

Stanovení součinitele prostupu tepla oken výpočtem z pohledu Notifikované osoby

Ing. Vojtěch BROŽA

Výzkumný ústav pozemních staveb
– Certifikační společnost s.r.o.

Úvod

Je známo, že Notifikovanou osobou je právnická osoba, která byla členským státem Evropské unie oznámena orgánům Evropského společenství a všem členským státům EU jako osoba pověřená členským státem EU k činnosti při posuzování shody výrobků s technickými požadavky. Ve své podstatě se jedná v České republice o Autorizovanou osobu oznámenou Evropské komisí.

V každé zemi EU je způsobilost subjektů posuzování shody prokazována jiným způsobem. Působnost všech Notifikovaných osob ze všech zemí EU je shodná.

Kromě metodických pokynů vydávaných sektorovými skupinami Notifikovaných osob zajišťujících obdobný výklad evropských harmonizovaných norem v oblasti působnosti Notifikovaných osob, je jediným sjednocujícím prvkem daná harmonizovaná evropská norma.

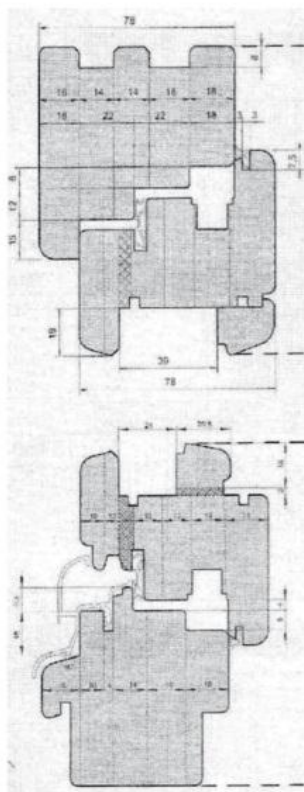
V oblasti výplní otvorů se jedná zejména o normu ČSN EN 14351-1+A1:2011 Okna a dveře – Norma výrobku, funkční vlastnosti – Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti, která stanoví úkoly (rozsah prováděných zkoušek) pro Notifikovanou osobu.

Počáteční zkouška typu výrobku tedy obsahuje zkoušky vlastností prováděné výrobcem a Notifikovanou osobou.

Hlavní vlastností z hlediska tepelné ochrany výplně otvoru je součinitel prostupu tepla. Norma ČSN EN 14351-1+A1:2011 udává 2 metody stanovení součinitele prostupu tepla U_w posuzované ho okna.

1. Zkouškou (měřením) v akreditované zkušební laboratoři

2. Výpočtem



Řez rámovou kombinací dřevěného okna EURO 78

Stanovení součinitele prostupu tepla zkouškou

Při stanovení součinitele prostupu tepla okna zkouškou udává ČSN EN 14351-1+A1:2011 postup podle normy ČSN EN ISO 12567-1 Tepelné chování oken a dveří – Stanovení součinitele prostupu tepla metodou teplé skříně – Část 1: Celková konstrukce oken. Nařízením vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky označované CE, v platném znění neudává Notifikované osobě odebrat vzorek přímo z výrobního závodu, tudíž výrobce dodá sám vzorek okna do akreditované zkušební laboratoře Notifikované osoby. Norma ČSN EN 14351-1+A1:2011 stanoví provedení zkoušky na jednom zkušebním vzorku okna. Tzn., že součinitel prostupu tepla stanovený zkouškou není průměrem naměřených hodnot z více vzor-

ků, jak je ve zkušebnictví obvyklé, tedy není znám rozptyl hodnot. Naměřená hodnota je zatížena „nepřesností“ zkušebního zařízení a „nepřesností“ měření jednotlivých veličin, ze kterých se výpočet součinitele prostupu tepla provádí. Uvedený vliv zkušebního zařízení a lidského faktoru při zkoušce se vyjadřuje nejistotou měření. Akreditované zkušební laboratoře by měly vždy uvádět tzv. rozšířenou nejistotu měření, která ve spojení s naměřenou hodnotou udává interval, kde se s 95% pravděpodobností pohybuje skutečná hodnota.

Stanovení součinitele prostupu tepla výpočtem

Při stanovení součinitele prostupu tepla okna výpočtem udává ČSN EN 14351-1+A1:2011 postup podle normy ČSN EN ISO 10077-1 Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 1: Všeobecně, respektive Část 2: Výpočtová metoda pro rámy. Vzorek je v tomto případě „nehmotný“ a výrobce předá Notifikované osobě výrobní dokumentaci předmětného okna s geometrií rámové kombinace a se specifikací všech použitých komponent, včetně zasklení a distančních rámečků, popř. ocelových výtuh apod. Při volbě vstupních hodnot pro výpočet součinitele prostupu tepla okna se většinou postupuje takto:

- vlastnosti materiálů podle ČSN 73 0540-3, respektive podle ČSN EN ISO 10077-2
- součinitel prostupu tepla zasklením U_g podle deklarace výrobce
- lineární činitel prostupu tepla tepelných vazeb mezi konstrukcemi Ψ_k pro distanční rámeček vyjádřený tabulkovou hodnotou podle ČSN EN ISO 10077-1

Porovnání výsledků z měření a výpočtu

ČSN EN 14351-1+A1:2011 udává pro stanovení součinitele prostupu tepla okna jak zkouškou, tak výpočtem referenční

rozměry okna 1,23 m x 1,48 m do celkové plochy okna 2,3 m². Jak již bylo zmíněno, součinitel prostupu tepla okna měřením se stanoví na jednom vzorku, který výrobce dodá do akreditované zkušební laboratoře. Nejsou známy fyzikální vlastnosti použitých materiálů předmětného okna, součástí zkoušky není stanovení tvaru a tloušťky ocelové výtuzi u plastového okna apod. Předmětem zkoušky je celistvý výrobek ve skladbě podle deklarace výrobce. Při výpočtu je výrobcem předána geometrie rámové kombinace s uvedením, že se jedná o dřevěné, kovové nebo plastové okno a typ a vlastnosti zasklení. Je tedy zřejmé, že jedna vlastnost výrobku, zde součinitel prostupu tepla, stanovená dvěma metodami, může vykazovat odlišné hodnoty z důvodů „různých zkušebních vzorků“, které byly předmětem zkoušky / výpočtu.

Návrhové hodnoty součinitele tepelné vodivosti λ_0 použitých materiálů v ČSN 73 050-3 udává horní toleranční mez výsledků měření a tak jsou výrazně na straně bezpečnosti, jde tedy o krajní hodnoty. Krajní hodnotou součinitele tepelné vodivosti dosáhneme krajní hodnoty součinitele prostupu tepla celého okna. Např. ČSN EN ISO 10077-2 udává v informativní příloze návrhovou hodnotu součinitele tepelné vodivosti měkkého dřeva pro okna $\lambda_0 = 0,13 \text{ W/(m.K)}$. Skutečná hodnota součinitele prostupu tepla dřeva daného okna se však bude lišit podle oblastí, ze kterých dřevo pochází. To samé platí při výpočtech součinitele prostupu tepla zasklením U_g a použití normové tabulkové hodnoty lineárního činitele prostupu tepla pro distanční rámeček podle ČSN EN ISO 10077-1.

Pokud je výsledek součinitele prostupu tepla okna měřeného v akreditované zkušební laboratoři rozdílný od výsledku z výpočtu, nemusí být chyba ani na jedné straně. Při porovnávání výsledků obou metod si musíme být vědomi neznalosti vlastností materiálů v jednom měře-

ném vzorku a naopak variability vstupních hodnot do výpočtu, neboť výpovědní schopnost obou dokumentů je omezená. Srovnatelných výsledků v případě dřevěných oken docílíme tím, že při výpočtu součinitele prostupu tepla dřevěného okna od daného výrobce změříme na vzorku použitého dřeva součinitel tepelné vodivosti a spočítáme lineární činitel prostupu tepla pro použitý typ distančního rámečku.

Kvantifikace rozdílů

Pro představu uvádím příklad na jednoduchém jednokřídlovém oknu z měkkého dřeva standardizovaného rozměru rámu 78 mm, viz obrázek řezu rámovou kombinací dřevěného okna.

Norma uvádí návrhovou hodnotu součinitele tepelné vodivosti měkkého dřeva $\lambda_u = 0,13$ W/(m.K) a tabulkovou hodnotu lineárního činitele prostupu tepla pro distanční rámeček se zlepšenou tepelnou ochranou $\Psi_k = 0,06$ W/(m.K).

tab. Přehled výsledků součinitele prostupu tepla dřevěného okna s různými vlastnostmi komponent

Typ dřevěného okna	Součinitel prostupu tepla zasklení	Součinitel tepelné vodivosti dřeva	Lineární činitel prostupu tepla pro distanční rámeček	Součinitel prostupu tepla okna
	U_g [W/(m ² .K)]	λ_u [W/(m.K)]	Ψ_k [W/(m.K)]	U_w [W/(m ² .K)]
EURO 78	1,0	0,13 (norm. hodnota)	0,06 (norm. hodnota)	1,26
EURO 78	1,0	0,11	0,06 (norm. hodnota)	1,21
EURO 78	1,0	0,10	0,06 (norm. hodnota)	1,19
EURO 78	1,0	0,11	0,033	1,15
EURO 78	1,0	0,10	0,033	1,12
EURO 78	0,9	0,10	0,033	1,06

Při těchto parametrech a součiniteli prostupu tepla zasklení $U_g = 1,0$ W/(m².K) vyjde celkový součinitel prostupu tepla oknem $U_w = 1,26$ W/(m².K).

Při měření použitého dřeva je reálné, že výsledná návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti bude $\lambda_u = 0,10$ W/(m.K) nebo $\lambda_u = 0,11$ W/(m.K). Součinitel prostupu tepla celého okna je pak $U_w = 1,19$ W/(m².K) nebo $U_w = 1,21$ W/(m².K).

Je vidět pětisetinové zlepšení, což považuji za významné, i když ČSN EN ISO 10077-1 uvádí

zaokrouhlování výsledků součinitele prostupu tepla celého okna U_w na dvě platné číslice.

Plastové distanční rámečky dosahující hodnot lineárního činitele prostupu tepla až $\Psi_k = 0,033$ W/(m.K) zlepši součinitel prostupu tepla celého okna o 6 setin. V kombinaci s měřenou hodnotou součinitele tepelné vodivosti, viz výše, dosáhne součinitel prostupu tepla celého okna hodnoty $U_w = 1,15$ W/(m².K). To už je o celou desetinu méně, než při normových vstupních hodnotách. Rozptyl výsledků při použití rozdílných, ale v praxi

reálných, vstupních hodnot udává tabulka.

Závěr

Předmětem zkoušky součinitele prostupu tepla okna není stanovení vlastností komponent, které mají vliv na výsledek zkoušky (např. vlhkost a objemová hmotnost dřeva, vnitřní geometrie profilu, hloubka zapuštění zasklení, vlastnosti zasklení, obsah vzácných plynů v meziskelním prostoru, způsoby pokovení).

Pro výpočet součinitele prostupu tepla okna norma stanoví hodnoty součinitele tepelné vodivosti použitých materiálů a konstrukční charakteristiky vyjádřené lineárním činitelem prostupu tepla pro distanční rámeček.

Můžeme se tím pádem dopracovat korektních rozdílů při výpočtu součinitele prostupu tepla dřevěného okna dosahujících až $\Delta U_w = 0,14$ W/(m².K). U zkoušky závisí rozdíl na přesné deklaraci zkoušeného vzorku výrobcem.

Volejte ZDARMA 800 555 580

ALUROL® 

...vyrábíme rolety a vrata

Společnost ALUROL® patří mezi přední výrobce venkovních rolet, garážových vrat, vjezdových bran a montovaných garáží v ČR. Již od roku 1992 uspokojuje potřeby i těch nejnáročnějších zákazníků v oblasti výroby, montáže a servisu. Zárukou kvality a spolehlivosti jsou nejen používané materiály evropských renomovaných firem, ale i společnosti udělený certifikát jakosti ISO 9001.

20 let s námi

VENKOVNÍ Rolety VENKOVNÍ Žaluzie GARÁŽOVÁ Vrata MONTOVANÉ Brány

ALUROL, tel.: 491 470 456, GSM: 602 670 470, www.alurol.com