

Technické minimum pre realitného sprostredkovateľa II

Doc. Ing. Noďa Antošová, PhD.

Znalc v odbore Stavebníctvo v odvetví Odhad hodnoty nehnuteľnosti, Pozemné stavby

Stavebná fakulta, Katedra technológie stavieb STU Bratislava, Rašínových 11

Ústav stavebnej ekonomiky s.r.o., znalecká organizácia, Bratislava, Mletkova 21

Slovenská komora odhadcov hodnoty majetku a znalcov Bratislava, Lazaretská 13

Bratislava 7.11.2020

1

Vodorovná (horizontálna) nosná konštrukcia

- Základná funkcia = prenos zaťaženia**
 - Stáleho (vlastná hmotnosť, podlaha, priečka...)
 - Náhodného (prevádzka, účel využitia),
 - Od klimatických podmienok (teplotné výkyvy, vietor, sneh, voda...)
- Rozdelenie**
 - Klasické (klenby)
 - Drevené
 - Oceľové
 - Monolitické ŽB
 - Montované ŽB
 - Polomontované
 - Keramické
 - Betónové
- Ďalšie požiadavky**
 - Teplototechnické
 - Zvukovoizolačné
 - Požiarne
 - Dispozičné, architektonické...

2

Rozdeľujú priestor budovy vo vertikálnom smere na jednotlivé podlažia

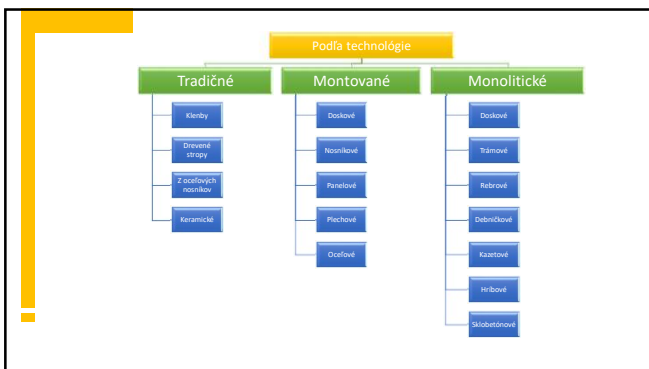
```

    graph LR
      A[HORIZONTÁLNE NOSNÉ KONŠTRUKCIE] --- B[ROVINNÉ STROPY]
      A --- C[KLENUTÉ STROPY]
      B --- D[Namáhanie ohybom]
      C --- E[Namáhanie tlakom]
  
```

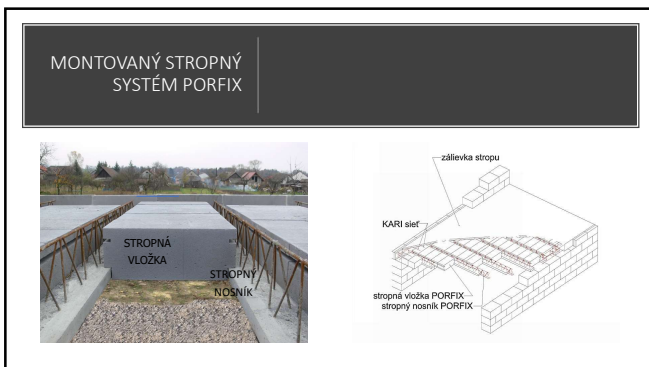
3



4



5



6

STROPNÝ SYSTÉM YTONG - XELLA SO SFRIAHNUTÝCH ŽB NOSNÍKOV S PÓROBETÓNOVÝMI VLOŽKAMI

- 1. Montážna práca je uskutočnená na základných nosníkoch, na ktorých sú zabudované nosníky zo železobetónu.
- 2. Prvá vrstva vložiek by mala byť usadená rovno, čo zabezpečí rovnomerné rozloženie záťažovej funkcie.
- 3. Prvá vrstva vložiek by mala byť usadená rovno, čo zabezpečí rovnomerné rozloženie záťažovej funkcie.
- 4. Prvá vrstva vložiek by mala byť usadená rovno, čo zabezpečí rovnomerné rozloženie záťažovej funkcie.
- 5. Prvá vrstva vložiek by mala byť usadená rovno, čo zabezpečí rovnomerné rozloženie záťažovej funkcie.
- 6. Prvá vrstva vložiek by mala byť usadená rovno, čo zabezpečí rovnomerné rozloženie záťažovej funkcie.

7

MONTOVANÝ KERAMICKÝ STROPNÝ SYSTÉM (POROTHERM, HELUZ)

vlastná ťaž: 2,82 kN/m²

Z keramických tvaroviek a železobetónových rebier

1-omeška, 2-keramická tvarovka, 3-železobetónové rebro

8

STROPY Z DOSIEK HURDIS

KOLMÉ ČELO

ŠIKMÉ ČELO

9

Montované filigránové stropné panely - trend

- Železobetónové stropné panely
- Skladajú sa na mieru stropu v štandardných rozmeroch 2,4 x 9,0m
- Sú spodným debniacim prvkom - zabudované debnie železobetónových stropov
- Súčasťou je už zabudovaná nosná a rozdeľovacia výstuž stropu
- Dimenzovanie výstuže na konkrétnu stavbu
- Vlastnosti zhodné s monolitickým stropom
- Rýchla výstavba, spodná časť hladká - jednoduchá realizácia povrchových úprav
- Možnosť vymečania otvorov zabudovania kabeleží, isocorbav



10

DREVENÉ STROPY

Použitie:

- V min.: bytové, občianske, poľnoh.stavby
- V súčas.: menšie stavby - RD, chaty, rekonštrukcie

Nevýhody:

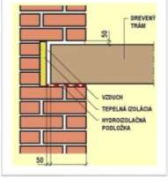
- Veľké priehyby
- Komplikovaná zvuková izolácia
- Nízka odolnosť voči vlhkosti, požiaru a škodcom - obmedzené použitie v budovách do 2 podlaží
- Obmedzená životnosť

Výhody:

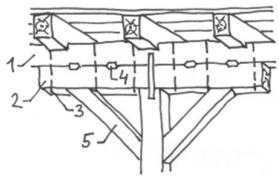

- dobrá TI schopnosť
- Zabudovanie suchým procesom
- nízka vlastná hmotnosť

DREVENÉ STROPY

- TRÁMOVÉ
- POŠŇOVÉ
- POVALOVÉ
- ŠPECIÁLNE



11

- Zhlavie trávov a podložky impregované, v kapsy pre uloženie trávov vzduchová medzera

- Rozpon 5 - 6,5 m

TRÁMOVÝ STROP SO ZÁKLOPOM A NÁŠYPOM S VIDITELNÝMI TRÁMAMI

- TRÁM = STROPNICA
- NÁŠYP (skvára) - ZVÝŠUJE POŽ. ODOLNOSŤ

12

TRÁMOVÝ STROP SO ZAPUSTENÝM ZÁKLOPOM

- Zmenšenie hrúbky a hmotnosti stropu
- Podhľad: omietka na pletive, na rákosevej rohoži, resp. sadrokartónové alebo drevoceментové dosky – zvyšujú požiarnu odolnosť

13

POVALOVÝ STROP

- Najmä historické krovky – do rozponu 4,5 m
- Nevýhoda: vysoká spotreba dreva
- Výhoda: rovný podhľad

14

FOŠŇOVÝ STROP

- Úspora reziva o 30 – 40 %
- Namiesto trémov fošne hr. 50 mm vo vzd. 500 – 600 mm
- Križové vzpery vo vzd. 1200 – 2000 mm: zabezpečenie stropníc proti vybočeniu do strán

15

PROSTÝ BETÓN
PŮVODNÝ ZÁKLOP
KOVŮVÝ PROSTŘEDKY

Spriahnutý drevobetónový strop
(najmä pri rekonštrukciách)

- Prvky z lepeného lamelového dreva
- Výhody:
 - nevznikajú trhliny ako pri klasických drevených trámoch,
 - väčšia únosnosť = menšia hrúbka stropu

16

- Tvarovo najjednoduchšie

- Výhody: jednoduché debnenie a vystuženie, rovný podhľad

- Jednosmerne proste uložené do rozponu 3 m, votknuté do 4,5 m, s nábehmi do 6 m

- Nevýhody: nedostatočná akustická a tepelnoizolačná schopnosť, mokrý proces

ROVINNÉ MONOLITICKÉ STROPY

MONOLITICKÉ STROPY

- DOSKOVÉ
- TRÁMOVÉ A REBROVÉ
- HRÍBOVÉ
- SO SKRYTÝMI PRIEVĽAKMI
- SKLOBETÓN.

ŽB DOSKA

STROP S DUTINOVÝMI VLOŽKAMI

SKLOBET.STROP

HRÍBOVÝ STROP

17

HRÍBOVÉ STROPY s viditeľnými hlavícami

ŘEZ A-A

DOSKA

STĚP

- Veľmi únosné, veľké rozpätia > 7,5 m
- Stĺpy kruhový alebo mnohoúhelníkový prierez, ktorému tvarovo zodpovedá hlavica
- Hlavica vytvára nábeh a znižuje nebezpečenstvo prepichnutia stropu
- Výrobné objekty, sklady, podzemné hromadné parkovišká

18

HRÍBOVÉ STROPY
so skrytými oceľovými
hlavicami
(bezprievlakové)

Výhody:

- jednoduché debnenie,
- jednoduché vedenie inštalácií,
- jednoduchá kompletáž doplnkovými konštrukciami (napr. dielce montovaných priečok majú rovnakú výšku)

<http://concrete.fsv.cvut.cz/vaizkova/BEK2lozDenkyPomucka.pdf>

19

SKLOBETÓNOVÉ STROPY

- HALY, PASÁŽE, NÁKUPNÉ CENTRÁ
- VÝHODY: PRESVETLENIE PRIESTORU ZHORA
- NEVÝHODY: PRÁCNOSŤ, SU DRAHÉ
- SKLENÉ TVAROVKY PLNÉ ALEBO DUTÉ (LEPŠIE TEPELNOTECHN. VLASTNOSTI), TVARY: ŠTVOREC, OBDĹŽNIK, KRUH

PENDL, K., STROPY – FIBERANZL. O. PŘÍKLADY PRO ZEDNÍKA. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-89968-54-9

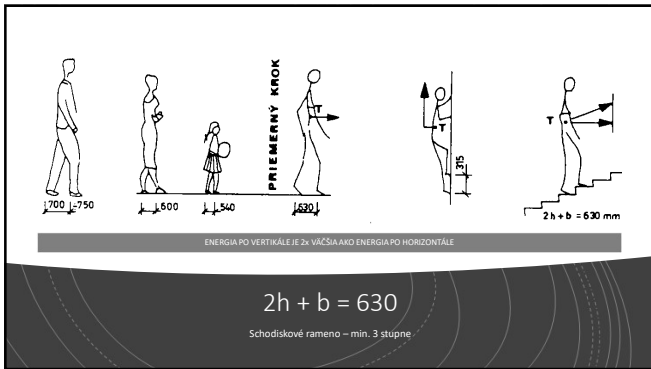
20

Schody a schodiská - vertikálna komunikácia na prekonávanie výškových rozdielov chôdzou

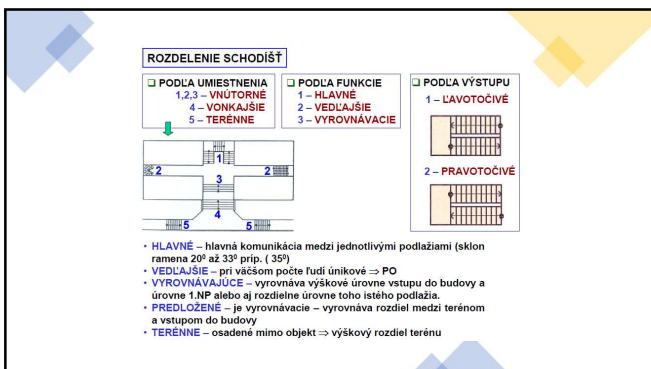
PODLA PODOPRETIA RAMIEN

- VRETNÉ
- PIEROVÉ
- SCHODNICOVÉ
- SAMONOSNÉ (VŠUPLÉ)
- DOŠKOVÉ
- ZÁVESENÉ
- PODOPIERANÉ KOMBINOVANÉ

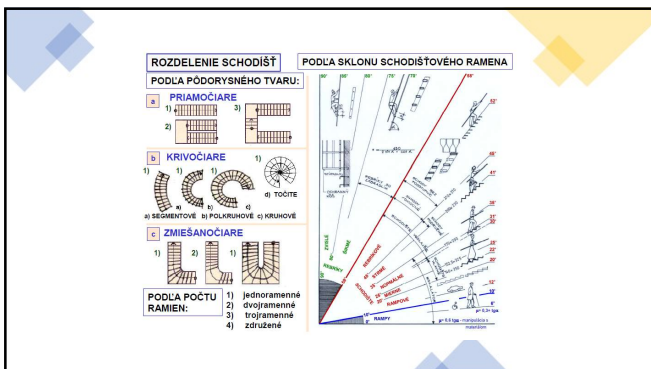
21



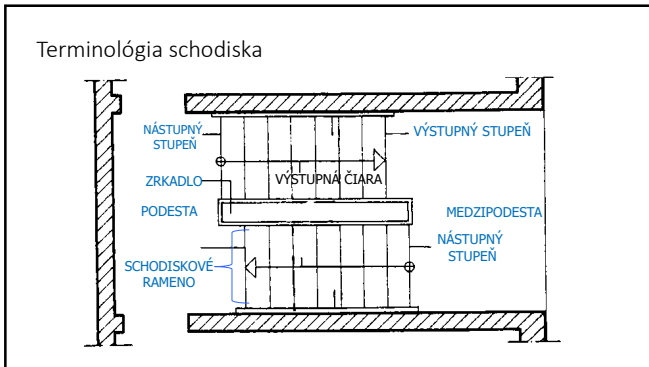
22



23



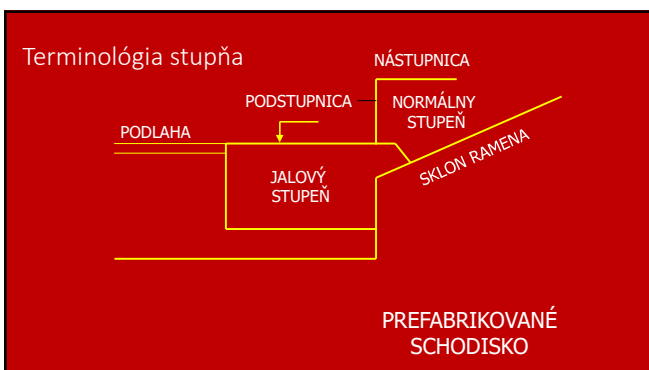
24



25



26



27

Výplne otvorov – okná a dvere

- Okenné konštrukcie, resp. výplne otvorov sú najexponovanejšími prvkami obalových konštrukcií budov.
- Svojimi funkciami sa výraznou mierou podieľajú na tvorbe optimálneho vnútorného prostredia a rozhodujúcou mierou na energetických stratách objektov.
- Okná sú nielen významné konštrukčné prvky, ale aj výrazovú prostriedky v architektúre

ROZDELENIE OKIEN

Rozdelenie okien z hľadiska konštrukcie
 A - jednoduché okno s jedným sklom, B - jednoduché okno s prídruženým kridlom, C - jednoduché okno s dvojsklom, D - zdvojené okno, E - dvojitá okno

28

Podľa členenia

Rozdelenie okien podľa členenia A- jednokridlové okno, B- dvojkridlové okno s kridlovou priklôpkou, C- trojkridlové okno s kridlovou priklôpkou a so stĺpikom, D- dvojdielne okno s horizontálnym priečnikom, E- trojdielne okno s horným vetracím kridlom, F- členené okno s dvoma vetracími kridlami, G- dvojkridlové okno s horizontálnym priečnikom, H- trojdielne okno s dvoma vetracími kridlami, I- združenie okien

29

Podľa materiálu

Podiely v jednotlivých krajinách (odvíjajú sa na základe histórie):

- V Škandinávii je dominantné drevo (Nórsko, Švédsko, Fínsko – vyše 70 % podielu).
- V západnej, strednej a východnej Európe dominuje PVC (Nemecko, Česko, Poľsko, Slovensko, Ukrajina, Maďarsko, ... Turecko – až viac ako 70 % podielu).
- V južnej Európe je dominantný hliník (Španielsko vyše 70 % podielu, Taliansko viac ako 37 %, Grécko vyše 40 %).
- V kombinácii materiálov drevo-hliník má výrazný podiel Švajčiarsko (27 %-tný podiel).

30

Návoslovie okennej otvorovej výplne a konštrukcie okna: 1- nadokrajný prekáž. 2- okenný rám, 3- okenné krídlo, 4- bojný výš, 5- ovládanie, 6- zasklenie, 7- ovládanie, 8- spodný výš, 9- vonkajšie ovládanie, 10- vnútorná parapetná doska, 11- parapet.

Návoslovie okien: 1- okenný rám, 2- okenné krídlo, 3- zasklievacia podložka, 4- uzáver okna, 5- okenný záves, 6- krycie láty, 7- parapetná doska, 8- parapetné (ušupené) múžie, 9- ovládanie, 10- nadprah, 11- zasklenie.

Terminológia

31

Terminológia okennej konštrukcie

INERTNÝ PLYN (napr. ARGÓN)
 SILIKÓN TMEL
 OVLÁDANÉ RAMENNÝ
 OVLÁDANÉ OVLÁDANIE
 ODKVAPNICA ZO ZLHĽKAVIA
 DEKOMPRESNÁ DUTNÁ
 ODVOĎŇOVACÍ OTVOR
 OKENNÝ RÁM
 OVLÁDANIE
 ZASKLIEVACIA LÍŠŤA
 DEKOMPRESNÁ DUTNÁ
 PRÍKROU VOZDUCHU
 UZÁVER DEKOM DUTNÝ
 OKENNÉ KRÍDLO
 OVLÁDANIE
 OVLÁDANIE
 VETROVÁ PŘEKÁŽKA
 KRÍDLO RÁM

32

Schéma osadenia okna pri parapete: A- rovinné, B- rovinné s ovládaním, C- podkrovné, D- podkrovné s ovládaním.

Podoba okna v osteví a jeho konštrukčné varianty: A- jednokrátne v osteví, B- zdvojnásobené v osteví, C- dvakrát zdvojnásobené, D- balkónová okna s ovládaním v osteví, E- dvakrát zdvojnásobené v osteví.

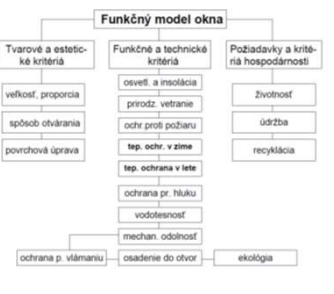
Alternatívy nadprahia okna: A- rovinné, B- zdvojnásobené, C- zdvojnásobené na osadenie rolety, D- nadprahie z profilov.

Schémy osadenia okien

33

Funkcia okien

- Prírodné denné osvetlenie a izolácia priestorov
- Prírodné vetranie
- Ochrana proti požiaru a iným nebezpečenstvám
- Optický kontakt s vonkajším prostredím



Funkčný model okna

- Tvarové a estetické kritéria
 - veľkosť, proporcia
 - spôsob otvárania
 - povrchová úprava
- Funkčné a technické kritéria
 - osvetl. a izolácia
 - prírodn. vetranie
 - ochr. proti požiaru
 - tep. ochr. v zime
 - tep. ochrana v lete
 - ochrana pr. hluku
 - vodotesnosť
 - mechan. odolnosť
 - osadenie do otvoru
- Požiadavky a kritéria hospodárnosti
 - životnosť
 - údržba
 - recyklácia
 - ekológia

34

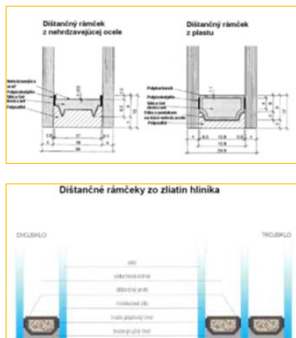
Teplotechnické kritériá okien

Vonkajšie okná bytových a nebytových (občianskej výstavby) budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou

$U_{w,0} \leq U_{w,n}$

kde $U_{w,0}$ - je výpočtová hodnota, vo $W/(m^2 \cdot K)$, rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN 73 0540 - 3 a STN 73 0540 - 4 a normalizovaná hodnota $U_{w,n}$ sa určí z tabuľky - normalizované hodnoty $U_{w,n}$ vonkajších otvorových konštrukcií.

Súčiniteľ prechodu tepla vonkajších okien, dverí a svetlíkov má mať také hodnoty, ktoré umožnia splniť požiadavky na potrebu tepla na vykurovanie objektu.



Distančný rámček z nehrdzavejúcej ocele
Distančný rámček z plechu
Distančné rámčeky zo zliatin hliníka

35

Fyzikálne veličiny

Súčiniteľ prechodu tepla – U
Táto hodnota nám určuje celkovú výmenu tepla medzi priestormi oddelenými od seba určitou stavebnou konštrukciou. Čím je hodnota menšia, tým lepšie sú tepelnoizolačné vlastnosti konštrukcie. Označuje sa veľkým písmenom „U“ a jednotka má watt na meter štvorcový krát kelvin $[W/m^2K]$.

Jeho výpočet sa potom vykoná z celkového tepelného odporu a vyzzerá nasledovne:
 $U = 1 / (R_i + R + R_e)$

Kde:
 • R_i – odpor pri prechodu tepla na vnútornej strane
 • R_e – odpor pri prechodu tepla na vonkajšej strane
 • R – tepelný odpor konštrukcie

Vzájomný vzťah súčiniteľa prechodu tepla U a tepelného odporu R:
 $U = 1 / (R_i + R + R_e)$
 $R = 1 / U - (R_i + R_e)$

Tepelný odpor – udáva mieru odporu proti prenikaniu tepla.
Čím vyšší je tepelný odpor materiálu či konštrukcie, tým pomalšie teplo prechádza a preto je cieľom aby bol tepelný odpor obálky budovy (podlaha na teréne, obvodové steny i strecha) čo najvyššie. Súhrnná jednotka meter štvorcový krát kelvin na watt $[m^2K/W]$.

36

Drevené okná

Vývoj konštrukcie drevených okien na Slovensku

A - drevené zvojené okno s gumenými zaskievacími profilmi
 B - jednoduché okno s izolačným dvojskлом, s nalepovacími tesniacimi profilmi
 C - zvojené okno z lepených lamelovaných profilov
 D - moderná konštrukcia jednorámového dreveného okna z eurohranolov

- Drevo ako jeden z najstarších stavebných materiálov predstavuje klasickú materiálovú bázu na výrobu okien.
- Na výrobu okien sa používa rezivo z prírodného ihličnatého a listnatého dreva (smrek, dub, smrekovec opadavý, mahagón, meranti, teak, oregonská pínia)
- Na výrobu drevených okien do vykurovaných priestorov budov sa používajú výlučne lepené lamelové profily, tzv. eurohranol.
- Ide o hranoly, ktoré sa lepia z troch alebo z viacerých lamiel s radiálnym, prípadne poloradiálnym rezom. Taktó zlepený hranol je tvarovo stály a odolný voči krúteniu.
- Za posledných 15 rokov sa europrofily z pôvodnej hrúbky 68 mm rozšírili na hrúbku 78, 88 a 92 mm s úpravami vonkajších hrán (tzv. soft-line)

37

Profilové systémy pre drevené okná - eurohranol

38

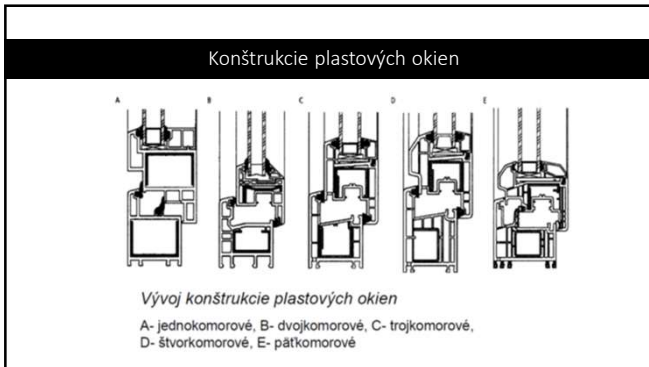
Vlastnosti drevených okien súčasnosti

SÚČinitele prechodu tepla drevených okien pri použití tepelnoizolačných trojskiel

P.č.	Druh okenného profilu	Druh zasklenia a deklarovaná U _i -hodnota (W/m ² ·K)	U ₀ (W/m ² ·K)
1	Europrofil, st. hĺbka 78 mm	Trojsklo (4-12-4-12-4) U _i = 0,5	0,94
2	Europrofil, st. hĺbka 88 mm	Trojsklo (4-16-4-16-4) U _i = 0,6	0,78
3	Europrofil (prototyp pre pasív domy), st. hĺbka 100 mm	Trojsklo (4-12-4-12-4) U _i = 0,5	0,73
4	Europrofil, st. hĺbka 88 mm bez vonkajšej žalúzie	Trojsklo (4-16-4-16-4) U _i = 0,7	0,91
5	Europrofil, st. hĺbka 88 mm s vonkajšou žalúziou	Trojsklo (4-16-4-16-4) U _i = 0,7	0,74

OKNO NA BÁZE DREVA (EUROHRANOL 88 mm)
 s integrovanými konštruktívnymi vibračnými medziami - Acoustic Exclusive
 U₀ = 0,74 W/(m²·K)

39



40

Trend plastových okien

- Náhrada a výmena pôvodných drevených zdvojených a dvojitých okien
- Predpokladaná životnosť 25-30 rokov - bez údržby rámov a krídel
- Konštrukcie výliskov staticky nedostatočne tuhé, podliehajú deformáciám od zaťaženia vetrom teplotného zaťaženia
- Nedostatok tuhosti je eliminovaný vystužovaním plastových profilov oceľovými prvkami – vplyv na tepelnoizolačné vlastnosti
- S funkčnosťou okien a jednotvárnosťou - bielym prevedením – rozvoj farebného stvárnenia, imitácie dreva kovu a pod

41

Fenomén posledných rokov – nárast počtu komôr

Konštrukcie plastových okien (vývoj počtu komôr)
 a) trojkomorové ($U_f = 1,7 - 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$);
 b) štvorkomorové ($U_f = 1,5 - 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$);
 c) päťkomorové ($U_f = 1,3 - 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$).

42

Nízkoenergetické domy

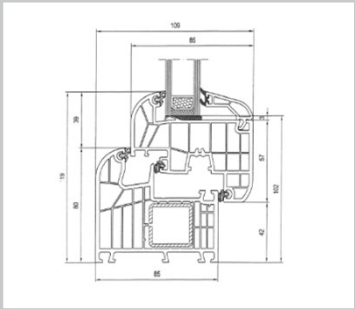
- Prehĺbenie stavebnej hĺbky (75-86mm)
- Vzniká priestor na vytváranie 6 komory
- Zlepšenie tepelnoizolačných vlastností rámov $U_f = 1,2-1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- 1. PVC okno s kompozitných materiálov, 6 komorový rám a 5 komorové krídlo
- 2. PVC okno z kompozitných materiálov s vystužením sklenými vláknami a dvojsklom



43

Okno na báze PVC

- 8 komorové krídlo
- 8 komorový rám



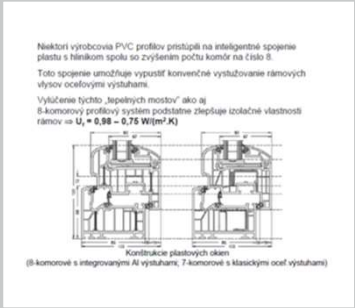
44

Okno na báze plastu a hliníka

Niektorí výrobcovia PVC profilov pristúpili na inteligentné spojenie plastu s hliníkom spolu so zvýšením počtu komôr na číslo 8.

Toto spojenie umožňuje vypustiť konvenčné vystužovanie rámových výšiv oceľovými výstuhami.

Výsledne týchto „lepších mostov“ ako aj 8-komorový profilový systém podstatne zlepšuje izolačné vlastnosti rámov $\Rightarrow U_f = 0,98 - 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$



Konštrukcie plastových okien
(8-komorové s integrovanými Al výstuhami, 7-komorové s klasickými oceľ výstuhami)

45

Porovnanie

- Stavebná tepelná technika
- Štandardné vystuženie oceľovými prvkami
- Vystužovanie profilom zo sklenených vlákien

46

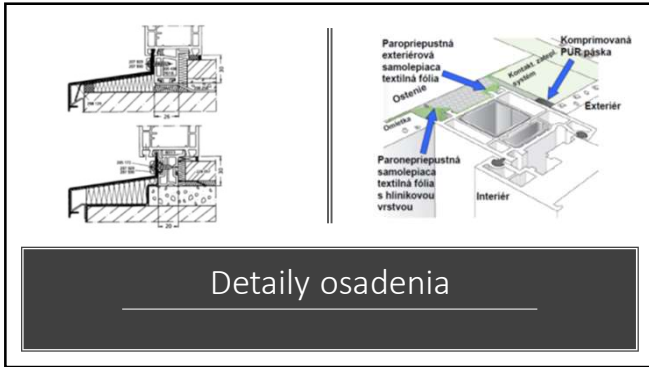
Okno na báze PVC nízkoenergetická výstavba

47

Súčiniteľ prechodu tepla – plastové okná

P.č.	Druh okenného profilu	Dráh zasklenia a deklarovaná $U_{f,okodnota}$ (W/m ² ·K)	$U_{f,okodnota}$ (W/m ² ·K)
1	PVC profil 5-komorový, st.hĺbka 70 mm	Dvojsklo (4-16-4) $U_g = 1,1$	1,44
2	PVC profil 6-komorový, st.hĺbka 78 mm	Dvojsklo s akustickou ochranou (8-16-4) $U_g = 1,1$	1,42
3	PVC profil 6-komorový, st.hĺbka 78 mm	Trojsklo s akustickou ochranou (8-14-4-14-4) $U_g = 0,8$	1,08
4	PVC profil 8-komorový, st.hĺbka 85 mm (s izotermickou výstuhou)	Trojsklo (4-16-4-16-4) $U_g = 0,5$	0,82

48



Detaily osadenia

49



50

Kovové okná

- Hliníkové
- Reprezentatívny dizajn
- Neobmedzená životnosť, pevnosť, tvarová stálosť, variabilnosť
- Nevýhoda – vysoký súčiniteľ tepelnej vodivosti – nízky tepelný odpor
- Nutnosť prerušenia tepelných mostov v profile rámov – tepelný izolant
- Reprezentatívne budovy

51

Trend kovových okien – hliníkové okná

- Zliatiný hliník
- Polyamidové zavalcované profily
- Tepelnoizolačné výplne medzi profily – tvrdý PUR
 $U_f \leq 1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

52

53

Spôsobu kotvenia - príklady

54

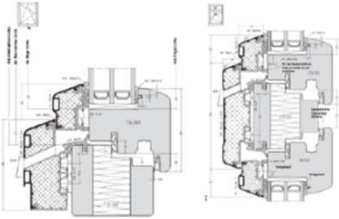
Okná na kombinovanej materiálovej báze

- Kombinácia dreva so zliatinami hliníka
- Drevohliníkové okná – dlhá životnosť
- Interiér teplý a komfortný vzhľad, dokonaly detail exteriér – odolnosť, bezúdržbovosť, funkčnosť
- Aplikácia na akýkoľvek typ okna, ostenia, spôsoby otvárania
- Náklad cca 1,8 násobok plastového okna



55

Okná na kombinovanej báze – nízkoenergetické domy



$U_i = 0,71 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; $U_{\text{gl}} = 0,7 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ → $U_{\text{a}} = 0,8 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

56



Zasklenie

57

Akustické vlastnosti

- Princíp zvyšovania zvukovoizolačnej schopnosti:
 - Asymetria skiel – dvojsklo s rozdielnymi hrúbkami skiel
 - Dvojsklo – trojsklo s rozšírením vzduchovej dutiny
 - Použitie vrstveného skla – akustická fólia
 - Použitie argónu nemá vplyv na akustické vlastnosti zasklenia

