

Okna

Rady, tipy, informace

PRE

Obsah

Základní parametry okenního systému	2
Materiál okenního systému	3
Dřevo	3
Plast	4
Kov	5
Kombinace	7
Energetická úspora oken	8
Rozhodující kritéria	10
Postup při výměně oken	15
Legislativní postup	15
Technologický postup prací	15
Chyby a závady	17
Chyby u novostaveb	17
Chyby u rekonstrukcí	18
Zjišťování problémových míst	19
Správné větrání	20
Zateplování oken	22
Stínění	26
Přírodní	27
Umělé	27
Střešní okna	29
Okenní desatero	32
Expozice v Centru energetického poradenství PRE	33
Související publikace	47
Zajímavá videa	48

Stavíte dům nebo se chystáte vyměnit stará okna za nová?

Máte několik možností, jak to udělat. S pomocí této publikace získáte základní přehled o okeních systémech, především jaké parametry by měla okna v současné době splňovat.

Najdete zde přehled používaných materiálů, rozbor jednotlivých prvků systému, informace o nejčastějších chybách a závadách, zásady správného technologického postupu výměny oken a mnoho dalších zajímavých informací.





Základní parametry okenního systému

Okna jsou jedním ze stavebních prvků domu, který nejvíce ovlivňuje estetický charakter stavby, určuje kvalitu bydlení a zvyšuje materiální hodnotu domu. Proto jsou na okna kladeny nejvyšší nároky a je nutné je vybírat na základě fundovaných informací.

Nejčastějším důvodem výměny oken bývá nejen jejich fyzické opotřebení, ale zejména eliminace tepelných ztrát objektu. Podíl na celkové tepelné ztrátě objektu může dosáhnout v případě oken a vstupních dveří u rodinných domů 30–40 %, u bytových vícepodlažních domů pak 40–50 %.

Moderní okenní systém musí splňovat tyto požadavky:

- tepelnou izolaci
- snadnou manipulaci
- ochranu před vloupáním
- zvukovou izolaci
- moderní design
- zajištění infiltrace vzduchu (pokud se nejedná o nízkoenergetický nebo pasivní dům)
- minimální údržbu

Při výběru oken hrají často důležitou roli investiční náklady. Při výměně oken v bytových domech, kde rozhoduje větší množství uživatelů, se neřídka volí nejlevnější varianta. Zkušenosti z praxe však prokázaly, že nejlevnější nabídka znamená většinou i značný ústupek v kvalitě.

Přestože je každý dodavatel přesvědčen, že vyrábí, prodává a montuje ta nejlepší okna, rozdíl mezi výrobci se bezesporu najdou. Nerozhoduje ani tolik země původu jednotlivých komponentů okenního systému, jako tradice, kterou má dodavatel za sebou, jaké používá technologie a výchozí materiály. Vybereme-li kvalitní výrobek, čeká nás ještě podstatná fáze – montáž. Je výhodné vybrat firmu s dlouhodobými zkušenostmi a požádat ji o předložení referenčních projektů.



*Tančící dům na Rašínově nábřeží
v Praze*

Materiál okenního systému

Při výběru oken je především nutné zvolit správný materiál. Můžeme si vybrat okna dřevěná, plastová, kovová, případně jejich kombinace.

Dřevo

Žádný jiný materiál neprokazuje svou životnost lépe než právě dřevo. Ve starých objektech slouží dřevěná okna několik desítek, někdy i stovek let, přestože okna nebyla nikdy ošetřena moderními nátěry. Pokrok v nátěrových technologiích zaručuje dlouhou životnost dřevěných oken. Ostatní materiály musejí svou životnost teprve prokázat.

Nejvíce používaným typem dřevěného okna je v současnosti tzv. eurookno, které se vyrábí lepením 3–5 hranolů k sobě. Vyniká stabilitou a pevností, a to bez ohledu na velikost i tvar výplně. Okenní rámy se působením slunečního záření zahřívají až na 80 ° Celsia, aniž by došlo k jejich poškození. Ze všech materiálů používaných pro výrobu oken má totiž dřevo nejnižší součinitel tepelné roztažnosti, nejmenší koeficient tvarových změn a vyniká vysokou pevností při relativně nízké hmotnosti.

✓ **Výhody:**

- ryze přírodní, ekologický materiál
- vysoká tuhost
- nízká tepelná roztažnost
- propouští vlhkost („dýchá“)
- možnost drobných oprav
- renovace oken nátěrem
- dlouhá životnost (při správné péči i 100 let a více)

✗ **Nevýhody:**

- pořizovací cena (cca o 30 % vyšší oproti plastovým oknům)
- ošetřování (doporučen 1x ročně „oživovací nátěr“ a dále pak každých 5–10 let nátěr)
- provozní náklady (s ohledem na výše uvedené)



Dřevěné eurookno, 4 hranoly, zasklení trojsklem





Plastové okno, 5 komor, zasklení dvojsklem

Plast

Plast je nejvíce používaným materiálem pro výrobu oken v České republice. Dobrý poměr mezi cenou a kvalitou spolu s vynikající tepelnou izolací bývá nejčastějším důvodem pro jeho volbu.

K nejdůležitějším vlastnostem, které by plastová okna měla splňovat, patří úspora tepla, protihluková izolace a příznivá cena. Dále pak různorodé designové i barevné provedení s vysokou barevnou stálostí, odolnost vůči klimatickým vlivům bez nutných nátěrů a snadná údržba.

U prvních instalací plastových oken se jako určitá nevýhoda projevovala jejich naprosto dokonalá těsnost, kvůli které docházelo ke zvýšení vnitřní relativní vlhkosti. V současnosti by měl být tento problém již vyřešen. Dokonalejší systémy plastových profilů používají tzv. nucené větrání s detekční klapkou a dekompresní komorou, zajišťující výměnu vzduchu. Dochází tak k odvádění vlhkosti bez tepelných ztrát a bez snížení zvukové odolnosti. Naopak u nízkoenergetick-



kých a pasivních domů musí být okna zcela těsná, větrání poté probíhá pomocí větracích jednotek s rekuperací tepla.

✓ **Výhody:**

- cena (jak pořizovací, tak provozní)
- izolační vlastnosti (tepelné i hlukové)
- snadná údržba
- velké množství variabilních řešení
- 100% recyklovatelné (plasty, armování, sklo)

✗ **Nevýhody:**

- neprodyšnost
- menší tuhost rámců
- tepelná roztažnost
- možnost zkřehnutí a popraskání rámců (zejména u starších a nekvalitních typů oken)
- ekologie (starší instalace)

Kov

Kovová okna se vyrábějí zejména na bázi slitin hliníku a oceli.

Hliníková okna nejsou u nás tak rozšířená jako okna plastová nebo dřevěná, ale své místo nepochybně naleznou. Jejich velkou předností je vysoká odolnost, proto se hliníková okna doporučují do problematických objektů, kde dřevo nebo plast selhávají. Dají se využít například na zimní zahrady nebo ke spojování prosklených fasád. Jejich velkou výhodou je velmi dlouhá životnost. Značnou nevýhodou se však může stát jejich tepelná vodivost. Hliník je velmi dobrý tepelný vodič, proto jsou pro snížení úniku tepla u moderních hliníkových oken panely přerušeny tepelně nevodivým mostem, například kompozitem. Ten zabrání úniku tepla a zlepší izolační vlastnosti hliníku.

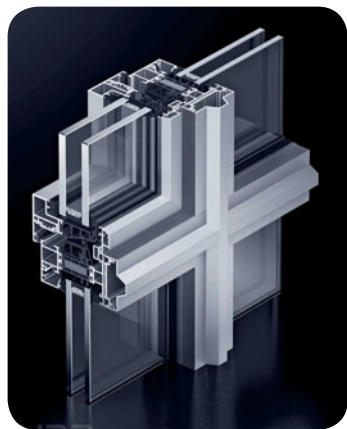
Ocelová okna byla dříve využívána u prostorů, které nemusely být vytápěny. Pro vynikající schopnost oceli udržet obrovskou tíhu, jsou z ocelových oken konstruována skladiště, zimní skleníky a jiné nadměrně zatěžované stavby. Současná ocelová okna jsou odolná proti korozi, samozřejmě je nevodivý most, který snižuje tepelnou propustnost. Vyrábějí se i speciální ocelová okna odolná proti ohni.



Plastové okno, 6 komor, zasklení trojsklem



Hliníkové okno, zasklení trojsklem



Detail spojení kovového systému

✓ **Výhody:**

- nehořlavost
- lze je upravit jako bezpečnostní, případně neprůstřelné, požáruodolné
- vysoká životnost a estetická hodnota
- vhodné pro velké prosklené konstrukce
- vysoká pevnost

✗ **Nevýhody:**

- vyšší součinitel tepelné vodivosti
- tepelný most – nutno přerušit materiál profilu mezi vnější a vnitřní stranou
- tepelná roztažnost – nutno zajistit pružné uložení do otvoru
- nejdražší ze všech okenních konstrukcí (cca o 30–40 % dražší než dřevěná okna)



Kombinace

Kombinovaná okna se vyrábějí spojením dřeva a hliníku, popřípadě plastu. Nejčastější kombinací je dřevo se slitinami hliníku. Okna z těchto materiálů jsou pevná a esteticky sladěná. Přes tyto výhody jsou kombinovaná okna zatím na trhu minimálně zastoupena.

V obou případech se spojením materiálů dosáhne kvalitativního zlepšení, zvýší se funkční životnost okenních rámu. Nevýhodou kombinovaných oken je vyšší cena oproti klasickým plastovým nebo dřevěným oknům.

Kombinace „dřevo-hliník“

Obecně platí, že životnost dřevěných oken závisí na druhu použité dřeviny při výrobě rámu (tvrdé a měkké dřevo) a způsobu povrchové úpravy. Dřevěná okna vyžadují během své životnosti větší péči. Použitím kombinovaného okenního rámu dřevo-hliník využijeme výhodné vlastnosti dřeva z interiérové strany a díky hliníkovému plášti z vnější strany dosáhneme značné povětrnostní odolnosti. Odpadnou i starosti a náklady spojené s nutnou pravidelnou údržbou vnější strany u čistě dřevěného okenního rámu.

Kombinace „plast-hliník“

Vnější hliníková konstrukce v kombinovaných okenních rámech odstraňuje nevýhodu menší odolnosti celoplastových profilů vůči nepříznivým účinkům UV-záření. Zamezuje také problémům s barevnou stálostí a stárnutím plastových materiálů. Díky využití těchto pozitivních vlastností hliníku se zvyšuje životnost i odolnost vůči povětrnostním vlivům.

✓ **Výhody:**

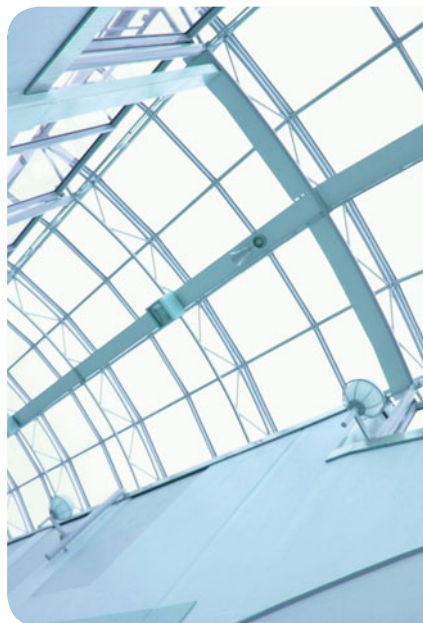
– kombinace výhod použitých materiálů, které se navzájem vhodně doplňují

✗ **Nevýhody:**

– vyšší pořizovací cena



Kombinované okno, materiál dřevo-hliník





Plastové okno, 6 komor, zasklení trojsklem

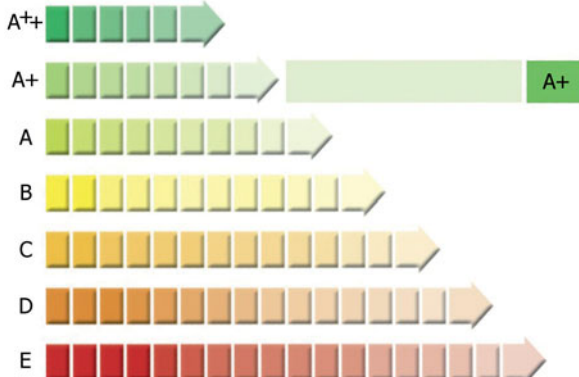
Energetická úspora oken

Na energetické štítky jsme si zvykli u chladicí a mrazicí techniky, praček, sušiček, žárovek apod. Ve stavebnictví je dnes již standardem Průkaz energetické náročnosti budovy i Energetický štítek obálky budovy. Přestože současná legislativa neupravuje používání tzv. energetického štítku oken, někteří dodavatelé okenních systémů v ČR již svá okna tímto štítkem označují, podobně jako v zahraničí.

Vizuální zpracování štítku bylo navrženo tak, aby i člověku neobeznámenému se škálou energetické úspornosti bylo na první pohled zřejmé, jak výrobce respektuje ekologické požadavky a využívá technologii umožňující snížení nákladů na vytápění.

Škála energetických úspor oken obsahuje sedm tříd – od starých, dnešním nárokům zcela nevyhovujících oken (třída E) až po okna splňující parametry vyžadované u staveb v pasivním energetickém standardu (třída A++).

V případě, že zvolený dodavatel okenního systému nevybavuje svá okna energetickým štítkem, lze se velice snadno orientovat podle součinitele prostupu tepla celým oknem a podle uvedené tabulky.



Třída	Popis oken	Součinitel *	Vlastnosti
A++	Pasivní domy	$U_w \leq 0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})^{**}$	Vhodná k použití u energeticky pasivních staveb
A+	Nízkoenergetické domy	$U_w \leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})^{**}$	Ideální k použití u nízkoenergetických staveb
A	Úsporná	$U_w \leq 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Splňují parametry doporučených hodnot podle ČSN 730540-2
B	Kvalitní	$U_w \sim 1,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	
C	Běžná	$U_w \leq 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Postačují k udělení energetické náročnosti budovy podle zákona č. 406/2000 Sb.
D	Starší či nekvalitní	$U_w \leq 2,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	
E	Ostatní zástavba do konce 70. let	$U_w > 2,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	

* U_w – součinitel prostupu tepla celým oknem

** Tyto parametry budou po roce 2015 posunuty na nižší hodnoty:
pasivní domy $A++ \leq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, nízkoenergetické domy $A+ \leq 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Chata pod Rysy je nejvýše položená chata ve Vysokých Tatrách (2 250 m n. m.). V roce 2011 prošla rekonstrukcí (původní budova z roku 1933), která měla kromě zvýšení lavinové odolnosti za cíl snížení energetické náročnosti. Je mj. vybavená fotovoltaickými panely pro výrobu elektřiny.



Rozhodující kritéria

Mezi hlavní kritéria při výběru oken patří:

a) kvalitní dodavatel

Seriózní výrobci sestavují okna a dveře jen ze značkových komponentů. Zvláště u výroby plastových oken jsou technologické postupy pod přísným licenčním dohledem renomovaných producentů plastových profilů. Tím chrání dobré jméno firmy i kvalitu a životnost oken.

S kvalitní výrobou souvisí také kvalitní instalace. Ideální je zadání zakázky jednomu dodavateli, který zodpovídá jak za výrobu, tak i montáž. Vhodné je zjistit si o dodavateli reference ostatních klientů a také, zda patří do seznamu autorizovaných a licencovaných výrobců daného producenta profilového systému.

Nechte si detailně vysvětlit nabízené produkty a služby a kontrolujte certifikace výrobků.

b) prostup tepla celým oknem

Čím nižší je hodnota součinitele prostupu tepla U (U_f – frame/rámy, U_g – glass/sklo, U_w – window/okno), tím lepší je tepelná izolace. Lepší tepelná izolace znamená nižší náklady na vytápění. Celková izolace okenního prvku U_w se skládá z obou koeficientů U_f a U_g a vlivu rámečku. Hodnota prostupu tepla celým oknem \dot{U}_w [W/(m²K)] udává, kolik tepelné energie uniká oknem velikosti 1 m² při teplotním rozdílu 1 K (odpovídá 1 °C).

Parametr U_w jako jediný nabízí technické srovnání oken v oblasti tepelné izolace. Současný standard, resp. doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2, je $U_w \leq 1,2$ W/(m²K) (u starých oken může činit 5 W/(m²K) nebo i více), v případě nízkoenergetických domů $U_w \leq 0,8$ W/(m²K) a u pasivních domů $U_w \leq 0,6$ W/(m²K). Detailní informace k hodnotám součinitele prostupu tepla celým oknem jsou součástí tabulky v předchozí kapitole.

Někteří méně seriózní výrobci uvádějí u svých produktech pouze hodnotu prostupu tepla sklem, která dosahuje nižších hodnot. Pro relevantní porovnání uvedeného parametru je ale nutné vždy zjistit hodnotu prostupu tepla celým oknem.



Plastové okno, 5 komor, zasklení trojsklem

c) zasklení

V současné době se ještě používá dvojsklo s meziskelním prostorem vyplněným vzácným plynem argonem (používá se i suchý vzduch, který má však horší tepelněizolační vlastnosti), případně u pasivních domů kryptonem (dražší varianta). Lepších izolačních vlastností dosahují izolační trojskla. Negativem v případě trojskel může být vedle vyšších pořizovacích nákladů i jejich hmotnost, která je o polovinu vyšší než u dvojskel. To může způsobovat problémy s přílišným zatížením (panty, rámy apod.). U některých výrobků s trojskly bývá také problém s propustností slunečního záření do interiéru, takže jsou sníženy tepelné zisky. Obě posledně jmenovaná negativa eliminuje speciální zasklivač jednotka HEAT MIRROR (folie pokrytá nízkoemisivní vrstvou, která je napnuta uvnitř izolačního dvojskla, zpravidla se jedná o třívrstvý systém se dvěma oddělenými komorami (analogie trojskla) ovšem s hmotností dvojskla). Ta se pro své vlastnosti stává stále oblíbenější.

d) tepelné zisky

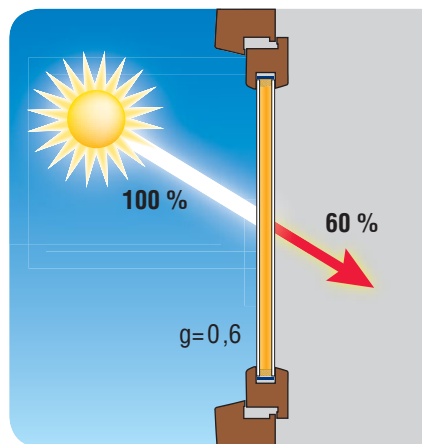
Současná moderní izolační zasklení se vyznačují výbornými vlastnostmi, které vedou nejen k energetickým úsporám, ale dokonce se stávají i významným prvkem při zisku solární energie. Tyto zisky umožňují podle typu zasklení a orientace okna i převýšit tepelné ztráty, tzn. že se okna mohou stát nejlepším prvkem vnější obvodové konstrukce domu. Žádná jiná konstrukce nemůže plnit stejnou funkci. Na obrázku vpravo je znázorněn vzorový případ okna s maximální propustností solární složky, kdy je celkový činitel prostupu sluneční energie $g = 0,6$ (v případě použití venkovní reflexe je pak $g_{\text{total}} = 0,4$). Hodnota tohoto činitele g je pro teoretický výpočet většinou stanovena výrobcem okeních tabulí nebo oken a je označována jako SF – celkový činitel prostupu sluneční energie.

e) distanční rámeček

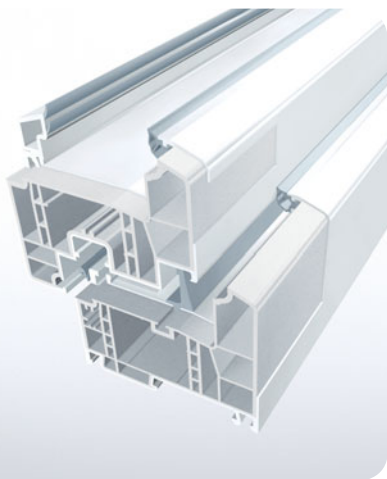
Okrajový distanční rámeček mezi skly má významný vliv na teplotu povrchu skla v jeho blízkosti. Ovlivňuje, zda na skle v oblasti rozhraní sklo–zasklivač lišta bude docházet ke kondenzaci vodní páry. Vhodný rámeček jednoznačně zvyšuje kvalitu okna. Z praxe lze říci, že nejvhodnější je di-



HEAT MIRROR dobře propouští infračervené sluneční záření a zároveň zabraňuje vyzařování tepla z místnosti.



Ilustrace tepelného zisku okenním systémem (prostupnost solární složky)



Detail plastového profilu s kompozitním nosným jádrem (není nutno armovat)



Plastové okno, rám – 4 komory + tepelněizolační klín, zasklení dvojsklem

stanční rámeček plastový (množství tepelné energie, které uniká vlivem rámečku na okrajích skla $\psi = 0,034 \text{ W}/(\text{mK})$). Hliníkové ($\psi = 0,077 \text{ W}/(\text{mK})$) a nerezové rámečky neplní bezpečně svou izolační funkci danou státními normami, a proto se již přestávají vyrábět.

f) počet komor / druh dřeva

Existuje obecně rozšířený názor, že čím větší počet komor má plastový okenní systém, tím je lepší. Není to však zcela pravda. Je známo, že zlepšování izolačních vlastností s použitím vyššího počtu komor postupně klesá, takže přidávání dalších komor se již tolik neprojeví. V praxi tak mohou systémy s menším počtem komor díky konstrukční úpravě nebo použití speciálního izolačního materiálu dosáhnout v energetické bilanci lepších výsledků, než systémy s mnoha komorami. Tyto konstrukce profilu s vloženými izolačními komponenty se využívají v oblasti pasivních domů, neboť komorové konstrukce nedosahují požadovaných hodnot. Materiál pro výrobu eurooken lze standardně rozdělit podle druhu dřeva na borovice, smrk, meranti a další. Borovicové dřevo má pro naše klimatické podmínky ideální vlastnosti, je pevné a tvrdé, zároveň tvárné a dobře opracovatelné. Je velmi odolné proti vlhkosti díky obsahu pryskyřice. Velmi dobře se impregnuje a natírá. Smrk má sice horší vlastnosti než borovice, ale je levnější. Meranti je jednou z nejlepších surovin pro výrobu eurooken. Je to speciální druh borovice pěstovaný na plantážích v Malajsii, Indonésii a na Filipínách, jejíž dřevo vzhledem připomíná mahagon. K výrobě dřevěných oken se používá mnoho dalších druhů dřeva (modřín, dub, exotická dřeva jako teak, mahagon a jiné), ty však s ohledem na cenu nejsou příliš rozšířené.

g) stavební hloubka

Prostorová hloubka ztrácí od určitého okamžiku svůj význam, protože nepřináší žádné rentabilní zlepšení tepelněizolačních vlastností. Velká stavební hloubka navíc dokáže způsobit takřka neřešitelné problémy ve spojení s některými tvary a velikostmi oken. Stavební hloubka standardních profilů se pohybuje v rozmezí od 68 do 78 mm, výjimečně až do 88 mm (případně více). Přední odvodňovací komora ve funkční spáře musí být provětrána, takže vnější těsnění není průběžné (zpravidla v horní části musí být přerušené).

h) těsnění

Obecně lze doporučit okna se středovým těsněním (obvykle tři těsnění), které dosahuje vyšší těsnosti a odděluje díly kování a vnitřní povrch od vnějšího chladného vzduchu. V případě dorazových systémů se dvěma těsněními dochází k nasávání chladného vzduchu přivětrávacími otvory do prostoru mezi křídlem a rámem a ten poté ochlazuje vnitřní povrch, kde může kondenzovat vlhkost. Přesto však v praxi tato konstrukce převládá pro svou jednoduchost, spolehlivý provoz a údržbu.

i) protihluková ochrana

Aby okno dostatečně izolovalo proti hluku, musí dokonale těsnit a svým vnějším tvarem odolávat hluku (což je z fyzikálního hlediska stojaté vlnění vzduchu – obdoba „kruhů na vodě“). Při výměně okenních systémů dochází zároveň většinou k významnému zlepšení protihlukové ochrany. V místech, kde je zvýšená hlučnost (např. z důvodu enormní intenzity dopravního proudu), se nejčastěji instaluje speciální vnější zasklení. V tomto případě musí být vždy vyřešeno hygienické hledisko minimální výměny vzduchu, protože ji z důvodu zvukové izolace nelze řešit běžnými metodami.

j) bezpečnost

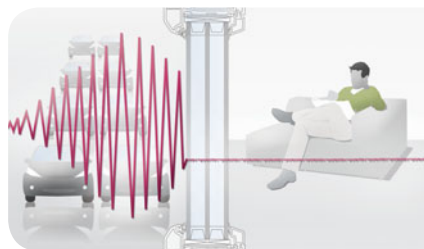
Ze statistik vyplývá, že v 80 % případů vloupání do domů a bytů pachatelé volí cestu oknem. Téměř každý druhý pokus o vloupání je však zejména díky okennímu kování a zabezpečovací technice neúspěšný. Moderní celoobvodové kování zajišťuje komfortní ovládání okna, zvyšuje jeho celkovou kvalitu a bezpečnost. Vypáčení křídla lze zamezit vložením jednoho či více zavíracích bodů. Navíc se kování doplňuje například ovládací zamykatelnou klikou, která zabraňuje jejímu pootočení po odvrtní zvenku. Pojistka proti nesprávnému ovládní zabraňuje nechtěnému otočení klikou v pozici „otevřeno“ tak, aby se okno nedostalo do nestandardní polohy.

k) kování

Kování oken je mechanický systém, který zajišťuje vazbu mezi křídlem a okenním rámem a umožňuje manipulaci s oknem. Kromě této funkce patří spolu s bezpečnostním sklem k ochranným prvkům proti vloupání. Standardem se stala klika, která umožňuje celkem čtyři polohy – zavření



Detail těsnění plastového profilu



Moderní okna vám mohou zajistit ochranu nejen proti hluku...



...ale také lépe zabezpečit váš domov.



REHAU Geneo – plastový profil bez přídavného armování



Detail řešení připojovací spáry (exponát součástí stálé expozice v Centru energetického poradenství PRE)

okna, klasické otevření do strany, větrání (vyklopení o několik centimetrů) a tzv. mikroventilaci (tato poslední možnost nenahrazuje tzv. minimální hygienickou výměnu vzduchu). Mikroventilaci ocení zejména majitelé přízemních bytů, kteří mají obavy ponechat otevřené okno. V této poloze dojde k uvolnění přitlaku mezi okenním rámem a křídlem, vznikne mírné oddálení, které umožní proudění vzduchu do interiéru – ideální pro dětské pokoje i ložnice. Mikroventilace však do značné míry omezí protihluková opatření.

Můžeme vybírat z několika tříd oken, které charakterizují obtížnost překonání systému kování. V dětském pokoji lze využít kování s dětskou pojistkou, které znemožní malému dítěti okno otevřít. Pro starší lidi bude snadnější manipulace s delší klikou okna, díky které je potřeba méně síly pro otevření. Pro osoby handicapované (vozičkáře) se vyplatí investice do oken s umístěním kliky ve spodní části okna.

l) nosná konstrukce

U dřevěných a kovových okenních systémů je nosná konstrukce zřejmá (dřevo, kov), ne tak u oken plastových. Nosná konstrukce v rámu je u plastových oken standardně ocelová a drží křídlo v požadovaném tvaru. V současné době se již vyrábějí i plastová okna s výjimečnou tuhostí, díky novým materiálům (např. kompozitům), která se obejdou bez ocelové výtuhy.

m) řešení připojovací spáry

Dle normy by připojovací spára (otvor mezi oknem a konstrukcí) měla mít nulovou propustnost vody a vzduchu, zabránit vzniku kondenzátu a umožnit dilataci. Připlatit za těsnící pásy se určitě vyplatí. Vnější uzávěr (z exteriéru) tvoří primární ochranu proti zatékání vody do spáry při působení povětrnostních vlivů. Vnitřní slouží jako bariéra odolná vůči průchodu vzduchu a s ním i vlhkosti do prostoru spáry.

n) záruka

Velmi důležitým faktorem jsou záruční podmínky dodavatele díla. Obecně lze říci, že čím delší jsou tyto záruční lhůty, tím lépe. V záručních podmínkách, v záručním a pozáručním servisu se odráží schopnost společnosti ručit za své výrobky, resp. za dodaný okenní systém. U některých společností není výjimkou ani 10letá záruční doba.

Postup při výměně oken

Spolu s výběrem kvalitního výrobku od renomovaného dodavatele je neméně důležitá legislativní, ale zejména technologická část vlastního osazení okenního systému, tedy samotná výměna oken.

Legislativní postup

Kdy je nutné jednat s úřady a kdy ne? V případě, že necháte vyrobit nová okna, která budou vzhledově stejná jako ta původní, není nutné nic ohlašovat. Jestliže se nová okna liší od původních, čeká vás ohlášení. Formulář „Ohlášení stavby“ je k dispozici na stránkách Ministerstva pro místní rozvoj www.mmr.cz.

Výběr z ustanovení zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů:

- § 2, odst. 5, písm. c: Změnou dokončené stavby je stavební úprava, při které se zachovává vnější půdorysné a výškové ohraničení stavby; za stavební úpravu se považuje též zateplení pláště stavby.
- § 81, odst. 3: Rozhodnutí o změně stavby ani územní souhlas nevyžadují:
 - a) stavební úpravy,
 - b) udržovací práce.
- § 103, odst. 1, písm. h: Stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu nevyžadují stavební úpravy, pokud se jimi nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se vzhled stavby ani způsob užívání stavby, nevyžadují posouzení vlivu na životní prostředí a jejich provedení nemůže negativně ovlivnit požární bezpečnost.

Pokud se při výměně oken nebude měnit barva nebo členění oken, není nutné tuto stavební úpravu řešit s příslušným stavebním úřadem. Doporučuje se však nahlásit provádění těchto stavebních úprav příslušnému bytovému družstvu, společenství vlastníků nebo správci nemovitosti.

Technologický postup prací

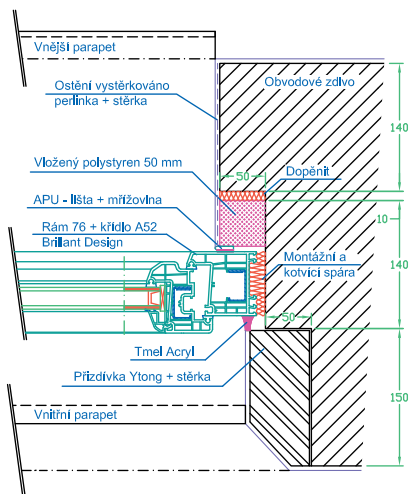
Následující část je věnována problematice technologie výměny oken. Nejedná se o návod, jak si okna vyměnit „svěpomocí“, ale o základní přehled této problematiky. Člověk



Zdařilá výměna oken v historické městské zástavbě



Nerespektování původních motivů a prvků v prvním patře devaluje objekt



Detail správného řešení náhrady plastového okna za dřevěné špaletové okno



Plastová okna se vyrábějí v různých designech a barevných provedeních, například i jako imitace dřeva.

obeznámený se správným postupem může lépe kontrolovat postup zvolený montážní firmou. V každém případě, zejména však u starší bytové zástavby, by měla být výměna oken „vyprojektována“ včetně zvolení optimálního principu montáže.

a) výměnu oken provádíme (až na výjimky) vždy ze strany interiéru tak, aby nedošlo k narušení venkovní fasády (její oprava je vždy náročnější než lokální úpravy vnitřních omítek)

b) v první řadě je nutné demontovat stará okna – vysadit křídla, demontovat vnitřní parapetní desky a vnější parapetní plech (ne vždy je součástí výměny); po naříznutí dřevěného rámu okna destruktivním způsobem se okno vyjme (vypačí) z okenního otvoru

c) druhým krokem je úprava otvoru pro montáž nového okna – očištění, odstranění uvolněných částí omítky, odstranění suti a zednické vyspravení velkých nerovností ostění a podhledu montážní spáry

d) následuje instalace nového okna; na rám okna se před instalací nalepí na interiérové straně pásy parotěsné fólie, pak se rám usadí ve vodorovném a svislém směru, zafixuje se v konečné poloze a ukotví příslušnými kotevními prvky na předepsaných pozicích po celém obvodu okna

e) dalším krokem je vyplnění připojovací spáry montážní polyuretanovou pěnou; před zaplněním spáry pěnou se do vnějšího líce spáry vloží komprimační páska, která brání pronikání atmosférické vlhkosti, ale umožňuje odvětrání vodních par do exteriéru; současná úroveň montážní technologie umožňuje aplikovat tuto speciální pěnu až do teploty $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$

f) k usazenému a ukotvenému oknu se pak namontují doplňky – vnější a vnitřní parapet

g) po vytvrzení PU pěny se dolepí parotěsné fólie na ostění okenního otvoru a pak následuje zednické zapravení nebo zališťování (eventuálně kombinace obou technologií – podle konkrétní situace)

h) posledním krokem jsou dokončovací práce: očištění okna, odstranění ochranných fólií, instalace krytek, montáž žaluzií, sítí proti hmyzu, konečné seřízení a kontrola funkčnosti okna

Chyby a závady

Na trhu lze najít okna jak velmi kvalitní, tak i nekvalitní. Výrobci, kteří dodržují kvalitu výroby, je dnes na trhu již dost, ale musí se vyhledávat. Pokud se vyskytnou závady, jedná se ve většině případů o neobornou montáž, která nerespektuje příslušnou normu. Ta stanovuje přesný postup, jak má být okno namontováno a jaké má mít vlastnosti okenní rám, zasklení a také montážní spára.

V zásadě lze tedy chyby a závady rozdělit do dvou skupin:

- špatný výrobek (vlastní okno)
- nesprávná technologie (montáž)

Dále se budeme věnovat chybám u novostaveb a rekonstrukcí.

Chyby u novostaveb

V případě správně navržené stavby by problémy s kondenzací mělo vyřešit řízené větrání. U některých novostaveb se ale objevují problémy s chybně navrženým osazením oken.

Trendem je osazovat okna do vnějšího líce stavby. To způsobuje problém s kondenzací v místech napojení okna na obvodový plášť, pokud není současně provedeno zateplení obvodového pláště objektu. Okna je nutno osadit tak, aby bylo možno detail napojení zateplit. V případě nezateplených konstrukcí obvodového pláště lze zjednodušeně říci, že čím bude okno osazeno blíže ke středu pláště, tím bude nebezpečí kondenzace v detailu připojení menší.

V současnosti se mění i postup stavby nových domů. Stavební firmy se většinou snaží před zimou osadit okna, aby se stavba uzavřela a bylo možno během zimy pokračovat s vnitřními pracemi. Tím se ale v novostavbě „konzervuje“ vlhkost ze stavebních prací a po nastěhování do domu může trvat až několik let, než relativní vlhkost v interiéru klesne na optimálních 35–45 %.



Absolutní anarchie spojená s výměnou oken v historické budově



Okna tak trochu naopak



Vznik plísní při zatečení



Kondenzace vody v okně



Záleží na „úhlu pohledu“

Chyby u rekonstrukcí

V rekonstruovaných objektech je situace jiná. Zpravidla se osazují moderní okna do stavby, která se, vyjma chronicky vlhkých objektů, nachází v příznivém rovnovážném vlhkovém stavu.

U starších objektů s původními zdvojenými (špaletovými) okny však někdy zedníci umístí nová okna až téměř do vnějšího líce masivního obvodového pláště. Správně se okna umísťují zhruba do poloviny tloušťky obvodového pláště, tedy většinou do místa původního vnitřního špaletového okna. Zvenku se pak detail napojení zateplí.

U rekonstrukcí objektů je nutno pamatovat na dostatečný přísun čerstvého vzduchu k plynovým spotřebičům. Z praxe jsou známy případy, kdy po výměně starých netěsných oken za okna nová došlo k tragickým úmrtím obyvatel se špatně nainstalovaným plynovým spotřebičem.

Nejčastější závady:

- *netěsnost*
- *zatékání*
- *svěšování křidel*
- *deformace profilů*
- *praskání rohových spojů rámu a křidel*
- *nadměrná vibrace při zavírání*
- *nízká životnost povrchových úprav*
- *vyšší tepelné ztráty kvůli závadám*
- *vysoká průvzdušnost (průvan)*
- *nekvalitní kování s nízkou životností*
- *problematická záruka*
- *nekvalitní či žádný servis a celkově omezená funkčnost okna*
- *ztráta geometrie rámu okna*

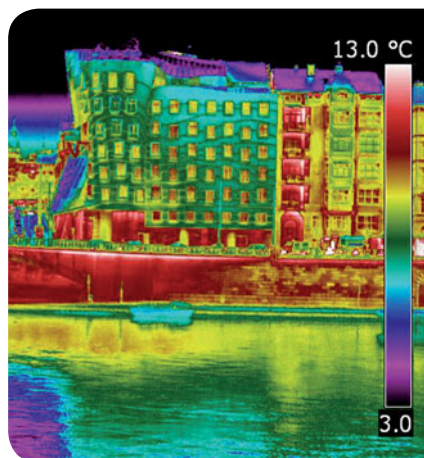
Zjišťování problémových míst

Po instalaci nových okenních systémů se mnohdy vyskytují značné problémy. Nežádá se stává, že nově zabudovaná okna mají horší parametry než ta původní. Ve většině případů jsou závady spojeny s nevhodným technologickým postupem při osazování nových oken, které vedou k vytváření tzv. tepelných mostů.

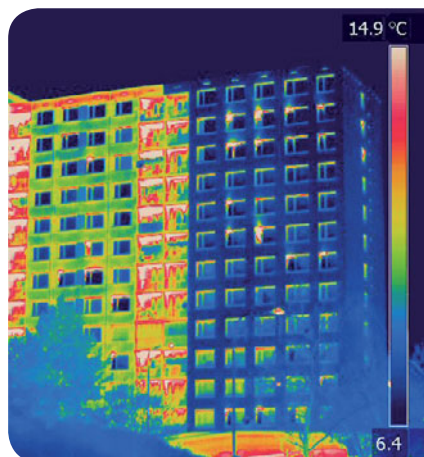
Tepelnými mosty nazýváme místa, jimiž dochází ke zvýšenému úniku tepla, nebo jsou to místa, kudy uniká na jednotku plochy mnohem více tepelné energie než okolní konstrukcí. Tepelný most si můžeme představit jako proud vody vytékající z naplněné hráze skrze prasklinu. V praxi se tepelné mosty projevují chladnějším místem v interiéru nebo naopak teplejším místem v exteriéru, pokud je interiér teplejší než exteriér. Zvýšený tepelný tok často vyvolává vedle vyšších tepelných ztrát také problémy spojené se zvýšenou koncentrací vlhkosti v daném místě (vznik plísní, nižší životnost stavebních prvků a konstrukcí).

K detailnímu zjištění úniku tepla se stále častěji používá **termovizní měření**. Jde o bezkontaktní způsob kontroly kvality stavebních prací a odhalení vad stavebních konstrukcí a prvků. Umožňuje získat přehled o rozložení povrchových teplot v jednotlivých bodech snímaného povrchu. Termovizní měření je vhodné provádět v brzkých ranních hodinách, kdy měření nezakrývá například vliv akumulovaného slunečního záření do konstrukcí na jižní straně budovy. Pro měření je vhodné období, kdy se teplota pohybuje po několik po sobě následujících dnů pod bodem mrazu.

V případě, že uvažujete o výměně oken, která bývá často spojena i se zateplením objektu, lze doporučit provedení termovizního měření aktuálního stavu ještě před zahájením stavebních prací. To pomůže detailně lokalizovat „slabá místa“ objektu a může sloužit i k porovnání původního a konečného stavu (v případě, že se provede termovizní měření i po uskutečnění vlastní rekonstrukce). Cena termovizního měření se pohybuje v řádu stokorun, max. do 5 tisíc korun (dle rozsahu a zpracování), tzn. že se jedná jen o minimální náklady v porovnání s náklady na případnou realizaci.



Termovizní snímek Tančícího domu s teplotní škálou



Termovize ukazuje rozdíl v tepelných ztrátách mezi zatepleným (vpravo) a nezatepleným domem.



Správné větrání

Kvalita vnitřního prostředí budov je pro zdraví člověka velmi důležitá – trávíme v něm většinu času svého života. Ať už je to v pohodlí domova, v práci či v autě, přísun čerstvého vzduchu, a tedy i správné větrání je pro nás nezbytné. Každý člověk, každá součást zařízení interiéru způsobuje produkci určitého množství biologické odpadní vlhkosti a škodlivin (z nichž nejvýznamnější je oxid uhličitý). S počtem a aktivitou osob toto množství ještě narůstá. Dokonce i místnost, kterou delší dobu nikdo neužívá, je nutné pravidelně větrat.

Rosení skel, které se objevuje při nízkých teplotách, trápí téměř polovinu lidí, kteří vyměnili stará okna za nová nebo je používají v novostavbách. Tento problém je nejčastěji způsoben tím, že lidé si kvůli šetření energií odvykli v zimě větrat.



V případě, kdy pokojová teplota činí 21 °C a relativní vlhkost 60 %, dochází ke kondenzaci vody při poklesu teploty vnitřního skla na 9 °C (při 50% vlhkosti je to zhruba 10,8 °C). Vaření, horké sprchy a koupele, praní prádla, dokonce i rostliny v květináčích zvyšují vlhkost vzduchu. K tomu se přidávají vodní páry vydechané lidmi i domácími mazlíčky. Jen v průběhu noci se uvolní do vzduchu až půl litru vody na osobu. V domácnosti, kde žijí tři lidé je to až 12 litrů vody za 24 hodin. Z pohledu legislativních předpisů je možné požadavky na výměnu vzduchu nalézt v tepelné technické normě ČSN 73 0540-2. Podle této normy by výměna vzduchu měla odpovídat 0,3 až 0,6násobku objemu místnosti a na jednu osobu by se mělo počítat okolo 15 m³ čerstvého vzduchu za hodinu.

Aby se zabránilo kondenzaci, měla by se pokojová teplota udržovat co nejstálější. Optimální je teplota 21 °C a relativní vlhkost 35–45 %. V takovém prostředí by neměly být s kondenzací na okenních tabulích problémy.

Když začne kondenzát stékat po oknech, je to varovný signál – nutno vyvětrat. Abychom zajistili účinné větrání, měli bychom okna otevírat dokořán 3–4krát denně po dobu

5 minut tak, aby byl vytvořen průvan. Toto krátké větrání zajistí, že nedojde v průběhu větrání k ochlazení stěn ani nábytku.

Výměnou vnitřního vlhkého vzduchu za sušší venkovní vzduch se šetří i nemalé náklady na vytápění, protože voda obsažená ve vzduchu absorbuje mnoho tepla. Je-li okno neustále pootevřené (např. mikroventilace), způsobuje to zbytečnou ztrátu tepla z místnosti. Snižuje-li v noci regulační systém ústředního vytápění automaticky teplotu, mělo by dojít těsně předtím k vyvětrání místnosti. Tím dojde k odstranění nadměrné vodní páry, která by v případě ochlazení vzduchu zkonduzovala na oknech.

Existuje řada moderních řešení, jak zajistit minimální hygienickou výměnu vzduchu a přitom zachovat další základní požadavky, minimální tepelnou ztrátu či vyšší požadavky na protihluková opatření.

V novostavbách se stále častěji používají systémy kontrolovaného řízeného větrání s využitím rekuperačních jednotek a zemních vzduchových výměníků. V takových případech je vzhledem k tepelným úsporám vhodné použít okna s minimálními hodnotami součinitele prostupu tepla oknem ($U_w = 0,5-0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). Tato okna jsou velmi těsná.

Méně nákladná a velmi efektivní je konstrukce rámu, umožňující větrání chráněnou, izolačně oddělenou komorou, kterou proudí vzduch odděleně do tzv. climaboxu s výměnným filtrem. Vzduch se mírně předeřeje a konstrukce okna vykazuje špičkové tepelné technické parametry. Navíc nemá akustickou ztrátu, tzn. tlumí, šetří a stále větrá (jedná se evropský patent Rám 115-4K).

Poznámka: POZOR na nutnost přísunu vzduchu k plynovým spotřebičům (při nedokonalém spalování se může zvýšit koncentrace CO).



Větrací jednotka s rekuperací tepla je součástí stálé expozice v Centru energetického poradenství PRE



Detail výměny vnějšího zasklení za PVC profil s dvojsklem (nevýhoda: přetížení celého křídla, které pak může poškodit původní kování)



Detail výměny původního (vnějšího i vnitřního) zasklení za PVC profil s dvojsklem a překryvnou plastovou lištou

Zateplování oken

Výměna oken bývá zpravidla spojená s nemalými finančními náklady. Ne vždy je také možné realizaci výměny oken provést, např. z důvodů památkově chráněné zóny nebo objektu apod. Při realizaci výměny oken v památkové zóně je zpravidla nutné vyrobit přesné repliky oken. Cena takové realizace je pak ještě daleko vyšší (mnohdy i násobně) než v případě standardní výměny oken. V takových případech se nabízí varianta zateplení oken.

Zateplování oken je z hlediska tepelné úspory a finančních nákladů velmi zajímavé pro většinu vlastníků bytů i nemovitostí. Metoda zateplování oken s použitím speciálního PVC profilu je poměrně účinná a efektivní. U PVC profilů si lze zpravidla zvolit vedle tvaru i barevné provedení. Následná tepelná úspora je prokazatelná a návratnost investice je reálná v krátké době (oproti realizaci výměny oken).

Vhodným výběrem zasklení lze dosáhnout:

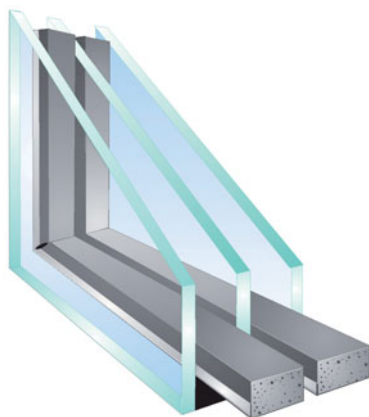
- snížení nákladů na vytápění
- omezení rosení
- odstranění nepříjemných studených zón v blízkosti oken
- v létě zamezení nadměrnému ohřívání místností
- snížení hluku v místnostech

Technologie zateplení oken

V drtivě většině případů se montáž provádí přímo v objektu, okenní křídla se nikam neodvážejí. Vlastní technologie zateplení oken se pak skládá z následujících částí:

- vyměření okenního křídla pro nové izolační dvojsklo (bez vyjmutí okenního křídla z rámu)
- na míru vyrobené dvojsklo se tzv. opláští plastovými lištami a připraví k montáži
- z rámu se vyjme vnější okenní křídlo a přenesse do prostoru vlastní montáže izolačního skla (zpravidla mimo bytový prostor)
- z okenního křídla se vyřízne stávající jednoduché sklo
- po obvodu okenního křídla se provede aplikace silikonového těsnění

- do připraveného okenního křídla se umístí nové izolační dvojsklo
- odklopí se krycí lišta profilu, případně se provede montáž nové okapnice
- po kontrole usazení skla do okenního křídla se připraví jeho připevnění
- usazený celek izolačního skla se přišroubuje do okenního křídla
- nové okno se utěsní speciálním tmelem a okno se nainstaluje na původní místo



Ilustrace detailu zasklení a distančního rámečku

Podle uvedených bodů lze postupovat v případech s ponecháním vnitřního zasklení (např. špaletová okna). U zdvojených oken se zpravidla odstraní obě původní skla, rám se sešroubuje k sobě a v místě původního vnitřního zasklení se překryje plastovou lištou. Z vnější strany se vsadí dvojsklo slepené ve speciálním plastovém profilu a namontuje se jako u varianty s ponecháním vnitřního zasklení. V některých případech se vyplatí zvážit přesklení i starších plastových oken nebo eurooken. Samotné přesklení je z uvedených možností nejjednodušší. Dojde k odstranění zasklívací lišty, vyjme se původní dvojsklo a nahradí se novým (s lepšími tepelněizolačními vlastnostmi).

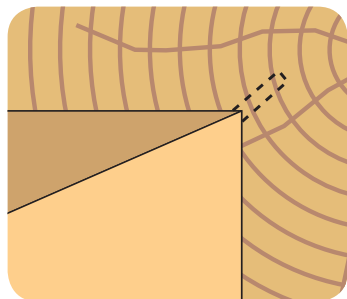
Těsnění

Častým nedostatkem stávajících okenních systémů je nepřesné doléhání křídla k rámu, čímž dochází k velkému úniku tepla i kolem okenního křídla. V takovém případě je nutno tyto nepřesnosti eliminovat pomocí těsnění (zpravidla silikonové těsnění). Těsnění lze aplikovat pomocí lepení, lepší způsob instalace je však zafrézování silikonového těsnění. Průměr těsnění se volí podle skutečné mezery vždy na místě. Takovým způsobem lze zajistit eliminaci tepelných ztrát, resp. zabránit zbytečnému úniku tepla. Výhodou zafrézované drážky je snadná výměna případného poškozeného těsnění (nebo v případě nátěru oken). Rovněž lze bez větších obtíží dodatečně měnit sílu těsnění.

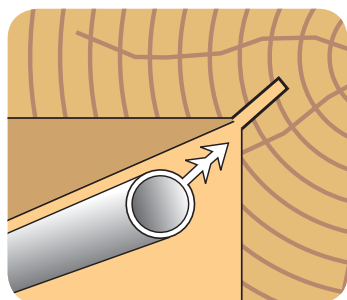
Existuje celá řada způsobů, jakými lze eliminovat tepelné ztráty okenních systémů, resp. jak zamezit zbytečným únikům tepla z interiéru. Kromě uvedené metody zateplování



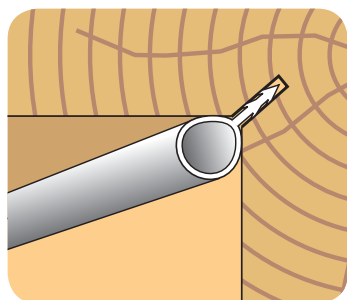
Okno určené k rekonstrukci, nacházející se v památkové zóně historické zástavby



V rohu okenního křídla...



... se po jeho celé délce vyfrézuje drážka...



... a do ní se vloží silikonové těsnění příslušného průměru.

oken s použitím speciálního PVC profilu se užívá i varianta osazení izolačního dvojskla do vyfrézované zasklívací drážky. Tato varianta je zpravidla dražší než v případě uvedeného PVC profilu a ne do všech oken se tato varianta hodí. Pro vyfrézování zasklívací drážky je nutný dostatečný prostor (masiv). Dalším problémem bývá stav oken, v některých případech může při frézování drážek docházet ke štípání profilů atp. Zejména u rozměrnějších okenních křidel je nutné pamatovat na to, že výměnou jednoduchého zasklení za dvojsklo se hmotnost zasklení prakticky zdvojnásobí. Toto může mít negativní vliv při otvírání oken, kdy dochází k namáhání křidel, rámu a jejich spojení (pantů).

Způsob provedení každé stavební akce se musí předem dobře uvážit. Tato zásada by měla být uplatněna i při dílčích úpravách a opravách. Pro mnohé investory je rozhodující pouze cena prací a jednotlivých součástí stavby. Odborníci a ti, kteří si nechají od skutečných odborníků poradit, věnují velkou pozornost technickému řešení. Před výměnou oken je vhodné zamyslet se nad tím, je-li taková akce vůbec nutná. Důvodem k výměně by rozhodně neměly být poměrně snadno odstranitelné závady, jakými jsou např. uvolněné, poškozené a chybějící součásti zavíracího mechanismu, nebo nevábny vzhled oken se zpuchřelým, případně zčernalým nátěrem. Netěsnost ve styku vnějších rámu a křidel lze v mnoha případech odstranit vložením samolepicích těsnících pásek do příslušných polodrážek.

Při srovnání investiční náročnosti zateplení oken s výměnou okenního systému lze dojít k závěru, že zateplení okenního systému tvoří cca 25–30 % nákladů na výměnu okenního systému (pozn. v případě výměny dřevěných oken za eurookna). K nákladům na zateplení oken (výměna zasklení a instalace silikonového těsnění) je však nutno v některých případech přičíst ještě cenu za opravu nátěru (opálení, nový nátěr), opravu tmelu zasklení (zůstalo-li instalováno), příp. další náklady na renovaci okenního systému. U dřevěných oken se doporučuje provádět 1x ročně tzv. oživovací nátěr. Časová náročnost zateplení oken, resp. samotné výměny zasklení a instalace těsnění, se uvádí cca 15–20 minut na jedno okenní křídlo. Vlastní výměna okna, na kterou zpravidla navazují zednické, příp. klempířské

práce, je počítaná v řádu hodin, resp. dní (navazující práce nemohou následovat bezprostředně po osazení a instalaci okenního systému).

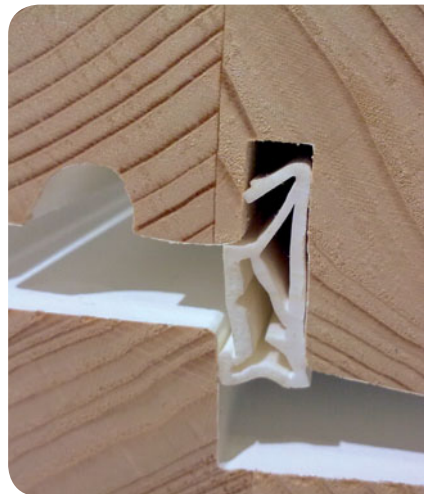
V případě instalace kvalitních oken a za předpokladu dodržení správného technologického postupu výměny okenního systému lze jen těžko připustit, že taková nová instalace bude mít horší parametry než instalace zateplení oken. Na druhou stranu je alternativa zateplení oken možná a v některých případech je na místě právě tato volba.

Termoizolační fólie

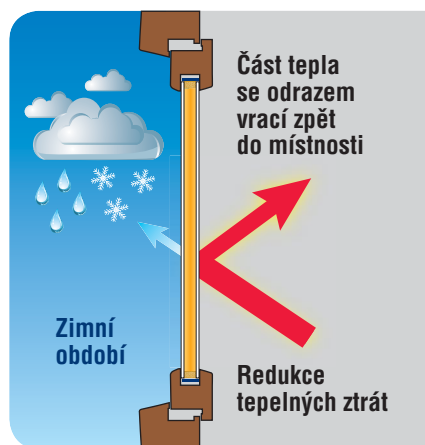
Nejjednodušší a pravděpodobně nejlevnější způsob, jak zateplit okna, jsou termoizolační fólie. Základním nosným materiálem **fólií na okna** je polyester. Na něm je nanesen lep, kterým se fólie nalepí na skleněnou plochu. V současné době se používají lepy, které se musejí navlhčit a jejich lepicí funkce začíná až po vytlačení roztoku. Tento lep je citlivý na tlak. Přidávají se do něj pohlcovače UV záření.

Barevné fólie vznikaly původně použitím „umělých“ barviv, které byly nanášeny mezi polyesterové nosné vrstvy. Postupně byla tato barviva nahrazována kovem (např. hliníkem), který zabezpečoval zvýšenou účinnost fólií, především vysokou reflexi. Tím byly dosaženy vysoké hodnoty stínících a reflexních faktorů, avšak při výrazně sníženém prostupu přirozeného světla a změně barevnosti přirozeného viditelného spektra.

V současné době používají přední výrobci **okenních fólií** metodu nanášení kovu na fólii práškováním. Tímto nejmodernějším způsobem vyrobené fólie mají vyšší energetický výkon (zábrana slunečnímu záření, snížení úniku tepla v zimě) při zachování velké propustnosti přirozeného světla, jehož barvu nepřirozeně nemění. V poslední době se ve stále větší míře používají **fólie exteriorní** (venkovní), které mají nejvyšší schopnost zadržovat sluneční teplo.



Detail těsnění dřevěného eurookna



Termoizolační fólie šetří v zimních měsících náklady na vytápění, v létě pak redukují infračervené záření.



Detail stínění s použitím fotovoltaických panelů (foto nahoře)

Stínění

Okna vpouští do našich obydlí světlo a čerstvý vzduch, což je příjemné, okny je však také možné vidět zvencí dovnitř, což už se nám většinou líbí méně. I slunečních paprsků a světla je někdy příliš, a to je další důvod pro stínění oken. Problematika stínění by sama o sobě vydala na vlastní publikaci, z tohoto důvodu se dále budeme věnovat

Vídeňská kancelářská budova v pasivním standardu ENERGYbase dokáže pomocí technologií jako jsou fotovoltaické články, solární chlazení, pokročilé zateplení, využití solární energie a nových systémů osvětlení oproti běžné kancelářské budově uspořit až 50 % energie. Výroba solární a geotermální energie přímo v budově pokrývá 30 % spotřeby energie (foto dole).



jen vnějšímu stínění (vyjma okolní zástavby) a pomineme stínění umístěná v interiérech, tzn. vnitřní žaluzie, rolety, závěsy, záclony apod.

Stínění lze rozdělit do následujících kategorií:

- přírodní (stromy)
- umělé (žaluzie, rolety, slunolamy, okenice, markýzy, pergoly apod.)

Přírodní

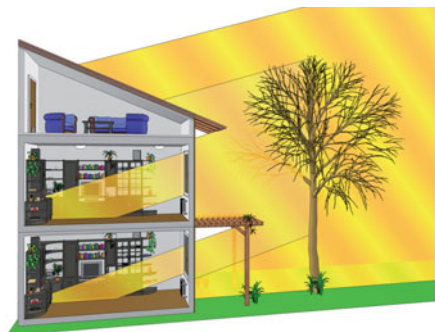
Vhodným zastíněním dosáhneme vyšší tepelné pohody a světelných zisků v objektu. V létě zajistí stínící prvky na osluněné straně domu, že se místnosti nepřehřívají. V zimě, kdy sluneční paprsky dopadají pod menším úhlem, projde světlo dovnitř a místnosti mají dostatek denního světla.

Stínění stromy je technicky staré jako lidstvo samo, ale v dnešní době je málo využíváno. Strom odstíní sluneční paprsky dříve, než projdou skrz zasklení budovy. Snižují ohřívání vnějších neprůsvitných prvků, což sníží teplotu okolního vzduchu. Stromy mohou být neekonomičtějším stínícím prvkem, jsou levné, jejich výsadba je poměrně snadná. Jejich velkou výhodou je, že se automaticky přizpůsobují počasí a ročním obdobím. Mohou značně ochránit a zlepšit životnost objektu, udržují příjemné klima prostředí a zlepšují vzhled měst. Nevýhodou je dlouhá doba od chvíle, kdy se zasadí, do momentu, kdy vyrostou a postupně začnou přinášet očekávané úspory. Jakmile jsou stromy dostatečně vysoké, mohou snížit náklady na klimatizování zastíněné části budovy o 70–90 %.

Umělé

Vnější žaluzie

Nejúčinnější prvek ochrany budov před světelným a slunečním zářením s tepelněizolačním a částečně bezpečnostním účinkem jsou vnější žaluzie. Ovládat je lze ručně nebo pomocí elektropohonu. Ovládání elektropohonem zaručuje delší životnost a umožňuje napojení různých druhů ovládací automatiky (větrné, sluneční, tepelné, časové). Lamely žaluzií se vyrábějí především z hliníku nebo jeho slitin, dalším používaným materiálem je dřevo.



Strom v létě stíní a v zimě propouští sluneční světlo



Vnější žaluzie



Řez okenním systémem s vnější roletou



Slunolam



Vnější rolety

Vnější rolety mohou snížit tepelné ztráty až o třetinu a hluchost až o 16 dB. Zabraňují škodám způsobeným silným větrem nebo extrémními povětrnostními podmínkami, mohou působit jako účinné zabezpečovací prvky. Rolety lze rozdělit na předokenní a nadokenní. Nadokenní schránky jsou zabudované do překladu (jejich součástí je doplňující tepelný izolant). Předokenní rolety lze umístit i dodatečně. Lamely rolet mohou být hliníkové, plastové, ale i dřevěné (tato řešení však nejsou častá). Z pohledu typu ovládání lze rolety rozdělit (podobně jako žaluzie) na manuální a motorové.

Slunolamy

Jsou výrazným architektonickým a stínícím prvkem fasády, který je většinou pevný, ale může být i pohyblivý. Vybírat lze z rozmanitých druhů stínících lamel s různou délkou vyložení s pevným kotvením na fasádu, nebo konstrukce předsazené před fasádou.

Ostatní

Vnějších stínících prvků je nepřeborné množství. Klasickým, hojně využívaným prvkem zastínění jsou dřevěné **okenice**. Přispívají k ochraně objektu a elegantnímu vzhledu stavby. Klasická funkce otevíraných křídel okenic napomáhá k do ladění pohody a užitečnosti zastínění okenních otvorů.

Použití **markýz** proti slunečním paprskům sahá již do období starého Egypta, většinou se jedná o textilní clony.

Moderní stínící prvky využívají fotovoltaické články v kombinaci s pohyblivými lamelami. Efekt je maximální, pokud jsou natočeny kolmo ke slunečním paprskům. Stíněním a zároveň přeměňováním sluneční energie v energii elektrickou dochází k podstatným úsporám při klimatizování objektu.

Střešní okna

Vzhledem k tomu, že střešní okna se v současné architektuře často využívají, jsou na tento stavební prvek kladeny vysoké nároky. Důležité pro podkrovní prostory je dostatečné prosvětlení a s tím související výběr vhodných střešních oken. Jde nejen o to, aby byl v bytě dostatek světla, ale také teplo a sucho, a aby měl uživatel při používání střešních oken pocit komfortu a pohodlí.

Materiál

Podkroví je neodmyslitelně spjata s myšlenkou prostoru, ve kterém se dá interiér ztvárnit velmi působivě využitím dřevěného krovu. Tento trend bezpochyby přispívá k mnohem větší poptávce po dřevěných střešních oknech, a to především z estetických důvodů.

Je třeba si však uvědomit, že v podkroví je vždy nezbytné instalovat parotěsnou fólii. Ta znemožňuje střešnímu plášti „dýchat“ a v důsledku toho se v podkroví rychle zvyšuje vlhkost vzduchu, kterou produkují rostliny nebo lidé. Proto je zde velmi důležité krátkodobě intenzivně větrat několikrát denně a udržovat vzdušnou vlhkost na co nejnižší hodnotě. Přesto je třeba počítat s možným rosením oken, zejména v místnostech se zvýšenou vlhkostí, jako jsou koupelny, ale i ložnice a kuchyně. Kondenzát snižuje životnost laku na dřevě a zvyšuje nároky na pravidelnou údržbu dřevěných střešních oken.

Zájemce o střešní okna má možnost volby mezi profilem z lepeného dřeva a celoplastovým profilem. Vyrábí se i kombinace uvedených materiálů, jedná se o tzv. plastové střešní okno s dřevěným jádrem.

Výběr střešního okna

Pro správný výběr střešního okna je nejdůležitější určit, k čemu má převážně sloužit. Střešní okna jsou konstrukčně řešena tak, aby ke každému účelu bylo k dispozici okno s odpovídající funkcí. Pro větrání nebo prosvětlení jsou k dispozici základní modely s kyvným křídlem. Pokud však střešní okno slouží k pohledu ven, což bývá většinou při nástavbách nebo v podkrovních prostorách, kde obyvatelé chtějí oknem sledovat okolí a kdy sklon střechy je v rozsa-



Elektricky ovládané střešní okno



Plastové střešní okno s dřevěným jádrem



Výklopně-kyvné střešní okno



Kyvné střešní okno



Zateplovací blok izoluje celou výšku rámu střešního okna včetně instalovaného límce parotěsné fólie

hu od 20° do 65°, jsou k dispozici okna s otevíráním výsuvně-kyvným nebo výklopně-kyvným. Při nástavbách se však často setkáváme i se sklonem nad 65° – sem je vhodné kyvné křídlo.

Při projektování se často zapomíná na to, jaký vliv má výška umístění střešního okna na jeho pohodlné ovládání. Běžně je umístění spodní hrany střešního okna od podlahy 90–120 cm, horní hrana okna by pak pro pohodlné ovládání měla být ve výšce 180–220 cm. U oken, které se otevírají klikou dole, je důležitá pouze spodní hrana. To znamená, že taková okna lze umístit bez omezení funkce i do výšky 150 cm a více od spodní hrany okna k podlaze.

Pod každým střešním oknem má být topné těleso. Pokud je však okno umístěno nad běžně doporučenou výšku, není dostatečně ohříváno a může dojít k tvorbě kondenzátu. Proto je v těchto případech vhodné osazovat i do běžných prostor plastová okna.

Zateplovací rám

Nelze ale sledovat pouze tepelné parametry samotného okna – je nutné brát ohled i na technické detaily. Jedním z nejnáročnějších stavebních detailů je napojení střešního okna na plášť střechy s ohledem na jeho skladbu a především na tepelnou izolaci. Při napojení rámu okna vždy dojde k určitému oslabení tepelněizolační vrstvy. V případě nekvalitní montáže může dojít v nejhorších případech i k promrzání rámu nebo konstrukce těsně pod rámem střešního okna.

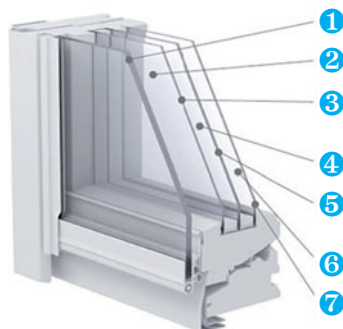
Renomovaní výrobci střešních oken proto vyvinuli tzv. zateplovací sadu. Je to tepelněizolační rám z polyuretanu, který chrání všechny vnější strany rámu okna před chladem a výrazně tak zlepšuje kvalitu zateplení ve spoji okna a izolace střechy. Tato izolace okna vystupuje i nad úroveň krytiny, tedy na místě, kde jsou rámy střešních oken nejvíce namáhány povětrnostními vlivy. Tento tepelněizolační rám a jeho konstrukce jsou jedním z hlavních faktorů odlišujících kvalitu zateplení střešních oken mezi jednotlivými výrobci. Na trhu jsou střešní okna, která se dodávají z výroby s namontovaným zateplovacím rámem. Tím se zjednoduší a urychlí jejich zabudování do střešního pláště a dosáhne se i kvalitního připojení zateplovacího rámu k samotnému oknu.

V současnosti je to nejdokonalejší způsob zateplení střešního okna. Přes svou důležitost se na stavbách často dělá nesprávně.

Větrání

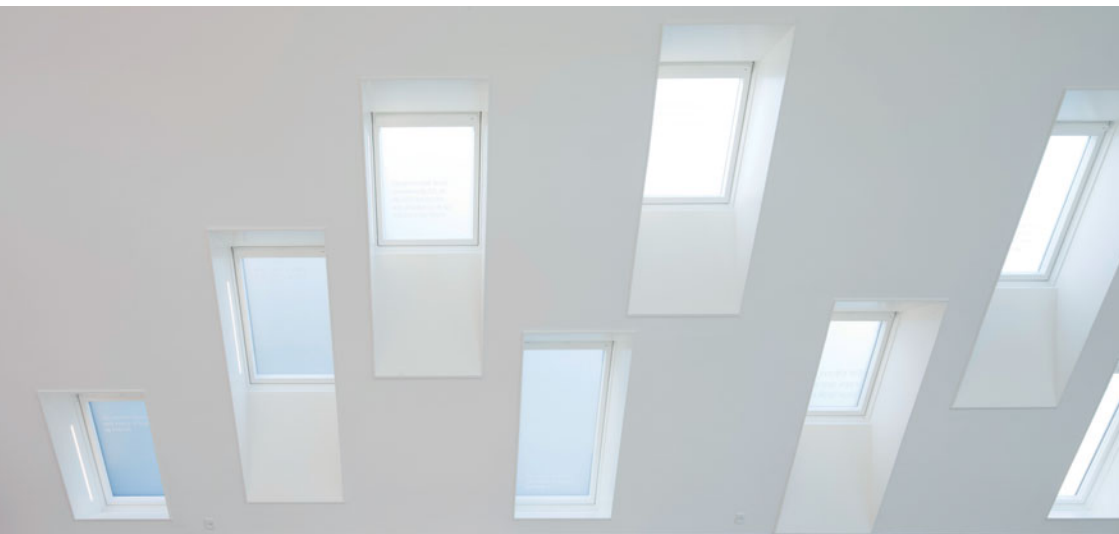
Mnoho výrobců (nejen střešních oken) nabízí možnost přirozené výměny vzduchu v místnostech přes tzv. ventilační nebo větrací klapky. Tím se zajišťuje i pozvolné větrání podkrovních místností.

Je však důležité vědět, že především v chladných měsících způsobuje takové větrání nežádoucí kondenzaci vodních par na vnitřních okrajích rámu (ve spáře mezi rámem a křídlem) nebo přímo ve ventilačních klapkách. Na tomto místě se setkává vnější chladný a vnitřní teplý a vlhký vzduch, dochází ke kondenzaci vlhkosti s následným snižováním tepelněizolačních vlastností střešních oken. Při nižších venkovních teplotách může kondenzát dokonce zmrznout, a tím ventilační klapku vyřadí z provozu. Proto se doporučuje provětrávací otvory v zimě nepoužívat a větrat intenzivně několikrát denně. Pokud se navíc vezme v úvahu, že při venkovních teplotách od +10 °C větrají lidé většinou v podkroví pootevřenými okny, nabízí se otázka, do jaké míry je ventilační klapka v praxi nezbytná.



Dřevěné kyvné střešní okno určené do pasivních domů:

- 1 8 mm vnější plavené sklo
- 2 36 mm vzduchová mezera
- 3 4 mm tvrzené sklo se selektivně reflexní vrstvou
- 4 10 mm krypton
- 5 4 mm tvrzené sklo se selektivně reflexní vrstvou
- 6 10 mm krypton
- 7 2x2 mm vnitřní lepené plavené sklo (PVB fólie)



Okenní desatero

- 1) kvalitní dodavatel
- 2) výběr vhodného materiálu (dřevo, plast, kov, kombinace)
- 3) nízký součinitel prostupu tepla celým oknem
- 4) správná volba jednotlivých prvků (zasklení, distanční rámeček, těsnění, kování apod.)
- 5) bezpečnostní hledisko
- 6) vyhovující protihluková ochrana
- 7) správný technologický postup osazení okna do stavby
- 8) záruční lhůty, záruční a pozáruční servis
- 9) správná údržba okenního systému
- 10) komplexní přístup k realizaci



Máte-li zájem o více informací, navštivte nás v Centru energetického poradenství PRE, Jungmannova 747/28 (Palác TeTa), Praha 1 nebo na www.energeticky poradce.cz



Expozice v Centru energetického poradenství PRE

V Centru energetického poradenství PRE vám zdarma poskytneme odborné poradenství v oblastech tepelné ztráty, e-mobilita, vytápění, ohřev vody, obnovitelné zdroje energie, osvětlení, domácí spotřebiče aj. Jednotlivým problematikám jsou věnovány i stálé interaktivní expozice. Pořádáme také pravidelné tematické přednášky, připravujeme zajímavé soutěže a půjčujeme elektrokola. Součástí Centra je také prodejna nabízející produkty renomovaných značek za atraktivní ceny.

Stálá expozice Tepelné ztráty

Součástí expozice Tepelné ztráty je stálá výstava okenních systémů, izolací, největší exponát *Prostupy tepla stavebními konstrukcemi*, exponát *Řez pasivním domem*, interaktivní dotyková obrazovka a aplikace *Posouzení účinnosti zateplení objektu a výměny oken*.

Na www.energetickyporadce.cz je také k dispozici kalkulačka tepelných ztrát.

Exponát Okenní systémy

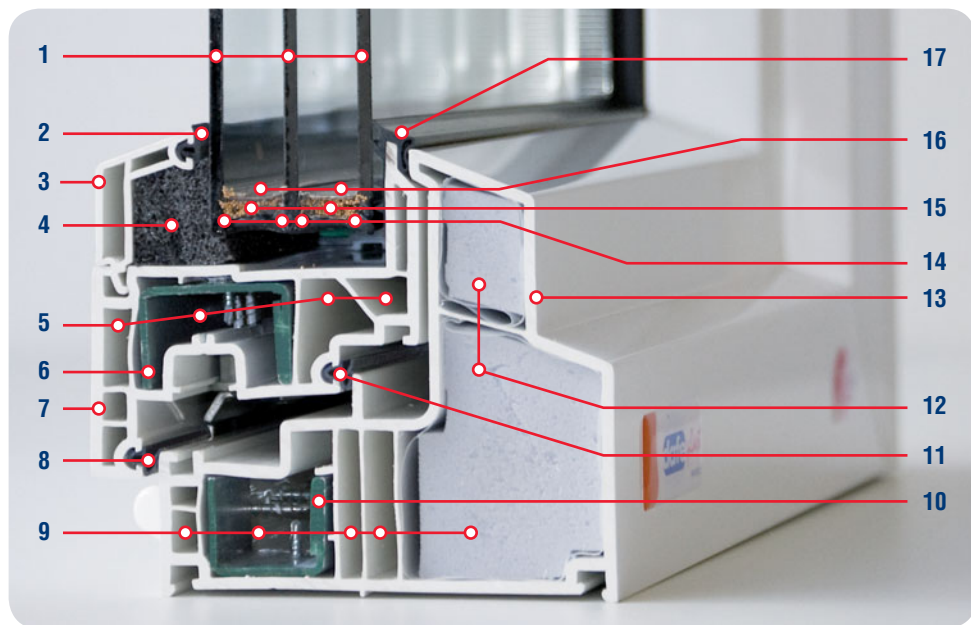
Tento exponát obsahuje v řezech plastová, dřevěná i hliníková okna. Pro lepší orientaci naleznete na následujících stranách fotografie jejich vzorků s legendami a podrobnými technickými popisy.



Naši odborníci z Centra energetického poradenství PRE vám zdarma poradí.



V exponátu Okenní systémy si na vzorcích můžete prohlédnout nejen rozdíl v jednotlivých profilech a materiálech, ale i různé druhy zasklení (dvojskla, trojskla, zasklívací jednotky Heat Mirror).



Název: **CLIMA-DESIGN 120 – 5K**

Výrobce: **REHAU**

Materiál: **plastové okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,32–0,7 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 0,71 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,42–0,8 W/m²K

Konstrukční hloubka: 120 mm

Počet komor: 5 / izolační klíny

Odolnost proti vloupání: do třídy 2

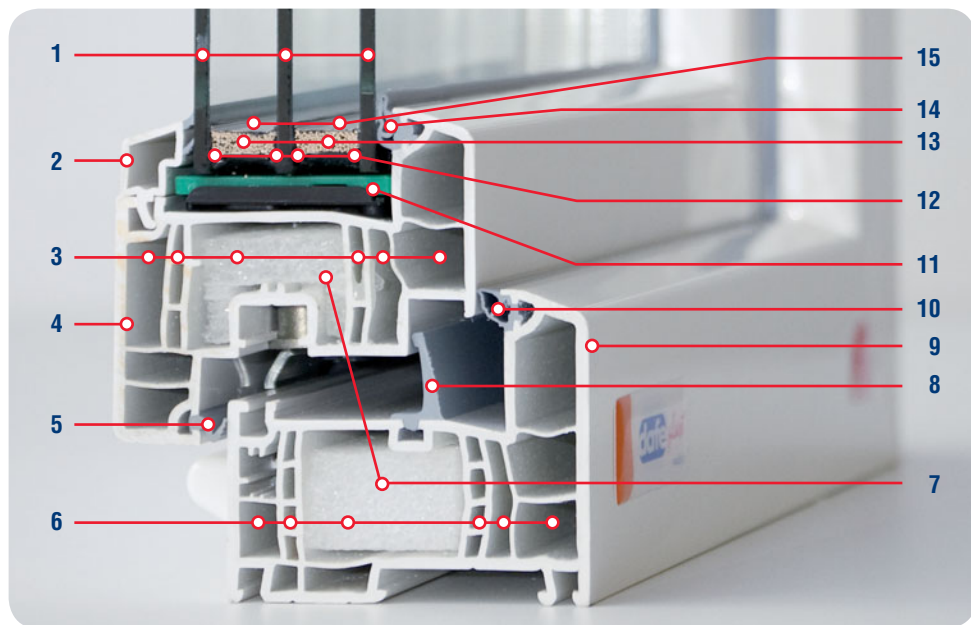
Zvuková izolace: do třídy 4

Povrchová úprava: vysoce jakostní, hladká,
lehce udržovatelná

Poznámky:

- certifikováno pro pasivní domy
- izolační klíny bez obsahu chloru

- 1 Izolační trojsklo
- 2 Zasklívací těsnění
- 3 Zasklívací lišta
- 4 Tepelněizolační klín
- 5 4komorový okenní profil
- 6 Ocelová výtuka křídla
- 7 Křídlo okna
- 8 Vnitřní těsnění
- 9 5komorový rámový profil
- 10 Ocelová výtuka rámu
- 11 Středové těsnění
- 12 Tepelněizolační klíny
- 13 Rám okna
- 14 Trvale pružný tmel
- 15 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 16 Distanční rámeček
- 17 Venkovní těsnění



Název: **GENEO® 86 – 6K**

Výrobce: **REHAU**

Materiál: **plastové okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,5–1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 0,85 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,6–0,9 W/m²K

Konstrukční hloubka: 86 mm

Počet komor: 6 / možnost izolačních klínů

Odolnost proti vloupání: do třídy 3

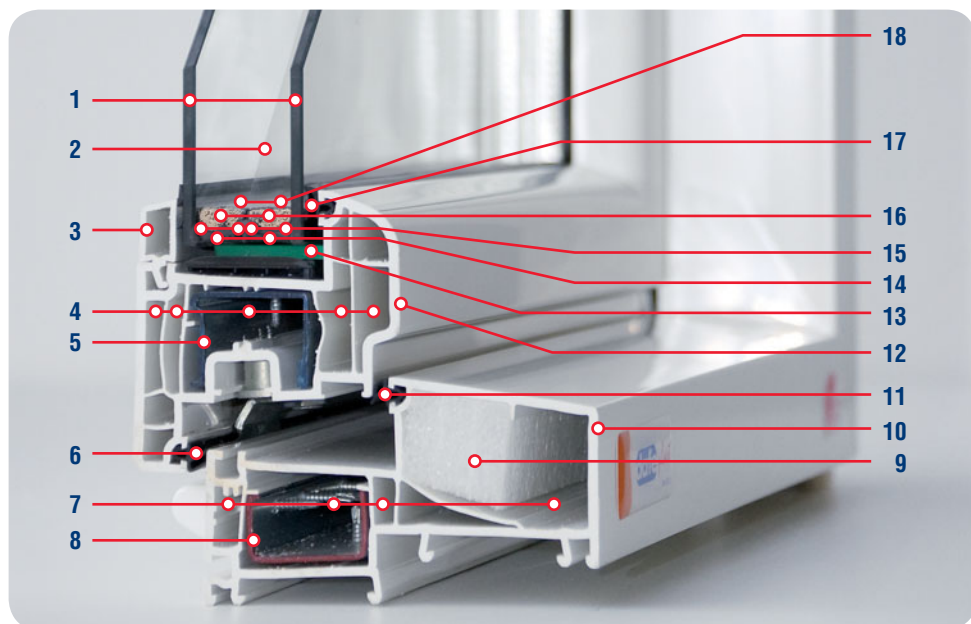
Zvuková izolace: do třídy 5

Povrchová úprava: jakostní, hladká, uzavřená,
snadná údržba

Poznámky:

- ideální pro energeticky úsporné domy
- pro zlepšení energetické bilance rekonstrukcí
- velký výběr barev
- pro nejvyšší standard v bytové výstavbě
- pro okna a balkónové dveře
- nová konstrukce a technologie

- 1 Izolační trojsklo
- 2 Zasklívací lišta
- 3 6komorový okenní profil
- 4 Křídlo okna (bez přídavného armování)
- 5 Vnitřní těsnění
- 6 6komorový rámový profil
- 7 Tepelněizolační klíny
- 8 Středové těsnění
- 9 Rám okna (bez přídavného armování)
- 10 Venkovní těsnění
- 11 Zasklívací podložka
- 12 Trvale pružný tmel
- 13 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 14 Zasklívací těsnění
- 15 Distanční rámeček



Název: **BRILLANT-DESIGN 115 – 4K**

Výrobce: **REHAU**

Materiál: **plastové okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,6–1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 0,9 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,7–1,2 W/m²K

Konstrukční hloubka: 115 mm

Počet komor: 4 / izolační klíny

Odolnost proti vloupání: do třídy 2

Zvuková izolace: do třídy 4

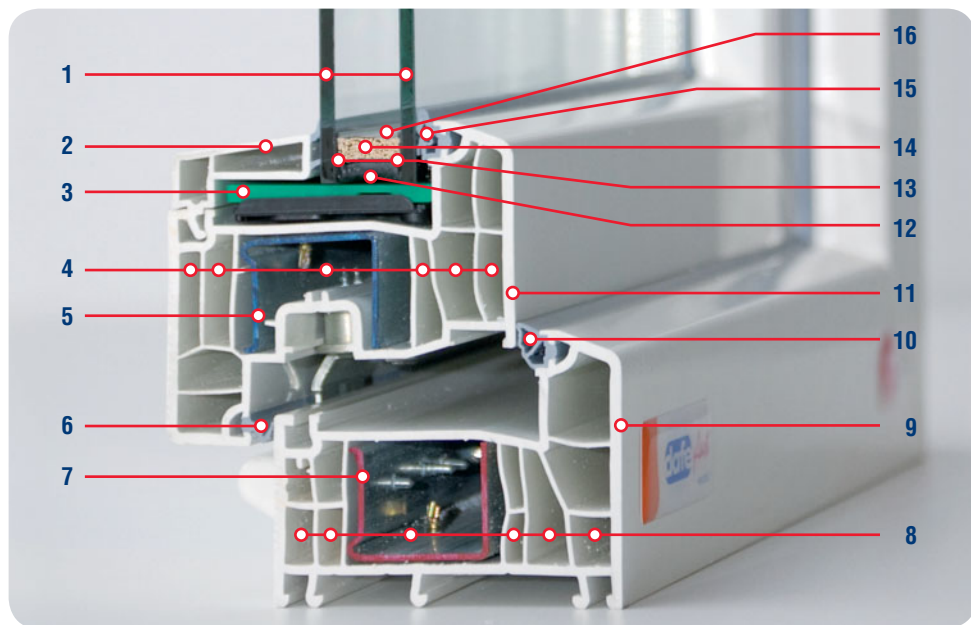
Těsnost proti dešti hnanému větrem: do třídy 9A

Povrchová úprava: vysoce jakostní, hladká,
lehce udržovatelná

Poznámky:

- infiltrace bez ztráty tepelné a zvukové izolace
- patentovaný způsob infiltrace
- tloušťka výplně do 44 mm
- také včetně rolet REHAU Comfort-Design
- sanace panelových domů a zejména školských zařízení

- 1 Izolační dvojsklo
- 2 HEAT MIRROR (fólie napnutá uvnitř izolačního dvojskla)
- 3 Zasklívací lišta
- 4 5komorový okenní profil
- 5 Ocelová výztuha křídla
- 6 Vnitřní těsnění
- 7 4komorový rámový profil
- 8 Ocelová výztuha rámu
- 9 Tepelněizolační klín
- 10 Rám okna
- 11 Venkovní těsnění
- 12 Křídlo okna
- 13 Zasklívací podložka
- 14 Trvale pružný vulkanizující tmel
- 15 Trvale pružný tmel
- 16 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 17 Zasklívací těsnění
- 18 Distanční rámeček



Název: **EURO 86 – 6K**

Výrobce: **REHAU**

Materiál: **plastové okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,6–1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,7–1,1 W/m²K

Konstrukční hloubka: 86 mm

Počet komor: 6

Odolnost proti vloupání: do třídy 2

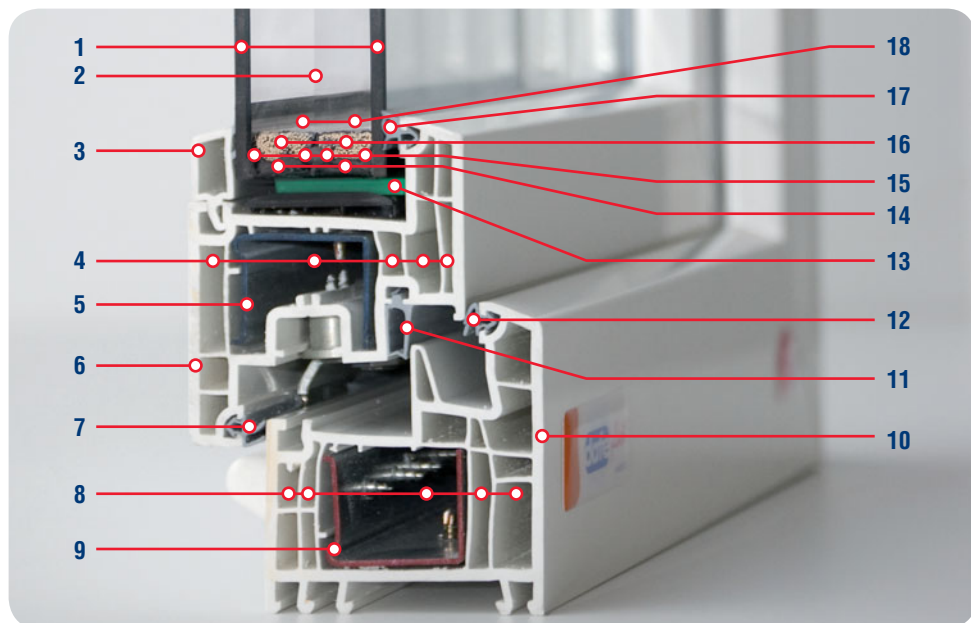
Zvuková izolace: do třídy 4

Povrchová úprava: vysoce jakostní, vysoký stupeň lesku, hladká, lehce udržovatelná

Poznámky:

- plní nároky na úspory energií
- vhodné pro rekonstrukce bytových domů
- pro okna a balkónové dveře

- 1 Izolační dvojsklo
- 2 Zasklívací lišta
- 3 Zasklívací podložka
- 4 6komorový okenní profil
- 5 Ocelová výtuka křídla
- 6 Vnitřní těsnění
- 7 Ocelová výtuka rámu
- 8 6komorový rámový profil
- 9 Rám okna
- 10 Venkovní těsnění
- 11 Křídlo okna
- 12 Trvale pružný vulkanizující tmel
- 13 Trvale pružný tmel
- 14 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 15 Zasklívací těsnění
- 16 Distanční rámeček



Název: **BRILLANT-DESIGN 70 – 5K**

Výrobce: **REHAU**

Materiál: **plastové okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,6–1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 1,2 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,7–1,2 W/m²K

Konstrukční hloubka: 70 mm

Počet komor: 5

Odolnost proti vloupání: do třídy 3

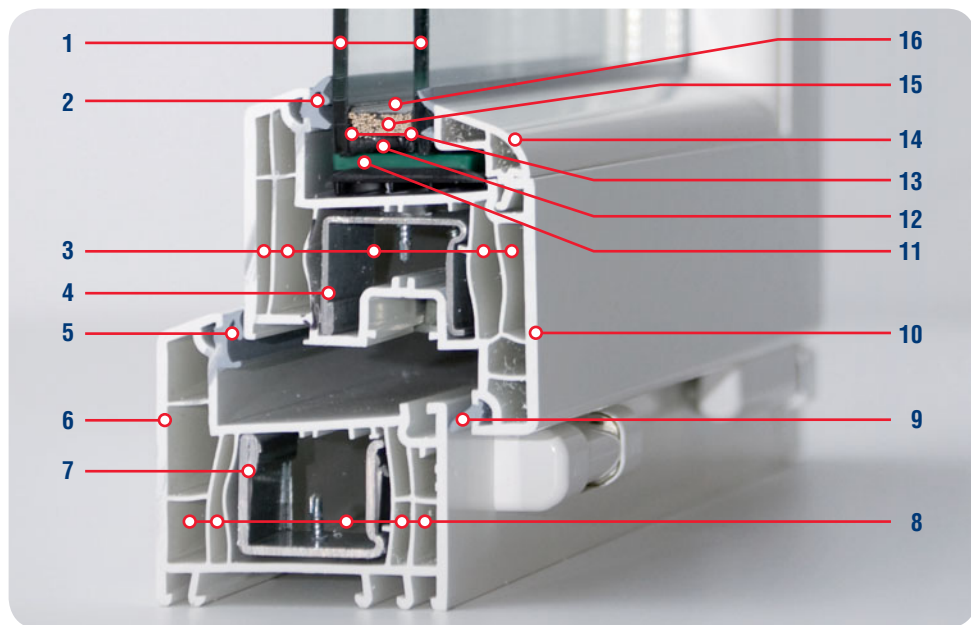
Zvuková izolace: do třídy 5

Povrchová úprava: vysoce jakostní, hladká,
lehce udržovatelná

Poznámky:

- ideální pro rekonstrukce, rodinné domy, nové bytové domy
- velký výběr barev
- pro okna a balkónové dveře
- pro vyšší standard v bytové výstavbě
- také včetně rolet REHAU Comfort-Design

- 1 Izolační dvojsklo
- 2 HEAT MIRROR (fólie napnutá uvnitř izolačního dvojskla)
- 3 Zasklívací lišta
- 4 5komorový okenní profil
- 5 Ocelová výztuha křídla
- 6 Křídlo okna
- 7 Vnitřní těsnění
- 8 5komorový rámový profil
- 9 Ocelová výztuha rámu
- 10 Rám okna
- 11 Středové těsnění
- 12 Venkovní těsnění
- 13 Zasklívací podložka
- 14 Trvale pružný vulkanizující tmel
- 15 Trvale pružný tmel
- 16 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 17 Zasklívací těsnění
- 18 Distanční rámeček



Název: **EURO 70 – 5K**

Výrobce: **REHAU**

Materiál: **plastové okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,7–1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 1,2 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,8–1,2 W/m²K

Konstrukční hloubka: 70 mm

Počet komor: 5

Odolnost proti vloupání: do třídy 2

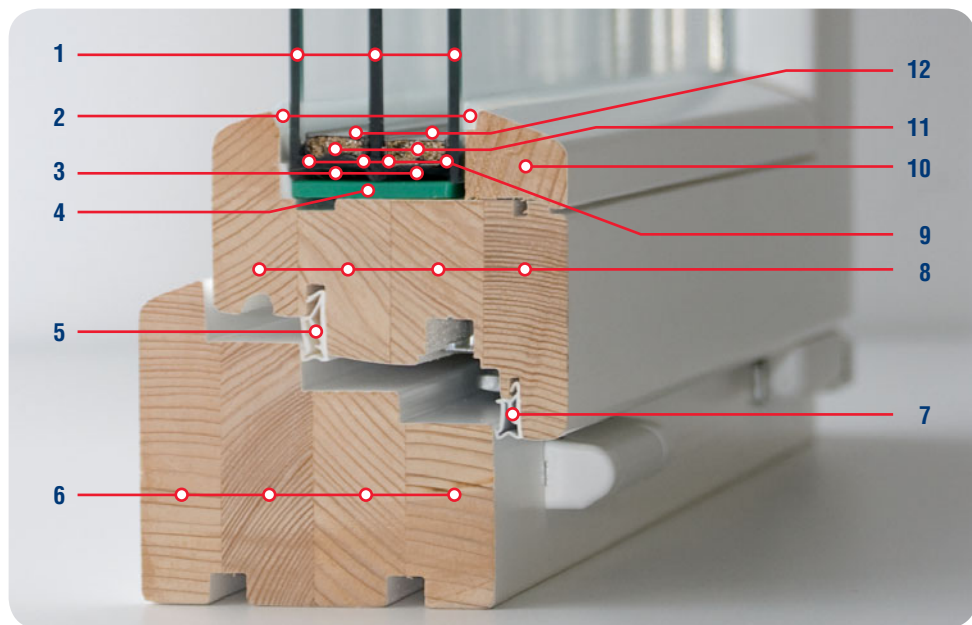
Zvuková izolace: do třídy 4

Povrchová úprava: jakostní, hladká, uzavřená,
snadná údržba

Poznámky:

- ideální pro sanaci panelových domů
- splní nároky na úsporu tepla
- certifikováno pro EU
- také včetně rolet REHAU Comfort-Design
- pro okna a balkónové dveře

- 1 Izolační dvojsklo
- 2 Zasklívací těsnění
- 3 5komorový okenní profil
- 4 Ocelová výztuha křídla
- 5 Venkovní těsnění
- 6 Rám okna
- 7 Ocelová výztuha rámu
- 8 5komorový rámový profil
- 9 Vnitřní těsnění
- 10 Křídlo okna
- 11 Zasklívací podložka
- 12 Trvale pružný vulkanizující tmel
- 13 Trvale pružný tmel
- 14 Zasklívací lišta
- 15 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 16 Distanční rámeček



Název: **REAL PLUS EURO 92**

Výrobce: **DECp**

Materiál: **dřevěné okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,5–1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 1,2 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,7–0,9 W/m²K

Konstrukční hloubka: 92 mm

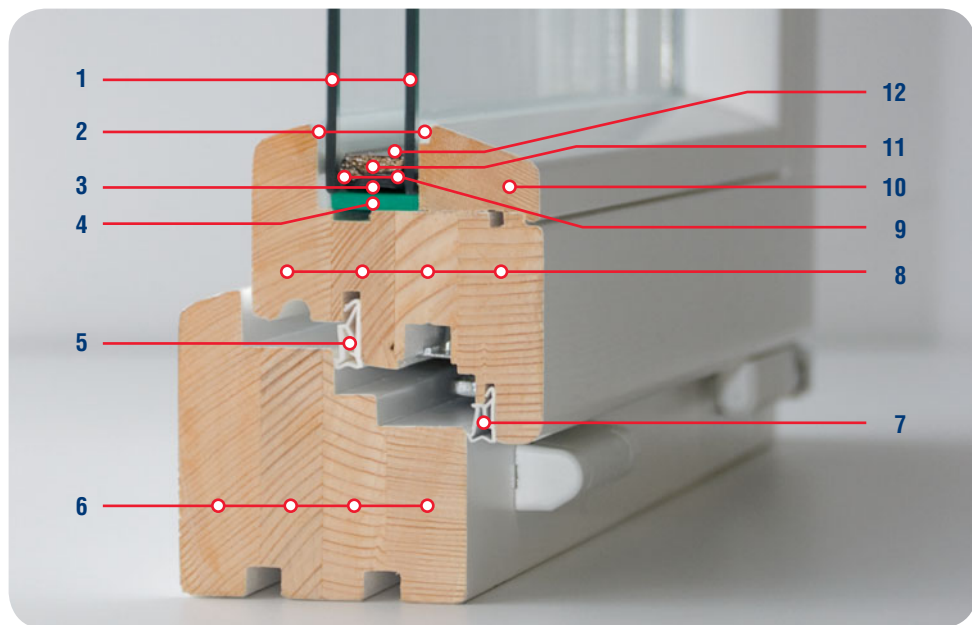
Odolnost proti vloupání: do třídy 3

Povrchová úprava: široká škála lazur a barev

Poznámky:

- vhodné pro energeticky úsporné domy
- pro zlepšení energetické bilance
- dokonalá povrchová úprava
- pro vysoký standard v bytové výstavbě
- pro okna a balkónové dveře

- 1 Izolační trojsklo
- 2 Interiérové a exteriérové zasklívací těsnění (silikonový tmel)
- 3 Trvale pružný vulkanizující tmel
- 4 Zasklívací podložka
- 5 Venkovní těsnění
- 6 4vrstvý eurohranol (rám)
- 7 Vnitřní těsnění
- 8 4vrstvý eurohranol (křídlo)
- 9 Trvale pružný tmel
- 10 Zasklívací lišta
- 11 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 12 Distanční rámeček



Název: **REAL EURO 78**

Výrobce: **DECp**

Materiál: **dřevěné okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,8–1,2 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 1,4 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,9–1,4 W/m²K

Konstrukční hloubka: 78 mm

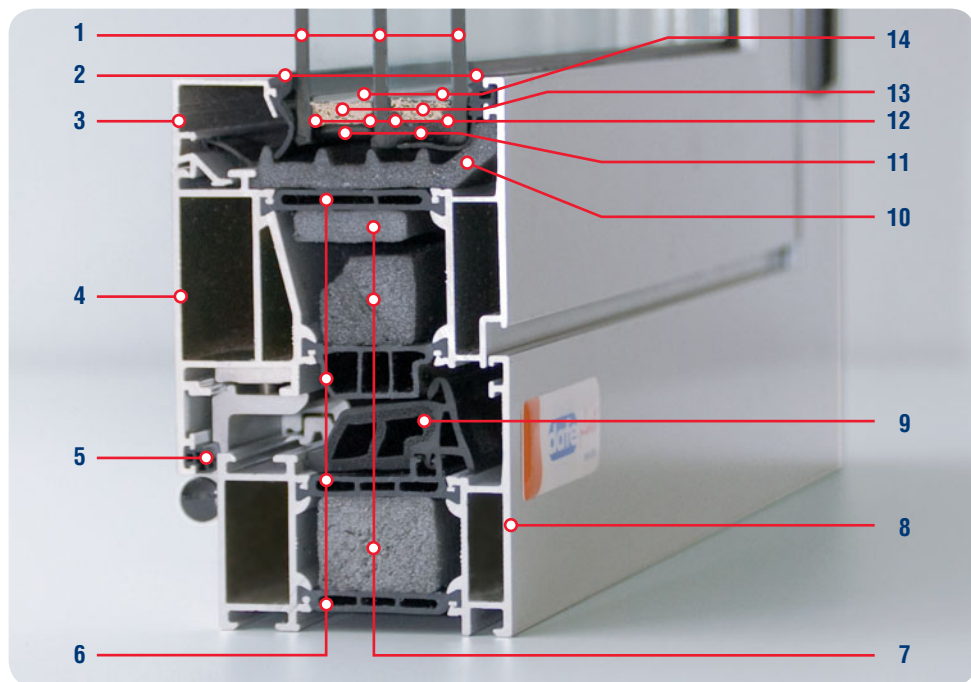
Odolnost proti vloupání: do třídy 3

Povrchová úprava: široká škála lazur a barev

Poznámky:

- ideální pro zlepšení energetické bilance rekonstrukcí
- dokonalá povrchová úprava
- pro okna a balkónové dveře

- 1 Izolační dvojsklo
- 2 Interiérové a exteriérové zasklívací těsnění (silikonový tmel)
- 3 Trvale pružný vulkanizující tmel
- 4 Zasklívací podložka
- 5 Venkovní těsnění
- 6 4vrstvý eurohranol (rám)
- 7 Vnitřní těsnění
- 8 4vrstvý eurohranol (křídlo)
- 9 Trvale pružný tmel
- 10 Zasklívací lišta
- 11 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 12 Distanční rámeček



Název: **SCHÜCO AWS 75 SI**

Výrobce: **SCHÜCO**

Materiál: **hliníkové okno**

Součinitel tepelného prostupu sklem U_g : 0,5–1,1 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu rámem U_f : 1,6 W/m²K

Součinitel tepelného prostupu oknem U_w : 0,8–1,3 W/m²K

Konstrukční hloubka: 75 mm / izolační klíny

Odolnost proti vloupání: do třídy 4

Povrchová úprava: paleta eloxů + komaxitové barvy dle RAL

Poznámky:

- pro vysoce esteticky náročné domy
- vysoká tuhost a odolnost proti mechanickému poškození
- pro okna a balkónové dveře
- nezaměnitelná povrchová úprava

- 1 Izolační trojsklo
- 2 Zasklívací těsnění
- 3 Zasklívací lišta
- 4 Křídlo okna s přerušným tepelným mostem
- 5 Vnitřní těsnění
- 6 Přerušení tepelného mostu (polyamidový můstek)
- 7 Tepelněizolační klíny
- 8 Rám okna s přerušným tepelným mostem
- 9 Středové těsnění
- 10 Pěnová izolace skla
- 11 Trvale pružný vulkanizující tmel
- 12 Trvale pružný tmel
- 13 Molekulové síto (vysoušecí prostředek – eliminuje vlhkost v meziprostorech)
- 14 Distanční rámečky

Barvy pro plastová okna

Vyberte si barvu a slad'te okna i dveře s fasádou!

Doby, kdy mít plastové okno znamenalo mít bílé okno, jsou už dávno pryč. Nyní si každý může vybrat barvu okenního profilu podle svých představ a plánů.

Barvy jsou důležitými prvky architektury. Proto existují okna a dveře nejen v bílé barvě, ale také v různých imitacích dřeva a v pastelových barvách. Barevnosti je dosahováno speciálním postupem, při kterém se nanáší barevná fólie na povrch profilu, čímž je zajištěna také odolnost proti povětrnostním vlivům. U okenních systémů renomovaných značek bude zaručena také jejich barevná stálost.



Vedle tří základních barev vlastního profilu (bílá, hnědá, karamelová) si můžete vybrat z 32 odstínů dřeva nebo 40 pastelových barev plastových profilů. Tyto barvy je možné kombinovat – použít jinou barvu pro interiérovou a exteriérovou stranu okenního systému. Povrchová plocha se dodává také v designu s jemným vrásněním, hladkým nebo matovým.

Další možnou povrchovou úpravou je lakování pomocí speciálních akrylátových barev. Pro dosažení potřebného barevného efektu je k dispozici přes 150 barevných odstínů ze vzorníku RAL. Lakovaná vrstva může být nanášena zvenku, zevnitř nebo oboustranně. Hladký povrch se sametově matným leskem umožňuje snadnou údržbu oken.

Okna, dveře, rolety i okenice je možné si objednat ve stejném barevném dekoru.



Exponát Izolace



Exponát Prostupy tepla

Exponát Izolace

Prostřednictvím tohoto exponátu našim zákazníkům poradíme s volbou vhodného izolantu. V povědomí široké veřejnosti je především zateplení pomocí polystyrenu a minerální vlny. V dnešní době však nalezneme na trhu množství jiných a mnohdy i vhodnějších nebo snáze aplikovatelných izolačních materiálů.

Exponát obsahuje 18 příkladů izolačních materiálů, které jsou na našem trhu běžně k dostání. Podle jednotlivých typů lze shlédnout izolace pěnové, minerální, vnitřní, nenasávkavé, foukané a přírodní.

Kromě vlastních izolačních materiálů obsahuje exponát 6 příkladů (modelů) konstrukčního řešení zateplení. K vidění je ukázka zateplení novostavby, původní zástavby a v ČR stále více se rozšiřující dřevostavby. Modely znázorňují trendy ve stavebnictví se správným osazením okenních konstrukcí. Mnozí obývají památkově chráněné objekty, kde je vnější zateplení velmi problematické, ne-li nemožné. Jeden z modelů se věnuje právě tomuto případu, kdy je ukázán správný příklad vnitřního zateplení s využitím dřevovláknité izolace.

Exponát Prostupy tepla stavebními konstrukcemi

Největší a nejtěžší (cca 650 kg) exponát demonstruje v reálném čase vliv různých stavebně konstrukčních řešení na tepelné ztráty objektů a související tepelně-technické poruchy. Uvnitř exponátu je teplota trvale pod bodem mrazu. Prostřednictvím multimediální obrazovky lze sledovat tepelné mosty, které jsou v konstrukci záměrně vytvořeny. Pomocí termovizního měření lze názorně vidět, jak je důležité zvolit nejen kvalitní okenní systém, ale též správný technologický postup při jeho osazení. Totéž lze říci o obvodovém plášti stavební konstrukce.

Abychom dokreslili skutečnou funkčnost celého systému, zapůjčujeme k exponátu na vyžádání i „malou“ termokameru. Uživatel si tak může s tímto zařízením zacílit na konkrétní bod exponátu (ale i mimo něj) a kromě okamžité informace o povrchové teplotě získá pomocí barevného spektra i rámcovou představu o případném tepelném mostu v konstrukci.

Exponát Pasivní dům

Mobilní exponát, na kterém si návštěvníci mohou prohlédnout skladbu obvodové konstrukce, podlah, typu oken a dalších součástí objektu. Jedná se o řez konstrukcí pasivního domu BAHAL, jehož nosnou konstrukci tvoří tenkostěnné ocelové profily. Součástí podlahy je mimo jiné teplovodní podlahové vytápění, obvodová konstrukce pak obsahuje ukázkou zmiňovaného ocelového profilu a kontaktního zateplovacího systému ETICS. Velmi zajímavým prvkem tohoto exponátu je řešení detailu napojení otvorové výplně (okenního systému) na vlastní obvodovou konstrukci.

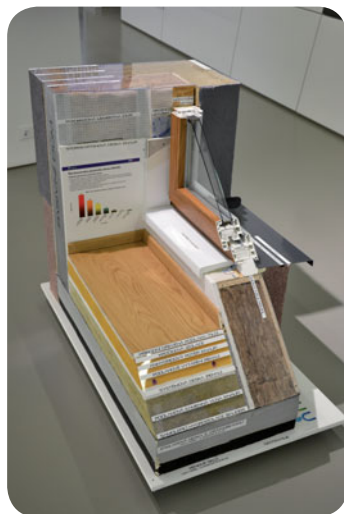
Interaktivní aplikace „Posouzení účinnosti zateplení objektu a výměny oken“

Tato aplikace je obsahem největší dotykové plazmové obrazovky v Centru. Uvažujete o zateplení, o výměně oken, případně o kombinaci obou opatření a nevíte, kolik vás to bude stát a zda a kdy se vám investice vrátí? Pomocí interaktivní aplikace si můžete sami nasimulovat parametry vašeho objektu, které jsou rozděleny do 4 základních skupin: rodinný dům, řadový rodinný dům, bytový dům a panelový dům. Po zadání přibližného období výstavby dojde k automatickému přednastavení parametrů složení obvodového pláště budovy. Totéž lze obdobným způsobem zadat i u okenních systémů. Pro odborníky, kteří si dovedou sami poskládat jednotlivé vrstvy pláště je určeno tzv. pokročilé nastavení. Nové okenní systémy, které jsou v aplikaci rovněž přednastaveny, si klient může prohlédnout fyzicky na vystavených řezech v expozici *Tepelné ztráty*.

Aplikace je uživatelsky přívětivá a velmi intuitivní, proto i naprostý laik pomocí ní zjistí, kolik ušetří na provozních nákladech za vytápění objektu, přistoupí-li k zateplení pláště budovy, příp. výměně oken. Hlavními výstupy z aplikace jsou náklady na opatření, roční úspora a doba návratnosti. Výsledky si lze poslat přímo z aplikace na zadaný e-mail.

Kalkulačka tepelných ztrát

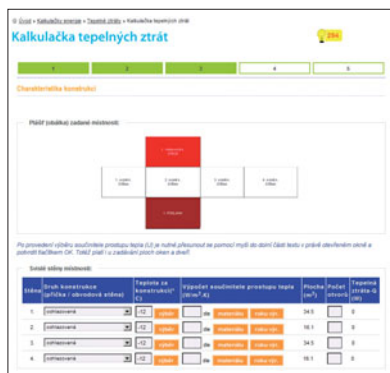
Využijte z pohodlí domova naši internetovou aplikaci pro orientační určení tepelných ztrát bytu či rodinného domu. Jedná se o jednoduchý a přehledný výpočtový program ve formě dotazníku, do kterého vyplníte technická data o sta-



Exponát Pasivní dům



Aplikace Posouzení účinnosti zateplení objektu a výměny oken



Ukázka z aplikace Kalkulačka tepelných ztrát

vebních konstrukcích – skladbu a rozměry stěn atd. Nemáte-li k dispozici dostatek technických informací o skladbě stavebních konstrukcí svého obydlí, můžete využít automatickou nabídku programu, která podle roku výstavby sama orientačně určí tepelnou propustnost zadaných stavebních konstrukcí.

Výstupem aplikace je výpočet výše tepelných ztrát a výpočet optimální velikosti topného zdroje. Součástí programu je i speciální nabídka konkrétního typu akumulčních kamen, resp. přímotopných spotřebičů za zvýhodněnou cenu. Výsledky výpočtů můžete konzultovat s našimi odbornými poradci v Centru energetického poradenství PRE, kde vám případně pomůžeme i s výběrem vhodného topného zdroje. Znáte-li již hodnotu tepelné ztráty místnosti Q_c a chcete přejít k návrhu elektrického topného zdroje, lze rovnou zadat hodnotu tepelné ztráty místnosti.



Část stálé expozice „Intelligentní domácnost“

Stálá expozice „Intelligentní domácnost“

V této části expozice inteligentní domácnosti si můžete vyzkoušet vliv počasí na ovládání okna a žaluzií, prohlédnout si signalizaci otevření oken nebo nastavení teploty na pokojovém termostatu.

Standardně jsou okna a žaluzie ovládány pomocí tzv. me-teostance vně budovy. Pro názornost lze v centru povětrnostní podmínky simulovat prostřednictvím tlačítek. Tato tlačítka simulují slunce, vítr, dešť a den/noc. Některé povětrnostní podmínky lze vzájemně kombinovat (např. vítr a slunce).

Při větrání a současném vytápění dochází ke zbytečným únikům tepla otevřeným oknem. Velmi zajímavým prvkem instalovaného systému je signalizace otevření oken. Jedná se o schopnost systému vyhodnotit simulovanou situaci tak, že v případě otevření okna dojde k přerušení vytápění místnosti, resp. přímotopného konvektoru, který je umístěn pod oknem.

Ovládání systému (okna a žaluzie) lze naprogramovat i v čase. V určenou hodinu se tak okna automaticky zavrou a žaluzie se vytáhnou nahoru. Instalované venkovní žaluzie šetří v zimě náklady na energie a v létě tvoří příjemné klima. Vhodným nastavením jejich sklonu lze zvýšit/snížit tepelné zisky ze slunečního záření dle aktuální potřeby.

Související publikace

Kromě publikace *Okna: Rady, tipy, informace*, kterou právě čtete, jsou v expozici Tepelné ztráty k dispozici další publikace *Tepelné izolace: Rady, tipy, informace* a *Pasivní domy: Rady, tipy, informace*.

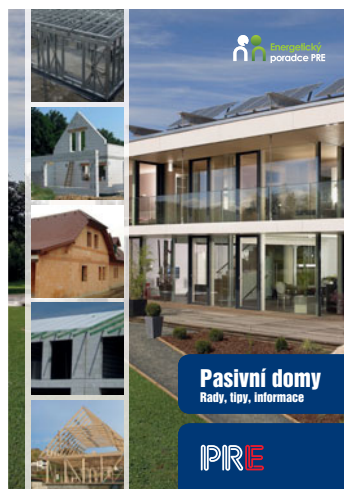
Zvýšení tepelného odporu obvodového pláště slouží v zimě proti úniku tepla zevnitř ven a současně proti pronikání mrazu zevně dovnitř. V letním období pak tepelná izolace účinkuje proti přehřívání vnitřních prostor domů, tedy jako ochrana budov proti teplu. Zvýšení vnitřní povrchové teploty konstrukce vám navíc zaručí zdravější bydlení bez plísní. S pomocí publikace *Tepelné izolace: Rady, tipy, informace* získáte základní přehled o tepelných ztrátách, energetické náročnosti budov, tepelných izolacích, rozhodujících kritériích, chybách a závadách při instalaci, zjišťování problémových míst a souvisejících problematikách.

Vzhledem k celosvětově rostoucím cenám energetických surovin je náš zájem o bydlení s nízkou spotřebou více než pochopitelný – ušetříme nemalé peníze. Současný životní styl nás také vede k větší odpovědnosti za životní prostředí, která jde s energeticky úsporným bydlením doslova ruku v ruce. Pokud vás úvahy přivádějí stále častěji k pasivním domům, nahlédněte do této problematiky hlouběji s publikací *Pasivní domy: Rady, tipy, informace*.

S tématem oken, resp. tepelných ztrát, úzce souvisí zejména publikace *Praktický průvodce větráním a klimatizací* a *Tepelná čerpadla: Rady, tipy, informace*, které jsou v Centru energetického poradenství PRE rovněž zdarma k dispozici, případně je možné je v elektronické podobě stáhnout z webu www.energetickyporadce.cz.



Publikace Tepelné izolace: Rady, tipy, informace



Publikace Pasivní domy: Rady, tipy, informace

Zajímavá videa

Obrázky s QR-kódy, umístěné na této stránce, odkazují na zajímavá videa týkající se okenních systémů. Čtení QR-kódů probíhá standardně pomocí speciálních aplikací pro mobilní telefony (smartphony).

Zateplení oken



Montáž střešního okna



Výroba eurooken



Výroba plastových oken



Montáž okna v pasivním domě



Animace montáže okna do teplé zóny



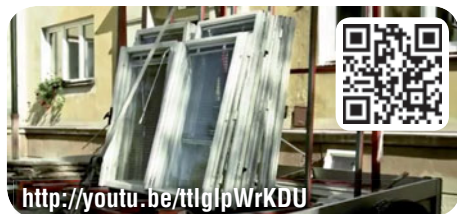
Testování oken



Bezpečnostní kování



Demontáž stávajících oken



Termovizní měření

Využijte speciální nabídku připravenou ve spolupráci se společnostmi PREměření:

- **termovizní měření** rodinných domů, bytů, provozoven apod. profesionální termovizní kamerou FLIR P660
- **odhalení tepelných úniků** z exteriéru i v interiéru
- **odhalení některých skrytých vad** staveb
- **měření oteplení elektroinstalace a měření tepelného pole** od zařízení určeného k vytápění
- **zhotovení výstupního protokolu** s termosnímkou
- **bezplatná konzultace** se specialisty v Centru energetického poradenství PRE

Sleva pro zákazníky PRE

Více informací vám poskytnou naši poradci.

Centrum energetického poradenství PRE
Jungmannova 747/28 (Palác TeTa), Praha 1
Otevírací doba: Po – Pá 10.00 – 18.00
tel.: 840 550 055, e-mail: poradce@pre.cz
www.energetickyporadce.cz
www.facebook.com/energetickyporadce



IPRE

Uvedené publikace a řadu dalších si můžete zdarma vyzvednout
v Centru energetického poradenství PRE
nebo stáhnout na www.energetickyporadce.cz.



Publikaci Okna: rady, tipy, informace
vydala pro své zákazníky Pražská energetika, a. s.
Na Hroudě 1492/4, 100 05 Praha 10

Zákaznická linka PRE: 840 550 055

Centrum energetického poradenství PRE
Jungmannova 747/28, Praha 1

www.pre.cz, www.energetickyporadce.cz

Texty: Centrum energetického poradenství PRE

Grafické zpracování: Studio FTG

Fotografie: REHAU, VELUX, PRE, ROTO, DAFE-PLAST, Studio FTG

Vyšlo v Praze v září 2012