

Moderní okna

155

profi
&hobby

Zdeněk Petrtýl, Roman Šubrt

zasklení a úspora tepla
vzduchotěsnost a průvzdušnost
výměna, montáž a reklamace

 **GRADA®**

Moderní okna

Zdeněk Petrtyl, Roman Šubrt

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

*Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **restně stíháno**.*

Ing. Zdeněk Petrtyl

Ing. Roman Šubrt

Moderní okna

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ VERZE:

Vydala Grada Publishing, a. s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

jako svou 4878. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Pavlína Zelníčková

Jazyková korektura Mgr. Pavlína Zelníčková

Sazba JoshuaCreative, s. r. o.

Fotografie na obálce z archivu autorů

Počet stran 136

První vydání, Praha 2012

Vytiskla Tiskárna PROTISK, s.r.o., České Budějovice

© Grada Publishing, a. s., 2012

Cover Design © Grada Publishing, a. s., 2012

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-4286-1

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8116-7 (elektronická verze ve formátu PDF)

ISBN 978-80-247-8117-4 (elektronická verze ve formátu EPUB)

ISBN 978-80-247-8118-1 (elektronická verze ve formátu MOBI)

Obsah

Předmluva	9
Poděkování	10
1 Úvodem	11
1.1 Názvosloví	14
2 Stručný seznam požadavků na okna	17
3 Parametry otvorových výplní jako celku	21
3.1 Odolnost proti zatížení větrem	22
3.2 Vodotěsnost	22
3.3 Akustické vlastnosti	23
3.4 Tepelnětechnické vlastnosti	24
3.4.1 Součinitel prostupu tepla	24
3.4.2 Nejnižší povrchová teplota	26
3.5 Radiační (sálavé) vlastnosti	27
3.6 Průvzdušnost	28
4 Materiál a komponenty výrobků	32
4.1 Plastová okna	33
4.2 Dřevěná okna	36
4.3 Hliníková okna	40
4.4 Ocelová okna	41
5 Jednotlivé části otvorových výplní a jejich vlastnosti	42
5.1 Otvorové výplně z plastu	42
5.1.1 Profil okenního rámu a křídla	44
5.1.2 Způsob zajištění pevnosti rámů a křídel	46
5.1.3 Materiál rámu a křídla	49
5.1.4 Barevné provedení	49
5.1.5 Osazovací (podkladní) profil	50
5.1.6 Prahová úprava vchodových dveří	51

5.2	Otvorové výplně ze dřeva	52
5.2.1	Dřevina	52
5.2.2	Profil okenního rámu a křídla	54
5.2.3	Hranoly pro výrobu okenních profilů	57
5.2.4	Rámová okapnice	59
5.2.5	Osazení dřevěných oken	59
5.2.6	Prahová úprava vchodových dveří	60
5.2.7	Křídelní okapnice	61
5.2.8	Povrchová úprava	62
5.3	Funkční spára	63
5.3.1	Utěsnění funkční spáry	63
5.3.2	Zajištění pohyblivosti křídla	65
5.3.3	Odolnost proti zatékání srážkové vody (vodotěsnost)	67
5.3.4	Zajištění požadovaných stavebněfyzikálních vlastností	69
5.4	Kování	71
5.4.1	Pohyb křídla v rámu	71
5.4.2	Vybrané důležité vlastnosti kování posuzované zkouškami	72
5.4.3	Funkce kování při plnění stavebnětechnických požadavků	73
5.4.4	Kování jako zprostředkující faktor zajišťující funkci otvorové výplně	74
5.4.5	Zatřídění kování podle bezpečnostního stupně	76
5.5	Těsnění	78
5.5.1	Rozdělení těsnění	78
5.5.2	Těsnění a jeho vliv na užité vlastnosti otvorových výplní	80
5.5.3	Těsnění a součinitel prostupu tepla otvorové výplně	80
5.5.4	Těsnění a vážená neprůzvučnost otvorové výplně	81
5.5.5	Těsnění a průvzdušnost otvorové výplně	82
5.6	Křídelní výplně a výplně pevně prosklených ráků	84
5.6.1	Skleněné výplně	86
5.6.2	Distanční rámečky	87
5.6.3	Technické vlastnosti zasklení	88
5.6.4	Ostatní vlastnosti zasklení	92
5.6.5	Dveřní prefabrikované výplně	92
6	Otvorové výplně jako součást stavebního díla	94
6.1	Návrh otvorové výplně	95
6.1.1	Úspora tepla	95
6.1.2	Volba zasklení	95
6.1.3	Průvzdušnost	95

6.1.4	Ovládání oken	99
6.1.5	Únosnost, mechanická odolnost a odolnost proti statickému namáhání	99
6.1.6	Zvukověizolační vlastnosti	99
6.1.7	Vodotěsnost a vzduchotěsnost	99
6.1.8	Vlastní návrh otvorové výplně	100
6.2	Zabudování do stavebního díla – montáž	100
6.2.1	Stavební připravenost	100
6.2.2	Rozměry	101
6.2.3	Výškové osazení otvorových výplní	103
6.2.4	Prokazování zaměření	103
6.2.5	Stavební připravenost pro montáž	104
6.2.6	Podmínky montáže	105
6.2.7	Poloha otvorové výplně	105
6.2.8	Způsob osazení	106
6.2.9	Kotvení	106
7	Připojovací spára, dokončení montáže, časté chyby a jejich diagnostika	110
7.1	Provedení připojovací spáry	110
7.1.1	Zóny připojovací spáry	111
7.1.2	Vnitřní uzávěr	111
7.1.3	Tepelněizolační výplň	114
7.1.4	Venkovní uzávěr	115
7.1.5	Časté chyby vedoucí ke ztrátě vodotěsnosti připojovací spáry	118
7.1.6	Kontrola těsnosti připojovací spáry	120
7.2	Montáž otvorové výplně, předání a převzetí hotového díla	122
7.3	Reklamace	122
7.4	Záruční lhůty	123
7.5	Podklady předávané objednateli	123
8	Značky	125
9	Použitá a související literatura	127
10	Odkazy	131
11	Slovo o autorech	132
12	Rejstřík	133

Předmluva

Telefonát:

„Dobrý den, prosím vás, mohl byste mi poradit? Objednal jsem si okna do dřevostavby a zhotovitele upozornil, že stavba je stará a všelijak zkroucená a že bude asi problém okna osadit bez úpravy ostění. Zástupci firmy mi řekli, že si s tím poradí. Podepsal jsem tedy smlouvu, kterou připravili, a zaplatil zálohu. Po dvou měsících čekání jsem se odhodlal k telefonické stížnosti. Bylo mi sděleno, že okna právě dávají do výroby a budou hotova do tří týdnů. Překvapivě je však přivezli hned druhý den. Jen náhodou byla doma nemocná manželka, která byla donucena pomáhat okna vykládat. Následovaly tři týdny marného čekání na montáž a po nich můj další telefonát s dotazem, kdy se konečně dočkám osazení oken. Termín byl určen za tři týdny a opět hned druhý den nečekaně dorazili montážníci. Ti stará okna vybourali a zjistili, že otvory jsou křivé a okna nejdou osadit rovně, tedy je musí dát šikmo v obou rovinách. Protestoval jsem, ale odbyli mě, že nelze jinak a že to pak olištuji. S lištami nařezanými na míru přijeli až za 2 týdny – a zase vznikl problém: lišty byly nařezány na menší rozměr než okna... Co mám dělat? Existuje nějaká norma, která říká, že okna musejí být osazena rovně? Některá okna se mi sama otevírají, jiná zavírají, připadám si jak ve strašidelném zámku. Musí mi okna vyměnit?“

Ač to zní neuvěřitelně, jde o skutečný telefonní rozhovor z konce léta 2010. Tato kniha by vám měla mimo jiné pomoci předejít podobným problémům a poskytnout informace, které nejsou běžně dostupné a které je vhodné před uzavřením jakékoli smlouvy o dodávce či montáži oken znát.

Publikace však není určena pouze laikům, ale i široké odborné veřejnosti, která si chce doplnit informace o otvorových výplních a požadavcích na ně.

Poděkování

Poděkování patří všem, kteří k dílu přispěli svými poznámkami, zejména pak Ing. Ivetě Jiroutové. Do textu byly zapracovány i poznámky dalších odborníků. Text vznikl na základě publikace zpracované za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2009 – část A – Program EFEKT.

Úvodem

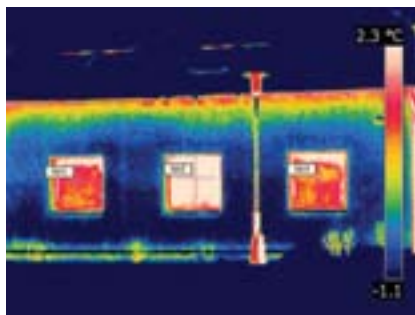
Nejprve důležitá poznámka. Výrobek označený značkou shody CE je určen pro vnitřní trh Evropské unie. To však neznamená, že se jedná o výrobek určený pro všechna použití! Například okno označené značkou CE nemusí splňovat požadavky na okna do takových prostor, kde jsou na výrobky kladeny konkrétní specifické nároky. Proto je potřeba vždy vědět, co má daný výrobek splňovat, kde bude použit a jaké vlastnosti má vzhledem k místu a způsobu použití mít.

Tato poznámka se netýká pouze oken a otvorových výplní, ale všech výrobků. U otvorových výplní je však toto velmi podstatné. Jistě si každý uvědomí, že v Česku musejí okna splňovat jiné tepelněizolační parametry než například v jižních zemích. I na otvorové výplně jsou u nás kladeny různé požadavky – a tak se mohou vyrábět okna například do garáží, skladů apod., která budou mít zcela jistě rozdílné vlastnosti než ta, která bychom si přáli mít doma. Podrobněji se tímto tématem zabývá kapitola 3 – Parametry otvorových výplní jako celku.

A nyní již samotný úvod. Okna jsou v současnosti z hlediska tepelných izolací i z hlediska konstrukčního řešení jedním z nejvíce problematických míst novostaveb. Situaci zhoršuje i množství norem upravujících požadavky na otvorové výplně. Obzvláště v poslední době u nich dochází k rychlému vývoji, a tak to, co dnes je moderní, může být za pár let značně zastaralé. Vývoj oken je logický; přibližně do roku



Obr. 1 Dům se třemi různými okny vedoucími do jediného prostoru



Obr. 2 Termogram domu z obr. 1 s vyznačením bodů měření zdánlivé povrchové teploty; bod 1 – zdánlivá teplota 1,2 °C; bod 2 – zdánlivá teplota 2,5 °C; bod 3 – zdánlivá teplota 0,8 °C

1978 byla okna z hlediska tepelných izolací ani ne dvakrát horší než běžné zdivo. Po tomto roce byla okna vlivem zvýšení požadavku na tepelněizolační vlastnosti nejen stěn, ale i například střech asi 2,5krát horší. Začátkem devadesátých let se však nůžky začaly silně rozvírat a tepelněizolační vlastnosti oken byly až desetkrát horší než stěn. Pro ilustraci je na *obrázku 1* dům s třemi okny vedoucími do jednoho prostoru. Tato okna jsou zasklena různými skly.

Na *obrázku 2* je termogram tohoto domu s vyznačením bodů měření zdánlivé povrchové teploty. Ta je tato:

- ▶ bod 1 – zdánlivá teplota 1,2 °C – sklo Float 4 – 16 plastový rámeček – Float 4 TOP N; $U_g = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;
- ▶ bod 2 – zdánlivá teplota 2,5 °C – sklo Float 4 – 16 hliníkový rámeček – Float 4 + vzduch; $U_g = 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;
- ▶ bod 3 – zdánlivá teplota 0,8 °C – sklo Float 4 – 16 plastový rámeček – Float 4 TOP N + Argon; $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Z uvedeného příkladu je patrné, jak vlivem zasklení s lepšími tepelněizolačními vlastnostmi dochází ke snížení vnější povrchové teploty skla v zimním období, a tím i ke snížení úniků tepla. Současná situace vzájemného poměru tepelněizolačních vlastností oken a stěn je taková, že běžná okna jsou asi 6× horší než stěny. Je pochopitelné, že tento stav se musí změnit, a je pouze otázkou vývoje a poptávky, kdy toto nastane. Požadavky na okna však nelze, jak se mnohdy děje, zjednodušit do jediného parametru, kdy jediným údajem uváděným u oken je jejich tepelněizolační vlastnost. Okna musejí splňovat i mnoho dalších požadavků, které nejsou všeobecně známy. Obvyklé je, že ani realizátoři či projektanti neznají normy pro okna, nevědí, jak se klasifikují jednotlivé vlastnosti oken, co je vhodné od oken požadovat, co musejí splňovat, co ohlídat při jejich dodávce a montáži... Z tohoto důvodu jsme připravili tuto publikaci, kde se snažíme „převyprávět“ normy a komentovat jednotlivé vlastnosti oken. Je však třeba mít na paměti:

- ▶ Tato publikace není a nemůže být úplná. Vždy se mohou vyskytnout změny norem, specifické požadavky či požadavky odběratele odlišné od normových (například okna pro jiné účely než okna do obytných prostor). Proto jeho autoři nenesou odpovědnost za použití tohoto dokumentu. Zároveň vítáme návrhy na doplnění, úpravu či změnu dokumentu. V tomto případě uveďte prosím vždy co nejpresněji místo, na které se odvoláváte. Návrhy můžete zasílat e-mailem na adresu: roman@e-c.cz nebo info@inkapo.cz.
- ▶ Záměrem publikace není doslovné převyprávění všech normativních požadavků, termínů a tabulek. Autoři byli vedeni snahou o zprostředkování leckdy velmi odborně zaměřených témat tak, aby tato byla srozumitelná nejen odborníkům, ale i laikům. V některých pasážích, obzvláště těch, které se týkají montáží, v textu

uvedená doporučení reflektují spíše praktické zkušenosti autorů s různými realizacemi montáží otvorových výplní, které občas vedly i k značně nekvalitnímu výsledku. Respektováním souhrnu praktických rad a doporučení v publikaci uvedených se dle názoru autorů lze vyhnout řadě více či méně závažných komplikací a problémů, což je také hlavním cílem této publikace. Kniha obsahuje souhrn běžných požadavků na technické vlastnosti otvorových výplní ze dřeva a plastu při jejich použití v obytné výstavbě. Neobsahuje podrobnější popis vlastností, které bývají vyžadovány podle zvláštních předpisů, třeba požárních, zvláštních hygienických a podobně. Ty musejí být řešeny například zvláštní přílohou projektové dokumentace.

- ▶ Publikace nenahrazuje, nedoplňuje ani neupravuje právní dokumenty (normy, vyhlášky, zákony) a odráží stav vědomostí v době zpracování. Pokud budou na otvorové výplně použity jiné materiály, výrobní postupy, způsoby montáže apod., než jaké jsou zde uvedeny, měly by otvorové výplně splňovat minimálně zde uvedené parametry.
- ▶ Doporučení vycházejí z výsledků zkoušek některých konkrétních výrobků, které byly prováděny v rámci různých certifikačních procesů, případně z konkrétních doporučení platných norem. Na vyžádání by měl zhotovitel vlastnosti otvorových výplní doložit předložením výsledků provedených zkoušek. Pokud se zde uvedená doporučení zohlední, budou konkrétní technické vlastnosti vždy bezpečně naplňovat normové požadavky.
- ▶ Text je rozdělen na dvě základní části:
 - ▶ oddíl dodání (výroby) otvorových výplní, kde jsou popsány vlastnosti výrobku jako takového bez vlivu zabudování do stavby,
 - ▶ oddíl otvorových výplní zabudovaných do stavebního díla. V této fázi je nahlíženo na otvorovou výplň již jako na součást stavebního díla včetně vlivu způsobu a kvality provedení montážních a dokončovacích prací.
- ▶ V textu oddílu dodání jsou uváděny především požadavky na výrobce. V oddílu montáží jsou pak uvedeny požadavky jak na zhotovitele, tak i na objednatele, který musí být v součinnosti se zhotovitelem tak, aby bylo možné dílo úspěšně provést.
- ▶ Jednotlivé deklarované technické parametry musí potvrdit zhotovitel prohlášením o shodě výrobku s označením CE dle nařízení vlády č. 190/2002 Sb. platného od 1. 2. 2007. Přitom též musí doložit odkazy na konkrétní zkoušky či výpočty provedené akreditovanou laboratoří (autorizovanou osobou, státní zkušebnou). V tomto ohledu upozorňujeme na skutečnost, že jsme se setkali například s tím, že zhotovitel otvorových výplní vlastnil certifikát výrobce na dodávané výrobky, kde bylo uvedeno, že zasklení dvojsklem má hodnotu součinitele prostupu tepla $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Zhotovitel „doplnil“ tento elaborát o svůj list, kde deklaroval,

že se tato hodnota týká celého okna, tj. že jde o hodnotu $U_w = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Tento konkrétní příklad zde uvádíme proto, aby všichni zájemci byli ostražití, pokud jim někdo předkládá certifikát, a aby vždy sledovali, zda je předložená část vydána notifikovanou osobou, či nikoliv. Je potřeba sledovat, kolik má protokol o certifikaci výrobku stran a zda jsou všechny strany stejně a správně číslované. Je také potřeba upozornit na to, že pokud je okno certifikováno pouze podle CE, nemusí být vhodné pro osazení do obytné stavby, neboť konkrétní stupeň certifikace CE nemusí obsahovat některé zkoušky předepsané vládním nařízením o technických požadavcích na stavební výrobky.

- Pro sjednocení názvosloví v této publikaci je pro zákazníka či kupujícího použito termínu objednatel, pro výrobce (zhotovitele, dodavatele, prodávajícího) pak zhotovitel v souladu s názvoslovím dle obchodního a občanského zákoníku.
- Soubor požadovaných vlastností, které dodávaná okna a dveře musejí splňovat, obsahuje ČSN EN 14351-1+A1 Okna, dveře – norma výrobku, funkční vlastnosti. Podrobněji se tomuto věnuje již výše zmíněná kapitola 3.

1.1 Názvosloví

OTVOROVÁ VÝPLŇ je výrobek sestávající z okenního nebo dveřního rámu (pevná část otvorové výplně) a křídelního rámu (pohyblivá část otvorové výplně), v němž je výplň křídla (sklo nebo jiný materiál). Někdy jsou součástí oken i tzv. **meziokenní vložky** (obr. 3).

U otvorů se nazývá okolí podél obvodu okna **OSTĚNÍ** (špaleta), **NADPRAŽÍ** a **PARAPET** (obr. 4).



Obr. 3 Použití meziokenních vložek u panelového domu; názvosloví