzduch pri rozdieli tlaku vnútorného a vonkajšieho prostredia. Prievzdušnosť ako funkcia tlaku sa charakterizuje objemovým tokom vzduchu vyjadreným v  $\text{m}^3/\text{h}$ . Tento objemový tok  $Q$  sa môže vzťahovať :

- na dĺžku škáry medzi krídlom a rámom v  $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ ,
- na celkovú plochu okna v  $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ .

Pre okná a dvere sa prievzdušnosť určuje postupom podľa STN EN 1026. Zvyčajne sa udáva objemovým tokom  $Q$  v  $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  alebo  $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$  pri definovanom tlakovom rozdieli napríklad 100 Pa. Tento objemový tok vzduchu sa prepočíta na tepelný tok spôsobený daným tlakovým rozdielom. Musí sa vyjadriť v rovnakých jednotkách ako je hodnota súčiniteľa prechodu tepla. Ak je prievzdušnosť  $Q$  uvedená v  $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , potom referenčná prievzdušnosť  $L_W$  do rovnice (1) sa vyjadrí:

$$L_W = 1200 \cdot Q / PF \quad (9)$$

kde  $PF$  je faktor, ktorým sa prepočítava prievzdušnosť definovaného tlakového rozdielu na priemerný tlak. Tento faktor pre budovy pre budovy do výšky 20 m sa uvažuje s hodnotou 20.

#### 5 Koeficienty A a B pre lokality územia SR

Energetická bilancia budov sa metodicky vykonáva podľa medzinárodnej a a európskej normy EN ISO 13 790. Koeficienty A a B pre dané územie (SR resp. inej krajiny) majú zodpovedať normalizovaným podmienkam energetického hodnotenia budov na danom území, ktoré sa uvádzajú v právnych predpisoch, národných prílohách európskych noriem alebo v národných technických špecifikáciách. Takéto údaje sú však často dostupné v inej štruktúre a informačnej hodnote, než aký vyžaduje postup podľa EN ISO 13 790. Konkrétne STN 73 0540-4: 2002 udáva normalizované podmienky energetického hodnotenia budov pre celú vykurovaciu sezónu:

- počet dennostupňov referenčnej vykurovacej sezóny  $D = 3422 \text{ K} \cdot \text{deň}$ ;
- počet dní referenčnej vykurovacej sezóny  $d = 210 \text{ dní}$ ;
- vnútorný tepelný zisk podľa kategórie budovy:
  - rodinný dom  $q_i \leq 4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ,
  - bytový dom  $q_i \leq 5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ,
  - verejné budovy  $q_i \leq 6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$
- pasívny solárny zisk  $Q_s$  podľa orientácie ku svetovým stranám pre celú vykurovaciu sezónu v  $\text{kWh/m}^2$ :

Juh	320
Juhozápad a juhovýchod	260
Východ a západ	200
Severovýchod a severozápad	130
Sever	100
Horizontálna orientácia	340

- faktor využitia tepelných ziskov s hodnotou  $\eta = 0,95$ ;
- intenzita výmeny vzduchu nie menšia, ako je hygienické minimum, ktoré má priemernú hodnotu pre bytové a nebytové budovy  $n = 0,5$  1/h;

Na výpočet sa zoberali tieto klimatické údaje, ktoré sa používajú pri normalizovanom energetickom hodnotení energetickej hospodárnosti budov v SR.

### 5.1 Koeficienty *A* a *B* pre územie SR

Na určenie koeficientov *A* a *B* pre celé územie SR sa štatisticky spracovali lokality, ktoré najviac korelujú s normalizovanými podmienkami definovanými v STN 73 0540-4: 2002. Tým sa síce potlačil (neutralizoval) vplyv nadmorskej výšky, ale na druhej strane sa získala tepelná bilancia okien pri podmienkach v ktorých sa robí normalizované energetické hodnotenie budov. Koeficienty *A* a *B* pre územie SR sú:

- $A = 266,6$
- $B = 96,6$

Koeficient *A* zohľadňuje tepelnotechnické vlastnosti budovy (najmä súčiniteľ využitia energie slnečného žiarenia referenčnej budovy), ktorá vyhovuje z hľadiska tepelnoizolačného kritéria, z hľadiska výmeny vzduchu požiadavkám STN 73 0540-2: 2002. Koeficient *B* zohľadňuje klimatické podmienky územia na základe denostupňov.

### 6 Koeficienty *A* a *B* pre územie ČR

Koeficienty *A* a *B* pre celé územie ČR rešpektujú klimatické podmienky uvedené v ČSN 73 0540-3: 2005. Uvažujú sa priemerné mesačné teploty vonkajšieho vzduchu v ročnom priebehu podľa tab. H.3 v ČSN 73 0540-3: 2005 a energia slnečného žiarenia za mesiac podľa tab. H-10 v ČSN 73 0540-3: 2005. Koeficienty *A* a *B* pre územie ČR sú:

- $A = 282,4$
- $B = 98,7$

## 7 Hodnotiaca stupnica

Pomocou hodnotiacej stupnice sa ohodnotené otvorové konštrukcie zaradia do energetickej triedy v rozsahu od A po G. Rozsah stupnice sa volí s takou citlivosťou, aby sa otvorové konštrukcie používané na našom trhu mohli reálne zaradiť do energetických tried na základe svojich deklarovateľných tepelnotechnických vlastností. Na základe súčasného poznania z overovania rôznych druhov otvorových konštrukcií s odlišnými tepelnotechnickými vlastnosťami, používaných na našom spotrebnom trhu bola citlivosť hodnotiacu stupnice navrhnutá nasledovne:

**Tabuľka 2 - Hodnotiaca stupnica**

Energetická trieda.	Energetická bilancia [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]
<b>A</b>	<b>&gt; 0</b>
<b>B</b>	<b>-20 &gt; 0</b>
<b>C</b>	<b>-40 &gt; -20</b>
<b>D</b>	<b>-60 &gt; -40</b>
<b>E</b>	<b>-80 &gt; -60</b>
<b>F</b>	<b>-100 &gt; -80</b>
<b>G</b>	<b>&gt; -100</b>

## 8 Procesný postup

Vonkajšie okno alebo dvere, ktoré sa má energeticky hodnotiť musí byť po procese preukazovania zhody podľa právnych prepisov:

1. Skúšané na vodotesnosť podľa STN EN 1027. Výsledky sa vyjadria podľa STN EN 12208,
2. Určený súčiniteľ prechodu tepla okna alebo vonkajších dverí metódou:
  - a. teplej komory podľa STN EN ISO 12567-1 alebo STN EN ISO 12567-2
  - b. výpočtom podľa STN EN ISO 10077-1 a STN EN ISO 10077-2
  - c. kombináciou vyššie uvedených postupov.
3. Určená hodnota priepustnosti slnečnej energie (hodnota *g*) podľa STN EN 410, alebo ak je to vhodné s prostriedkami slnečnej ochrany okna podľa STN EN 13 363-1
4. Skúšané na prievzdušnosť podľa STN EN 1026. Výsledky skúšky majú byť vyjadrené podľa STN EN 12207
5. V prípade, že nie je určená hodnota súčiniteľa prechodu okna podľa bodu 2, musí sa alternatívne určiť súčiniteľ prechodu tepla rámu a zasklenia oddelene:



- a)  $U_f$  sa určí výpočtom podľa STN EN ISO 10077-2, alebo meraním podľa STN EN 12412-2, alebo podľa prílohy D v STN EN ISO 10077-1.
  - b) lineárny stratový súčiniteľ  $\Psi$  sa môže vypočítať podľa STN EN ISO 10077-2 alebo sa určí podľa prílohy E v STN EN ISO 10077-1.
  - c)  $U_g$  sa určí výpočtom podľa STN EN 673 alebo meraním podľa STN EN 674 alebo STN EN 675 alebo podľa časti 4.2.2 tejto normy.
6. Na energetický štítok sa uvedú výsledky len pre referenčné rozmery podľa STN EN 14351-1. Referenčné rozmery okna sú (1,23 x 1,48) m a dverí (1,23 x 2,16) m.
  7. Energetický štítok vystaví oprávnená osoba, ktorá musí zabezpečiť aj evidenciu vydaných energetických hodnotení a energetických štítkov
  8. V oprávnení na označovanie výrobkov energetickým štítkom je okrem mena výrobcu, adresy sídla a IČO uvedený obchodný názov výrobku, názov výrobku s ďalšími identifikačnými údajmi rozhodujúcimi pre zatriedenie výrobku, dosiahnutá energetická trieda, odvolávka na túto smernicu a platnosť oprávnenia. Oprávnenie platí len na výrobky vyrobené z identifikovateľných komponentov (profilov, výplní a kovania), dátum vydania s podpismi osôb oprávnených podpisovať tento dokument za združenie oprávnené používať ochrannú značku ENERGOkno ®. Na rubovej strane oprávnenia sa nachádza vzor konkrétneho energetického štítka pre konkrétneho výrobcu s údajmi podľa vzoru uvedeného v prílohe A tejto smernice.

Pre výrobky z ČR platia hore uvedené EN xxx, lebo sú všetky prijaté v sústave ČSN. Teda citované EN xxx sa odvolávajú na ČSN EN xxx.

### 8.1 Transformácia U-hodnoty z merania jedného rozmeru na iný rozmer

Ak bola U-hodnota meraného referenčného okna stanovená meraním celého okna podľa STN EN 12 567-1 pre jeden rozmer, potom sa U-hodnota pre iný rozmer prepočíta podľa nasledovného postupu. Výpočet platí, ak okno iného rozmeru je rovnakej konštrukcie. Predpokladá sa rovnaký súčiniteľ prechodu tepla zasklenia, rovnaký dištančný profil a identická je aj rámová konštrukcia.

Určí sa hodnota výrazu

$$L_f = \frac{(A_i \cdot U_i + A_{g1} \cdot U_g)}{l_{f1}}$$

kde je

- $A_i$  celková referenčná plocha meraného okna v  $m^2$ ,
- $A_{g1}$  plocha zasklenia referenčného okna v  $m^2$ ,
- $U_i$  súčiniteľ prechodu tepla referenčného meraného okna vo  $W/(m^2 \cdot K)$ ,
- $U_g$  súčiniteľ prechodu tepla zasklenia referenčného meraného okna vo  $W/(m^2 \cdot K)$ ,
- $l_{f1}$  celkový obvod zasklenia referenčného meraného okna vrátane prečlív v m.

Súčiniteľ prechodu tepla aktuálneho okna iných rozmerov sa určí zo vzťahu

$$U_2 = \frac{(A_{g2} \cdot U_g + L_f \cdot I_{f2})}{A_2}$$

kde je

- $A_2$  celková plocha aktuálneho okna v m<sup>2</sup>,  
 $A_{g2}$  plocha zasklenia aktuálneho okna v m<sup>2</sup>,  
 $U_2$  súčiniteľ prechodu tepla aktuálneho okna vo W/(m<sup>2</sup>.K),  
 $l_{f2}$  celkový obvod zasklenia aktuálneho okna vrátane prečlív v m.

## 9 Energetický štítok a energetické hodnotenie

Energetické hodnotenie okna alebo dverí je správa z výpočtu tepelnej bilancie okna alebo dverí podľa kapitoly 5. Správa o výpočte má obsahovať:

Technický výkres (uprednostňuje sa mierka 1 : 1) zobrazujúci všetky rezy odlišných častí rámu, ktorý má umožniť overenie dôležitých detailov, ako sú:

- hrúbka, výška, poloha, typ a počet prerušení tepelných mostov (pri kovových rámoch);
- počet a hrúbka vzduchových dutín (pri plastických rámoch a kovových rámoch, kde vzduchová medzera je prepojená s prerušením tepelného mosta);
- výskyt a poloha kovovej výstuže (len pri plastových rámoch);
- hrúbka drevených rámov a hrúbka rámov z plastového a PUR (polyuretánového) materiálu;
- hrúbka vrstiev plnených plynom, identifikácia plynu a predpísané percento plnenia;
- typ zasklenia a jeho hrúbka alebo jeho tepelnotechnické vlastnosti a emisivita jeho povrchu celková priepustnosť energie slnečného žiarenia;
- hrúbka a opis všetkých nepriesvitných častí v ráme;
- vnútorná a vonkajšia premietnutá plocha rámu  $A_{fi}$  a  $A_{fe}$ ;
- vnútorná a vonkajšia rozvinutá plocha rámu  $A_{di}$  a  $A_{de}$  (iba pri kovových rámoch);
- poloha dištančných profilov alebo vystuženého okraja nepriesvitných výplní;

Výkres celého okna alebo dverí (pri pohľade z vnútornej strany) s týmito údajmi:

- zasklená plocha  $A_g$  alebo plocha nepriesvitnej výplne  $A_p$ ;
- plocha rámu  $A_f$ ;
- dĺžka obvodu zasklenia  $l_g$  alebo nepriesvitnej výplne  $l_p$ .

Technické výkresy zabezpečuje uchádzač o energetické hodnotenie.

Súčiniteľ prechodu tepla okna alebo dverí vypočítaný podľa tejto časti normy sa udáva na dve platné číslice.

Energetický štítok predstavuje časť z energetického hodnotenia okna alebo dverí. Obsahuje teda len najdôležitejšie identifikačné údaje určené predovšetkým spotrebiteľovi na orientáciu pri najdôležitejších tepelnotechnických vlastnostiach. Energetický štítok obsahuje údaje len pre referenčné rozmery vzorky okna alebo vonkajších dverí podľa STN EN 14351-1.

## 10 Značenie

Okná a vonkajšie dvere na ktorých označenie bolo vydané oprávnenie musia byť označené energetickým štítkom uvedeným na rube vydaného oprávnenia. Štítok môže byť na účely značenia výrobku primerane zmenšený až do veľkosti A6. Výrobca alebo ním oprávnená osoba si môže zvoliť umiestnenie štítku nalepením priamo na výrobok, na obal výrobku alebo do sprievodnej dokumentácie odovzdávanej odberateľovi – užívateľovi. Výrobca alebo jeho zákonný zástupca môže použiť aj skrátenú formu označenia nálepkou, potlačou alebo rytím do vnútornej polodrážky okna alebo vonkajších dverí. Skrátené označenie obsahuje: číslo oprávnenia, dosiahnutú energetickú triedu a označenie ENERGOkno®. Použitie skráteného označenia na výrobku je podmienené vždy použitím štítku s úplnými údajmi v sprievodnej dokumentácii výrobku.

## 11 Použitie štítku na účely reklamy

Energetický štítok môže byť použitý na účely reklamy vždy len v spojitosti s výrobkom na ktorý sa vzťahuje t.j. s jeho fotografiou, opisom alebo rezom profilu vrátane popisu obrázka.

## 12 Zneužitie energetického štítku a sankcie

Držiteľ oprávnenia je povinný strpieť kontrolu správnosti označovania výrobkov energetickými štítkami minimálne jeden krát za rok platnosti Oprávnenia. V prípade zistenia neoprávneného označenia výrobkov energetickým štítkom držiteľ prijme nápravné opatrenia a zabezpečí na vlastné náklady oznámenie tejto skutočnosti všetkým odberateľom, ktorým boli takéto výrobky distribuované. Ak sa po ďalšej kontrole zistí, že prijaté opatrenia sú neúčinné, držiteľ oprávnenia pozastaví označovanie výrobkov energetickým štítkom až do rozhodnutia Výkonného výboru združenia.

Porušením tejto smernice je najmä skutočnosť, že:

energetický štítok je nalepený, pripojený alebo inak spojený (písomne, obrazovo alebo slovne) s výrobkom, na ktorý sa nevzťahuje,

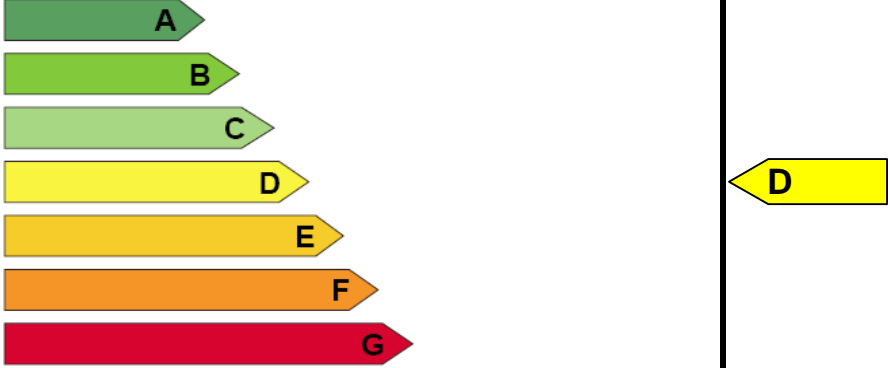


STN 70 15xx

podklady slúžiace pre vydanie oprávnenia stratili platnosť alebo boli nesprávne aplikované,  
nebol uhradený dobrovoľný príspevok vyplývajúci z negatívneho výsledku kontroly,  
vykonanie kontroly bolo obmedzované, zabraňované alebo zdržiavané.

Sankcia za porušenie tejto smernice alebo neoprávnené používanie energetického štítku ENERGOkno® po ukončení členstva v združení sa stanovuje zmluvnou pokutou, ktorej výšku stanovila členská schôdza združenia vo svojom uznesení.

Príloha A (normatívna)

Vzor energetického štítku

<b>ENERGETICKÝ ŠTÍTOK OKNA</b> <b>č.xx/rok</b>	<b>Výrobca:</b>	Výpočtové hodnotenie okna 1,23 x 1,48 m vo vykurovacej sezóne
	<b>Názov výrobku:</b> CLASSIC STANDARD Okno z dreva EURO IV 68 s dvojsklom	
	<b>Rámový profil:</b> drevený EURO IV 68 <b>Zasklenie:</b> 4-16-4, Ar, $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ , $g_g = 0,63$ , Al rámik <b>Tesnenie:</b> dve štádia bez prerušenia	
	Najlepšia bilancia potreby tepla pri vykurovaní 	
	Najhoršia bilancia potreby tepla pri vykurovaní	
	Energetická bilancia pre klimatickú oblasť SR	- 53,7 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)
	<b>Súčiniteľ prechodu tepla <math>U_w =</math></b> <b>Priepustnosť slnečného žiarenia <math>g_w =</math></b> <b>Škárová prievzdušnosť <math>Q =</math></b>	1,7 W/(m <sup>2</sup> .K) 0,418 0,589 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> .h)
	Tento štítok nevyplýva zo zákonných požiadaviek. Ide o dobrovoľné označenie v rámci zákaznickeho servisu na informácie zákazníkom pre rozhodnutie o energetických vlastnostiach konkurenčných výrobkov	
	Okno vyhovuje STN 73 0540-2 z hľadiska max. $U$ hodnoty: $U_w = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}) \leq U_{w,N} = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$	
		 <a href="http://www.slovenergookno.sk">http://www.slovenergookno.sk</a>

## Príloha B (informatívna)

### Formulár pre výrobcu s požadovanými údajmi na energetické hodnotenie

Výrobca:

Kontaktná osoba zodpovedná za vyplnenie údajov:

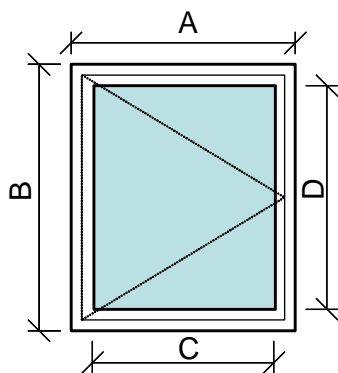
Kontaktné údaje (telefón, e-mail):

Obchodný názov výrobku:

- meno výrobcu okna, miesto výroby a jeho kontakt:
- meno výrobcu profilov a miesto výroby:
- meno výrobcu skla a miesto výroby:

Údaje z preukazovania zhody s odvolávkou (kópiou) protokolu o skúške alebo výpočte

#### 1. Identifikácia okna



Referenčný rozmer okna	Referenčný rozmer dverí
A = 1,23 m	A = 1,23 m
B = 1,48 m	B = 2,18 m
C =	C =
D =	D =

POZNÁMKA. – Rozmer C a D sa určuje z priemetu rámovej konštrukcie na rovinu rovnobežnú so zasklením podľa definície v časti 3.3.

POZNÁMKA. – Pri dverách je potrebné uviesť v pohľade percentuálny podiel izolačných skiel, percentuálny podiel neprievitnej izolačnej výplne z celkovej plochy dverí.

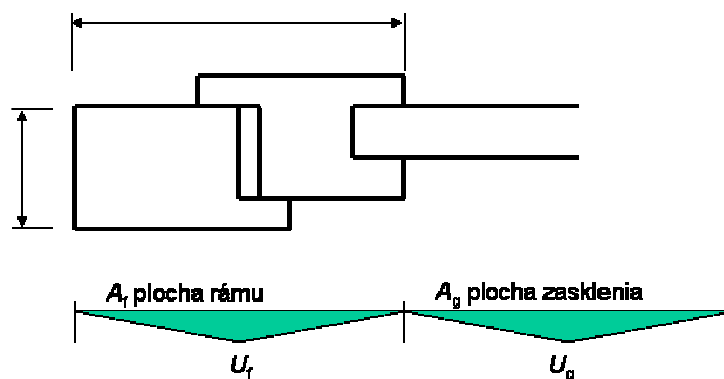
Vlastnosť	Hodnota	Určená podľa
Súčiniteľ prechodu tepla $U_w =$		<input type="checkbox"/> STN EN 12 567-1 <input type="checkbox"/> STN EN 12 567-2 <input type="checkbox"/> STN EN ISO 10077-1 <input type="checkbox"/>

## 2. Identifikácia zasklenia

- celková menovitá hrúbka zasklenia v mm,
- menovitá hrúbka každej tabule skla v mm,
- menovitá hrúbka dutiny (dutín) v mm
- typ plynovej výplne
- pozícia IR-reflexnej vrstvy, ak je,
- akékoľvek iné podmienky odchyľujúce sa od normalizovaných podmienok

Vlastnosť	Hodnota	Určená podľa
Súčiniteľ prechodu tepla $U_g =$		<input type="checkbox"/> STN EN 673 <input type="checkbox"/> STN EN ISO 10077-1 <input type="checkbox"/>
Priepustnosť energie slnečného žiarenia zasklením $g_g =$		<input type="checkbox"/> STN EN 410 <input type="checkbox"/>
Dištančný rámik <input type="checkbox"/> hliníkový <input type="checkbox"/> oceľový <input type="checkbox"/> plast <input type="checkbox"/> iný		<input type="checkbox"/> STN EN ISO 10077-1 <input type="checkbox"/> STN EN ISO 10077-2

### 3. Rámová konštrukcia



Obr. B.1 Rez rámovou konštrukciou

Materál

- drevo hrúbka =  
 oceľ  
 plast počet komôr =  
 iný

Vlastnosť	Hodnota	Určená podľa
Súčiniteľ prechodu tepla $U_f =$		<input type="checkbox"/> STN EN 12 412-2 <input type="checkbox"/> STN EN ISO 10077-1 príloha D <input type="checkbox"/> STN EN ISO 10077-2

### 4. Prievzdušnosť

- jedno štádium tesnenia  
 dve štádiá tesnenia  
 prerušené tesnenie  
 neprerušené tesnenie

Vlastnosť	Hodnota	Určená podľa
Objemový tok vzduchu $Q =$	<input type="checkbox"/> $v \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ <input type="checkbox"/> $v \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$	<input type="checkbox"/> STN EN 1026 <input type="checkbox"/>

POZNÁMKA. – Ak sa uvedú údaje pre súčiniteľ prechodu tepla okna, potom údaje pre súčiniteľ prechodu tepla rámovej konštrukcie a zasklenia sú nepovinné.



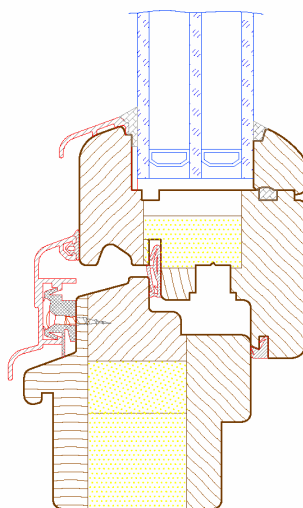
## Príloha C (informatívna)

### Príklad výpočtu a vypracovania obsahu energetického štítu

Výrobca drevených okien deklaruje na základe výsledkov preukazovania zhody podľa platných technických špecifikácií tieto hodnoty:

Okno drevené (na materiálovej báze dreva s vysoko účinným tepelným izolantom), pozri obrázok D.1.

Súčiniteľ prechodu tepla okna (pri referenčnom rozmere)  $U_w = 0,96 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , určený meraním podľa STN EN ISO 12567-1. Rozmery sú  $A = 1,23 \text{ m}$ ,  $B = 1,48 \text{ m}$ ,  $C = 1,0 \text{ m}$ ,  $D = 1,22 \text{ m}$



Obrázok D.1 – Okno jednoduché drevené s trojsklom

Zasklenie: Trojsklo s dvoma nízkoemisnými sklami.

- celková menovitá hrúbka zasklenia 36 mm
- izolačné trojsklo 4-12-4-12-4, plnené Argonom
- $U_g = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- $g_g = 0,55$

Rám: drevený s vysokoúčinným tepelným izolantom

- drevo IV 78
- $U_f$  výrobca neudal
- dve štádiá silikónového tesnenia bez prerušenia

Škárová prievzdušnosť  $Q = 1,95 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

STN 70 15xx

Postup výpočtu:

$$\text{Plocha okna } A_w = 1,23 \times 1,48 = 1,8204 \text{ m}^2$$

$$\text{Plocha zasklenia } A_g = 1,00 \times 1,22 = 1,22 \text{ m}^2$$

$$\text{Plocha rámu } A_r = 0,6004 \text{ m}^2$$

Celková priepustnosť slnečnej energie oknom:

$$g_w = \frac{0,55 \cdot 1,22}{1,8204} = 0,3686$$

Referenčná prievzdušnosť:

$$L_w = 1,95 \cdot \frac{1200}{3600 \cdot 20} = 0,0325 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Bilančná rovnica okna pre klimatickú oblasť SR:

$$q_w = 266,5 \cdot 0,3686 - 96,6 \cdot (0,96 + 0,0325) = 2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

$q_w \geq 0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ , to znamená, že okno zaradíme do triedy A.