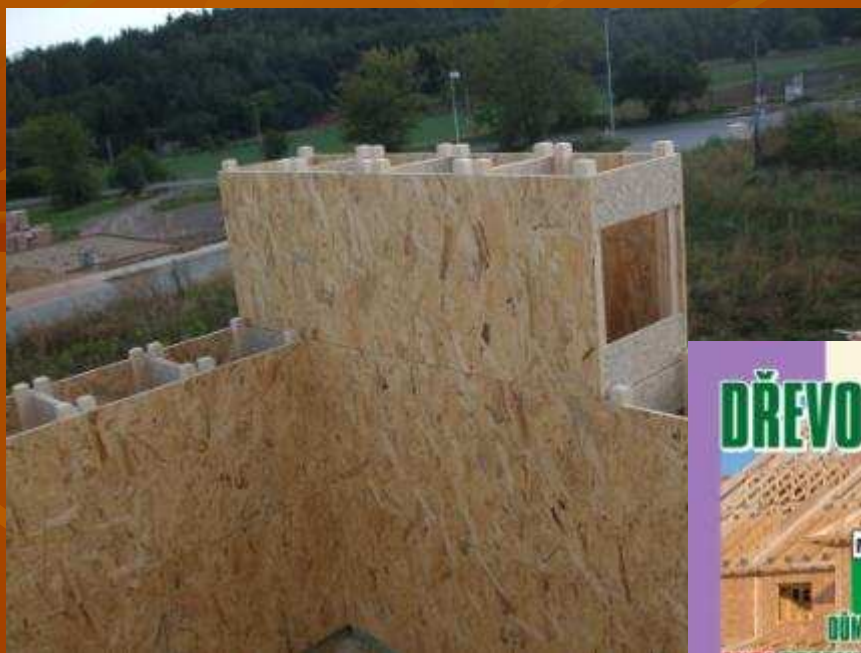
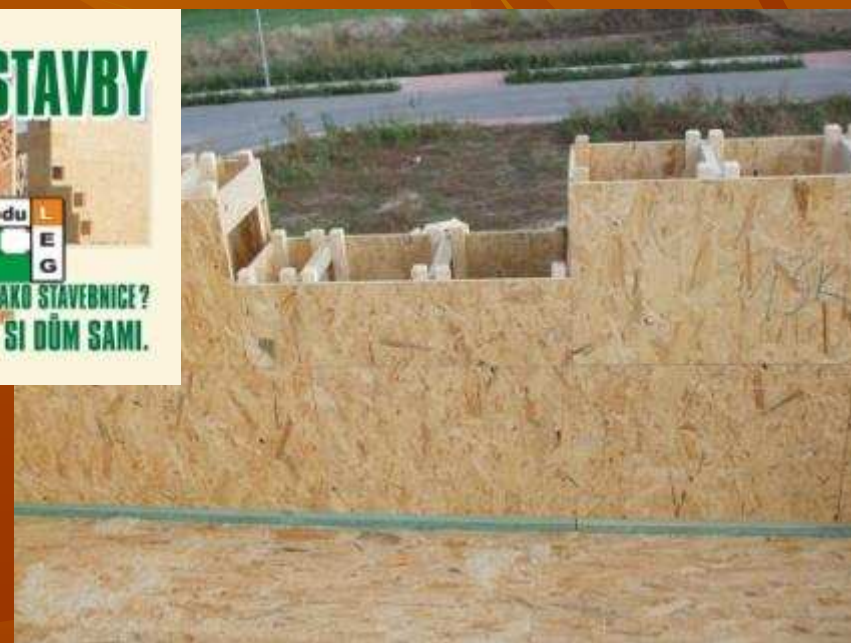
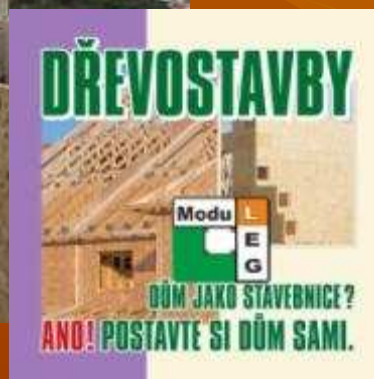


Konstrukční systém Modul-Leg



Autorsky chráněný:

- úžitkový vzor
- patent



NED - Nízko Energetické Domy

EPD - Energeticky Pasivní Domy

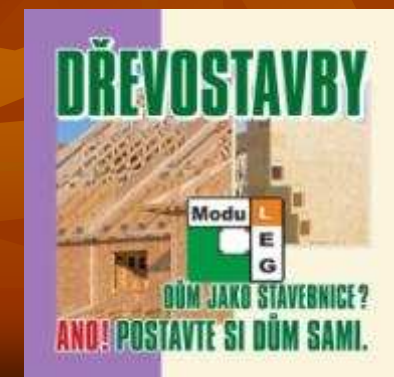
Proč stavět nízkoenergetické a pasivní domy ?

„Protože je potřebné respektovat trendy !“



Trendy ve výstavbě obytných staveb jsou:

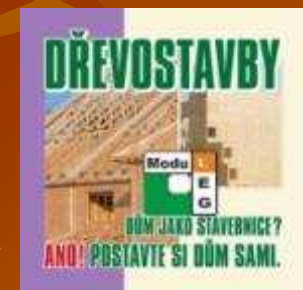
- *Úspora energie*
- *Ekologie*
- *Inteligentní systémy řízení provozu*



Kritéria pro nízko energetické a pasívní domy

Zjednodušene : spotřeba energie na vytápění

- Pod $50 \text{ kW/m}^2/\text{rok}$ = NED
 - *Příklad: při úžitkové ploše 100 m^2 x 50 kW/m^2 je spotřeba energie na vytápění max. $5\,000 \text{ kW/rok}$*
- Pod $15 \text{ kW/m}^2/\text{rok}$ = EPD
 - *Příklad: při úžitkové ploše 100 m^2 x 15 kW/m^2 je spotřeba energie na vytápění max. $1\,500 \text{ kW/rok}$*

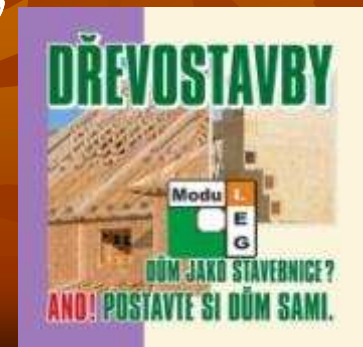


Proč dřevo jako konstrukční materiál:

- *Má dobré tepelně-technické vlastnosti (je dobrý izolant, neakumuluje teplo)*
- *Jednoduchá a laciná technologie opracování*
- *Montáž suchou cestou, eliminuje sezónnost stavebních prací*

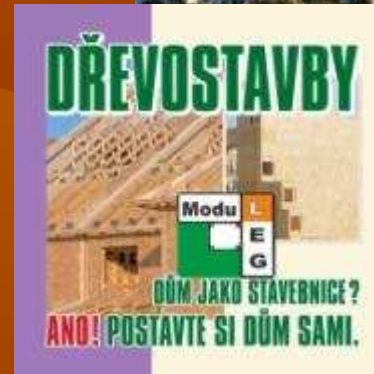
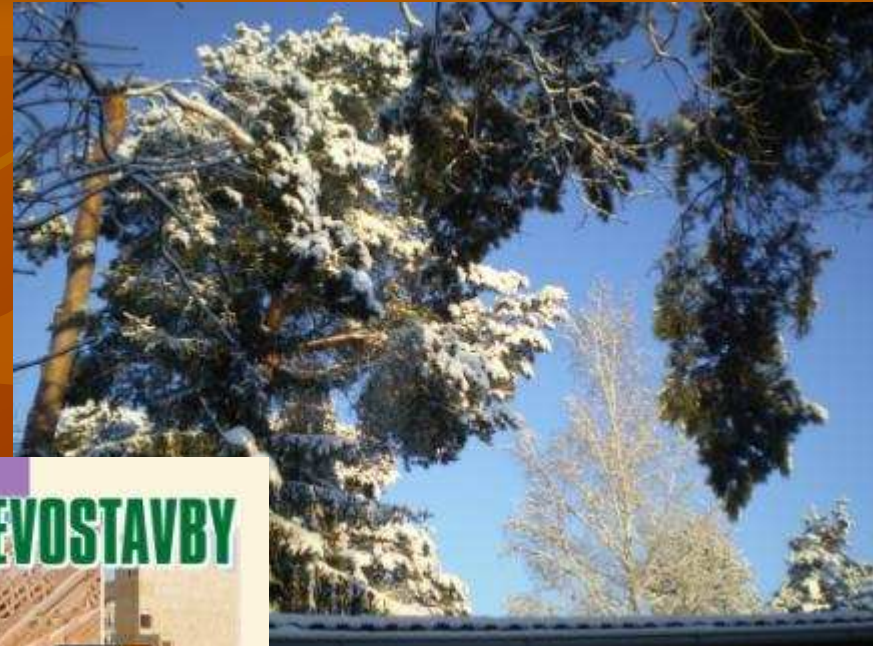
Proč ne dřevo jako konstrukční materiál :

Dřevo je citlivé na zvýšenou vlhkost - dřevokazný hmyz, houby a plísně



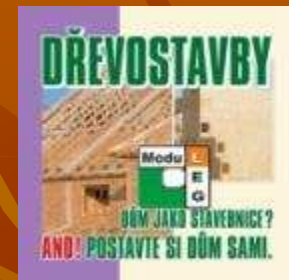
Proč dřevo jako konstrukční materiál ?

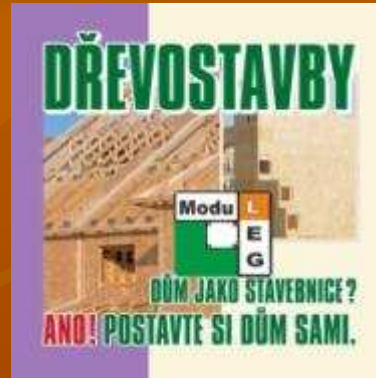
- Přírodní,
ekologický materiál
- Dostupná
domácí surovina



Proč ne panel, ale modul ?

- *Difúzně otevřenější na venkovní straně OSB*
- *Zlevnění tepelné izolace, převážně je uvnitř modulu*
- *Jednodušší montáž, dá se montovat také svéjpomocně*
- *Tepelná izolace se dává až na místo, dokonce až když je dům pod střechou*
- *Větší tuhost stěn, vhodné i do seizmických oblastí*
- *Nejsou potřebné zdvihací zařízení, montovat se dá i na těžko přístupném místě*





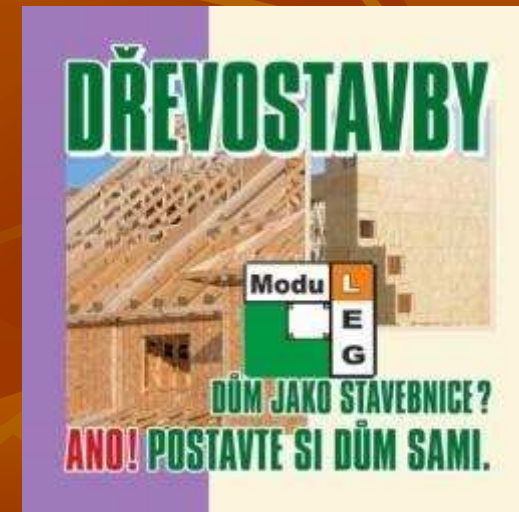
**Klíč k úspěchu
je však**

v

minimalizaci tepelných mostů

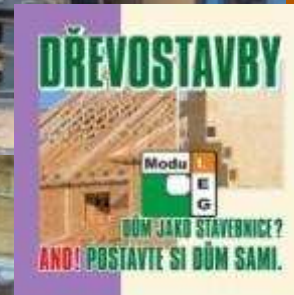
Proč ne profilový nosník, ale ϕ - ha

- *Difúzní odpor na exteriérové straně obvodového pláště je nižší*
- *Cena průmyslně vyráběných profilových nosníků je vyšší než nosný systém Modul-Leg*



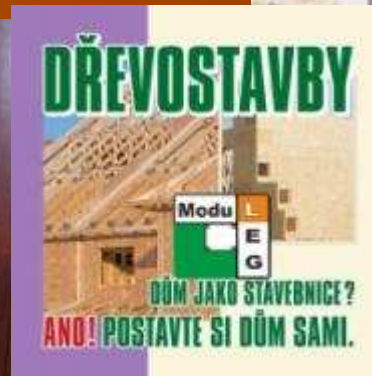
TEPELNÁ IZOLACE – na bázy celulózy či standard

- Climatizer Plus
- Isocell
- Polystyren
- Vata



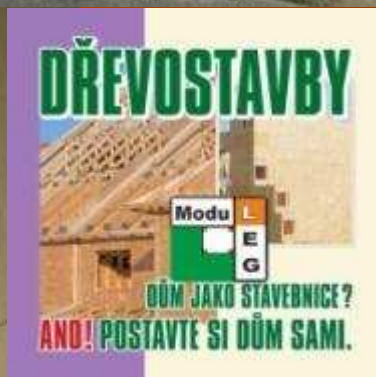
Okna – plastové ? dřevěné ?

- $U_{\max} = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zastínění
- infiltrace



Fasáda

- odvětraná
- kontaktní



Voda



DŘEVOSTAVBY

Modu
EG

DŮM JAKO STAVEBNICE?
ANO! POSTAVTE SI DŮM SAMI.



Elektrika



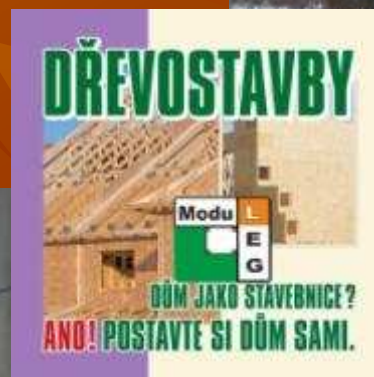
DŘEVOSTAVBY

DŮM JAKO STAVEBNICE?
ANO! POSTAVTE SI DŮM SAMI.

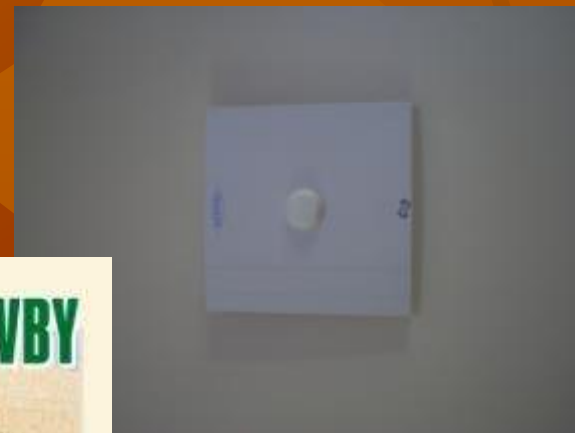
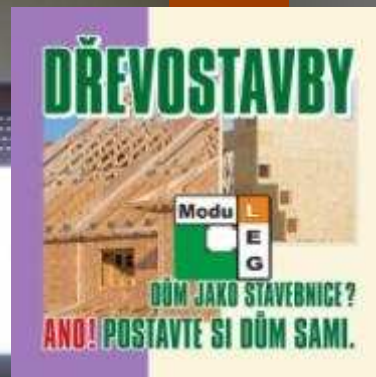


Nucené větrání s rekuperací

- Centrální

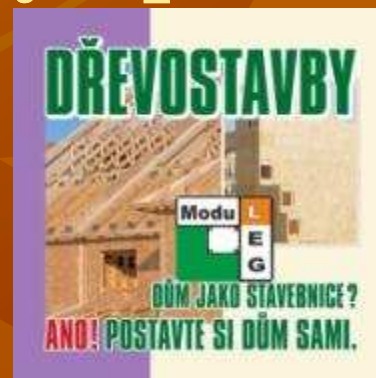


Nucené větrání s rekuperací

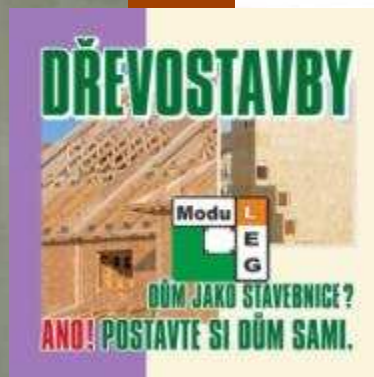


- Lokální

Teplovzdušné vytápění

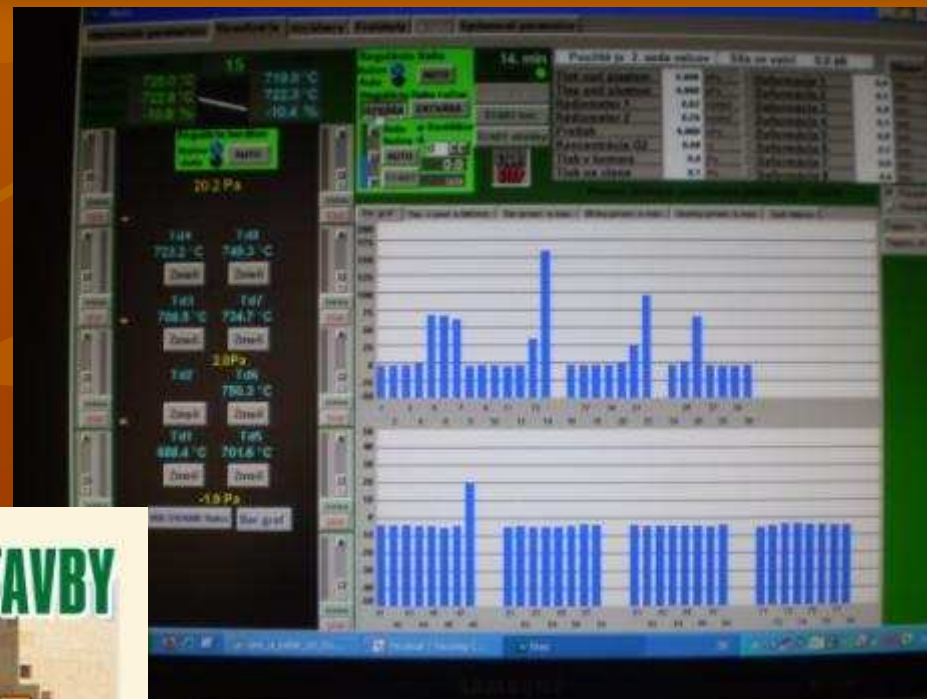
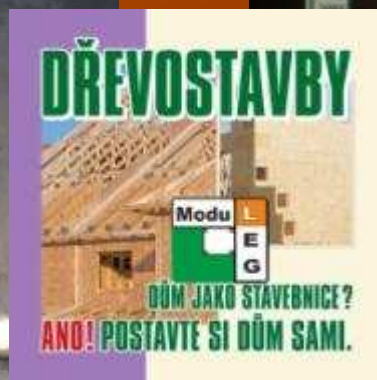
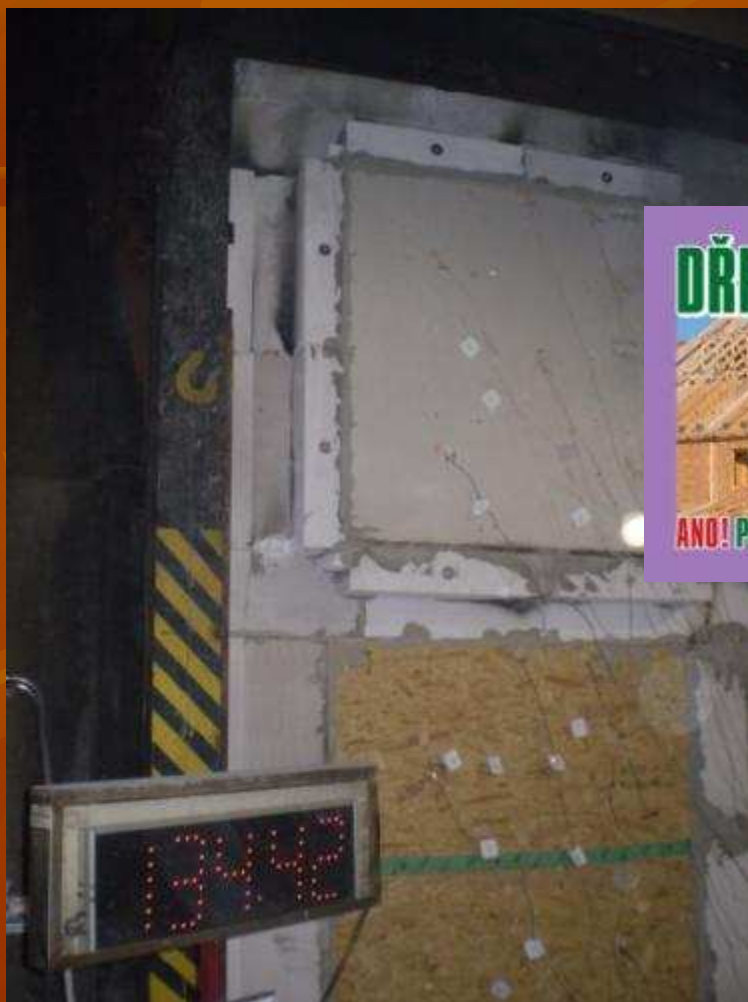


Blower door test



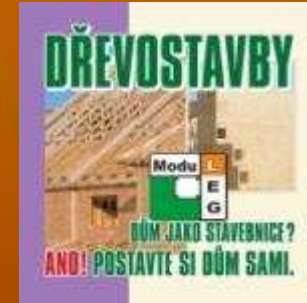
Požární odolnost

- Fires Batizovce



Statika

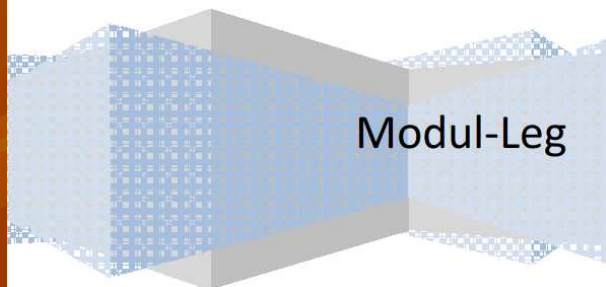
■ Lignotesting Bratislava



SubteraS KV s.r.o.

LIGNOTESTING
MECHANICKO-FYZIKÁLNÍ ZKOUŠKA

SubteraS KV s.r.o.



LIGNOTESTING, a. s.

Protokol o skúške č. 800/22/0163/05

Názov skúšky:

Mechanicko – fyzikálne skúšky

Kombinovaná zaťažovacia skúška drevenej steny zhotovenej zo „STENOVÉHO MODULU“
Výkonanie skúšky postupom podľa:
STN 73 2030 „Zaťažovacie skúšky stavebných konštrukcií. Spoločné ustanovenia“

1. Účel skúšky:

Skúška bola vykonaná na základe objednávky v zmysle zmluvy zo dňa 02.12.2003.

2. Odber skúšobných vzoriek:

Odber skúšobných vzoriek nebol vykonaný. Objednávateľ doručil drevenú skúšobnú stenu podľa pohybného skúšobného laboratória. Boli doručené: 1 stena (dĺžka 3 000 mm, výška 2 620 mm, hrúbka steny 300 mm) a 2 bočné stabilizačné drevené steny (dĺžka 900 mm, výška 2620 mm, hrúbka 300 mm) zhotovené zo „STENOVÉHO MODULU“

3. Doručenie vzoriek:

Stena zo „STENOVÉHO MODULOV“ bola doručená v demontovanom stave do LIGNOTESTINGU, a. s. dňa 21.05.2005. Prijemka o prevzatí vzoriek č. 32/2005/KM. Stenové moduly boli umiestnené v Skúšobnom laboratóriu betonových konštrukcií Stavebnej fakulty STU Bratislava, Technická 5, Bratislava, kde bola vykonaná kombinovaná zaťažovacia skúška steny v rámci kooperácie.

4. Skúšobný materiál:

Skúšobná stena je postavená zo STENOVÉHO MODULU Modul leg: stenový stavebný dielčik dĺžky 600 mm, výšky 420 mm a hrúbky 300mm. Vnútorne prvky modulu tvoria bukové, vertikálne hranolky – stĺpiky (8 ks), ktoré sú zo štyroch strán opäťstenné drevostruskovou doskou UF (emisná trieda E0) hrúbky 10 mm. Medzi hranolkami sú priečky z drevostruskovej dosky s vyrezanými štvorcovými otvormi. Konce vertikálnych bukových hranolok presahujú v hornej časti nad horizontálnu rovinu tvorenú hornou hranou opäťstennosti tak, aby po výške do seba zapadali systémom na pero a drážku, čo umožní zaťažovacie polohy dielča v stene. Stenové moduly sa kladú do steny na seba striedavo v horizontálnych vrstvách, takže vrchný modul zapadne spodnou časťou na bukové presahy spodného modulu. Vertikálne škáry v stene sa musia v susediacich vrstvách striedať tak, aby neboli nad sebou. Viditeľné spojenia modulov a preplätajú vertikálnymi lištami a zabezpečia sponkovaním.

Dátum výroby modulov: apríl - máj 2005

5. Vyroba skúšobných vzoriek:

Pre kombinovanú zaťažovaciu skúšku drevenej steny zhotovenej zo stenových modulov nebolo potrebné vyrobiť skúšobné vzorky. Skúška bola vykonaná na stene, ktorej postavenie zo stenových modulov vykonal objednávateľ.

6. Dátum zahálenia a ukončenia skúšky:

Dátum zahálenia skúšky: 07.05.2005

Dátum ukončenia skúšky: 07.05.2005

7. Priebeh skúšky:

7.1 Kombinovaná zaťažovacia skúška drevenej steny zo stenových modulov podľa STN 73 2030. Kombinovaná zaťažovacia skúška bola vykonaná v Skúšobnom laboratóriu Stavebnej fakulty STU Bratislava, Technická 5, Bratislava, Akreditované SNAS č. osvedčenia 8 078. Zaťažovacia skúška bola vykonaná súbežne tromi silovými zaťažovacími:

F1 – vodivá premenlivá sila na 8 miestach steny

F2 = 58 kN, 4x zvislá konštantná sila na skúšobnej stene

F3 = 6,0 kN zvislá sila na každej priečnej, stabilizačnej stene

Zaťažovacia sila sa vyvíjala hydraulickými valcami: 100 % normovej hodnoty premenlivej sily F1 na 8 miestach steny (0,25 kN) bolo určené zo zaťažovacieho stavu podľa kontrolného statického výpočtu zaťaženie experimentálnej steny, vykonanej programom DEFOR posudzovateľom dodaného statického výpočtu Ing. Jánom Sieglom, ČSc. Dodaný statický výpočet STENOVÉHO MODULU objednávateľom nie je potvrdený autorizovaným stavebným inžinierom a je orientačný.

Postup zaťažovania:

Na začiatku pôsobila sila 10 % skúšobného zaťaženia. Ďalšie zaťaženie bolo vykonané pri 10, 50 % na skúšobného zaťaženia za čas 120 s (2 min.). Zaťaženie sa znížilo na 10 %. Potom sa za zaťaženie zvýšilo na

LTI/10 PROTSKU/2-4



LIGNOTESTING, a. s.

Protokol o skúške č. 800/22/0163/05

a) Kritérium únosnosti

Buňateľ spotahovací dosiahnutý pri skúškach $V_{exp} = 3,0$

b) Meraný stav použiteľnosti

$\mu = 0,168$

§ Interpretácia výsledkov skúšky

Spôsob vyhodnotenia zaťažovacej skúšky bol zvolený podľa STN 73 2030 čl. 93 a enšom na technický výpočet a dosiahnutý experimentálny výsledok.

§.1 Obyvová únosnosť

a) Deštrukcia

Deštrukcia nenastala ani pri skúšobnom zaťažení 300 %. Skúška bola zastavená.

b) Prerušenie

Dosiahnuté prerušenie pri 100 % zaťažení v bode 7 zodpovedá teoretickým prerušeniu podľa statického výpočtu programom DEFOR = 5,70 mm

c) Kritérium únosnosti

Zastavený minimálny súčet spotahov $V_{min,exp} = 3,0$

Súčet spotahov dosiahnutý pri skúškach $V_{exp} = 3,0$

$V_{exp} \leq V_{exp}$

$2,0 < 3,0$ vyhovuje

d) Meraný stav použiteľnosti

Posudzované kritérium použiteľnosti $\mu_{max} = 0,30$

Dosiahnuté kritérium použiteľnosti $\mu = 0,168$

$\mu_{max} > \mu$

$0,30 > 0,168$ vyhovuje

Stena pri 100 % zaťažení **vyhovuje** obvyklému namáhaniu pri súbežnom zaťažení vertikálnymi, konštantnými silami.

Posúdením prílabhu prerušenia v meraných miestach 1 – 18 do 100 % zaťaženia, ktoré sú znázornené na grafoch v Prilohe L 8-1 a 8-2 možno konštatovať, že chovanie steny je lineárne. Pri zaťažení nad 120 % je chovanie netežné, čo sudsobuje konštrukcia steny nekonzitným prepojením stavebných prvkov.

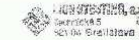
Upozornenie:

Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol kopírovať len v celku. Výsledky skúšky uvedené v tomto protokole sa týkajú len skúšaných vzoriek. Výsledky skúšky nenahradujú iné dokumenty, ktoré požadujú orgány štátneho odborného dozoru podľa špeciálnych predpisov.

Vypracoval a zodpovedá za technickú stránku protokolu:

Ing. Tomáš Trešlák, ČSc.

Schválil:

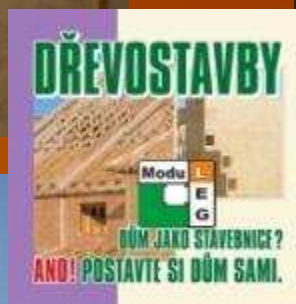


Ing. Radosláv Panáček, PhD.

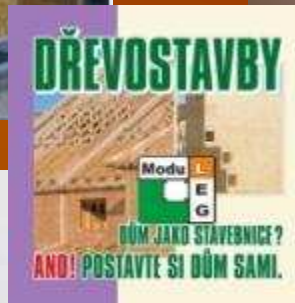
vedúci skúšobného laboratória

LTI/10 PROTSKU/4

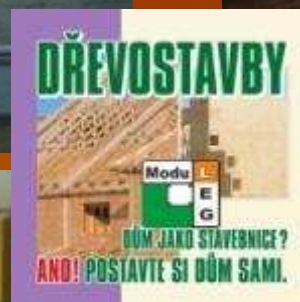
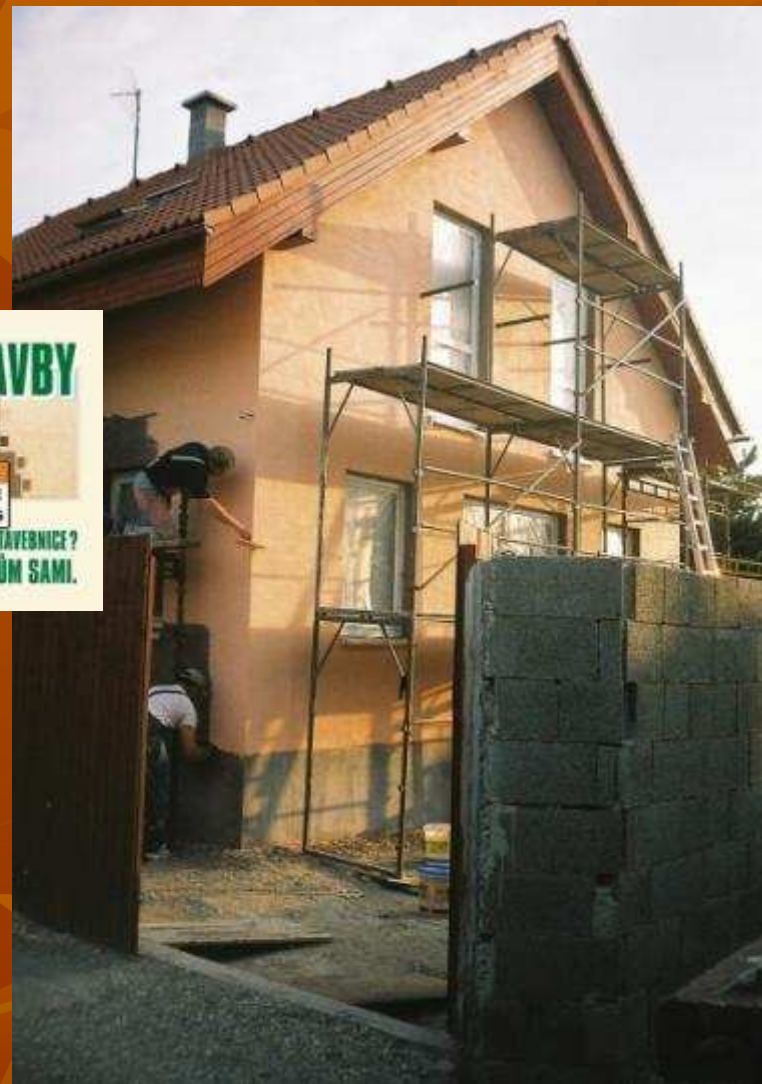
■ Lipovec



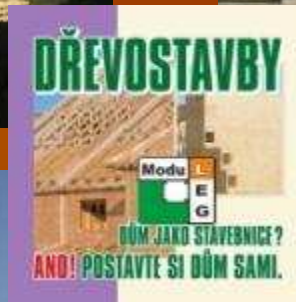
■ Tomčany



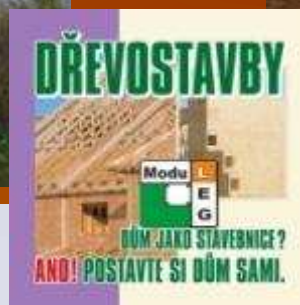
■ Trnávka



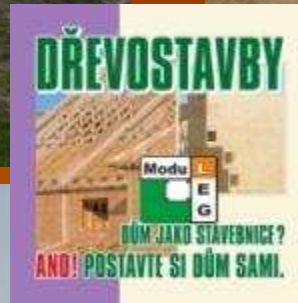
■ Dunajská Lúžna



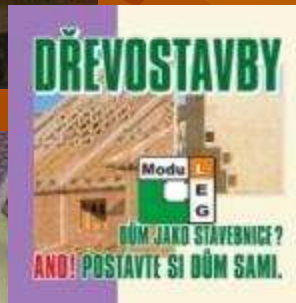
■ Domaša



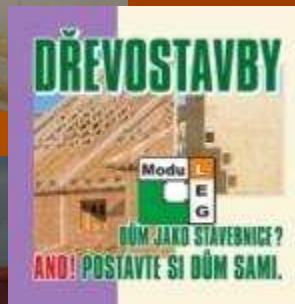
Dobrohošť



Úvaly



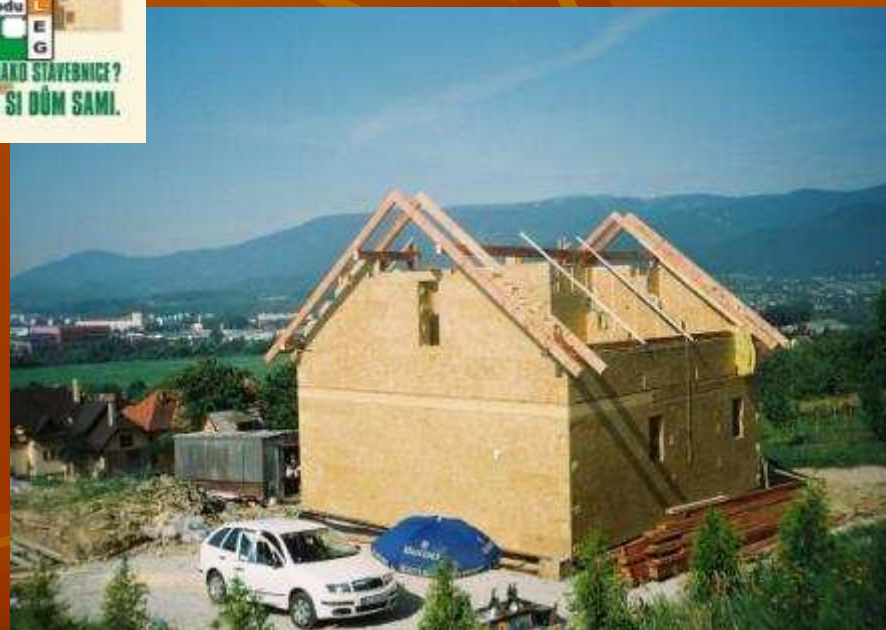
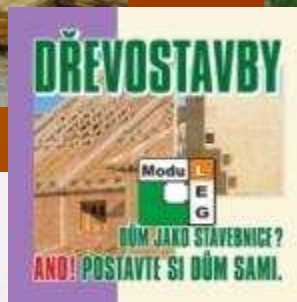
Most pri Bratislave



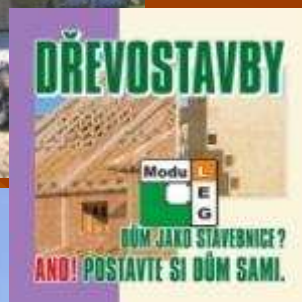
Štětkovice



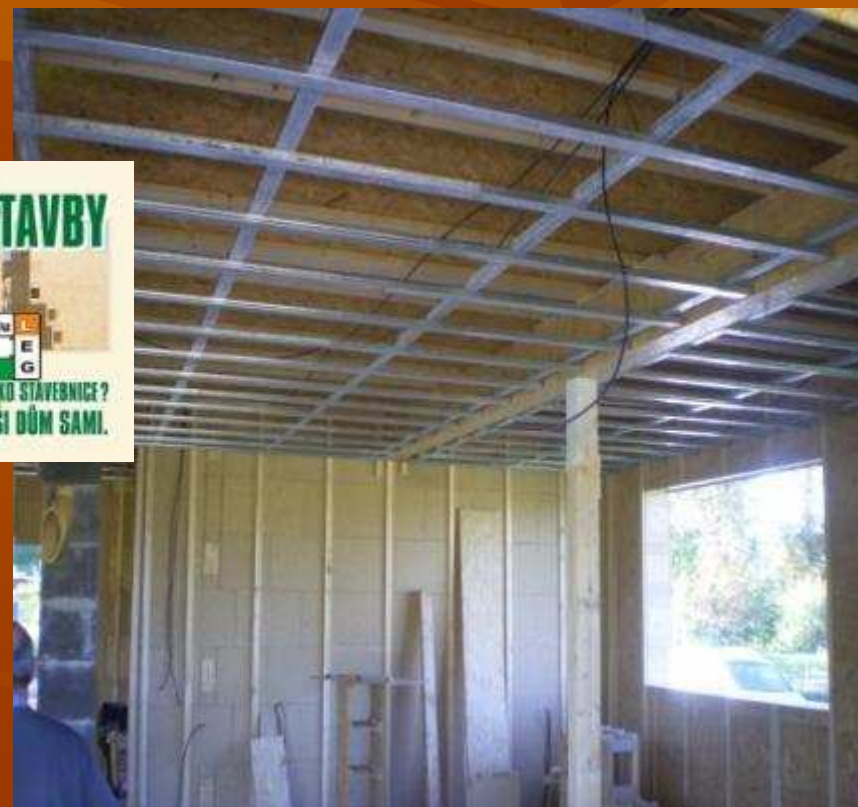
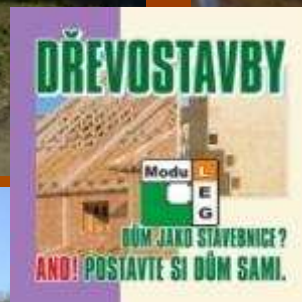
Turčianske Kl'áčany



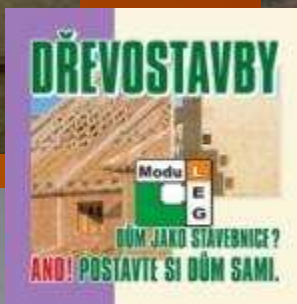
Zárybníční Lhota



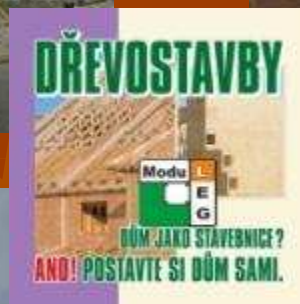
Soběslav



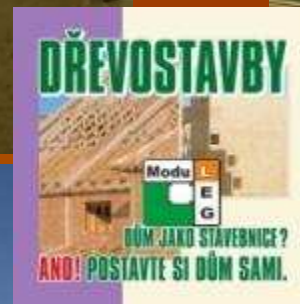
Podunajské Biskupice



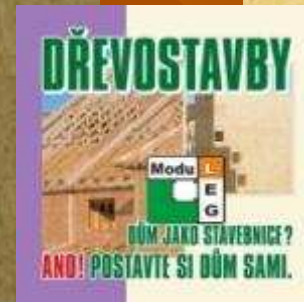
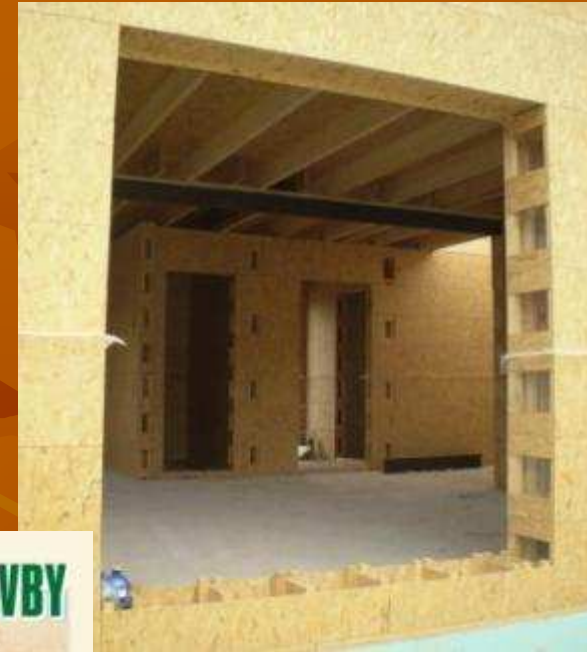
Všehrdy



Benice



Dolná Tižina

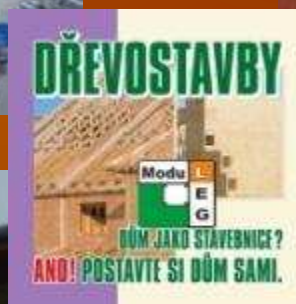




Kanianka



Jur pri Bratislave



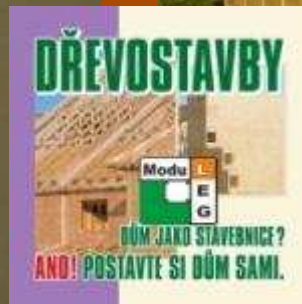
Veľké Zálužie



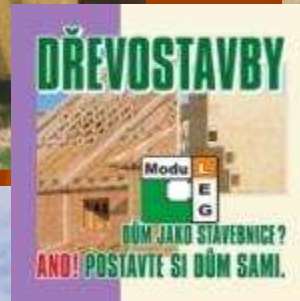
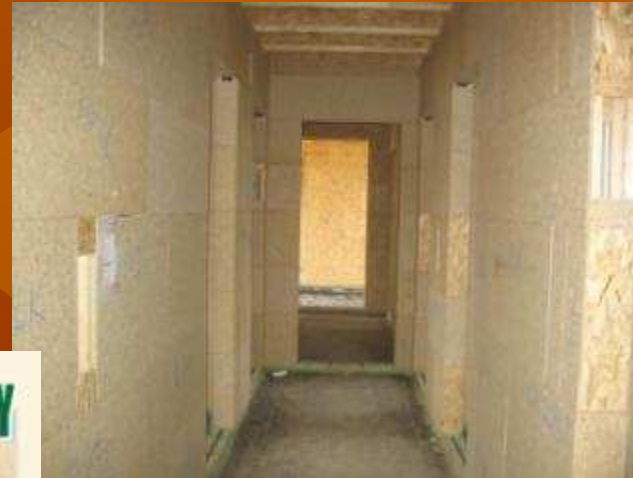
Hrdlív



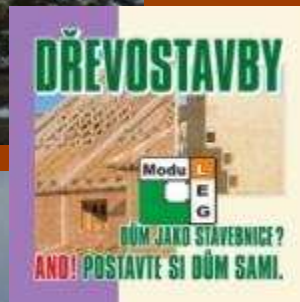
Slovenská Ľupča



Ústrašice



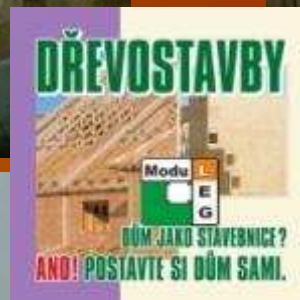
Dunajská Lúžna II.



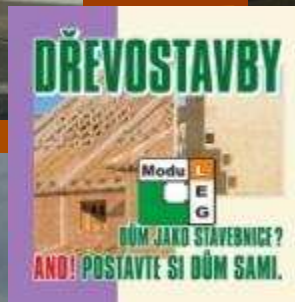
Vysoká Pec



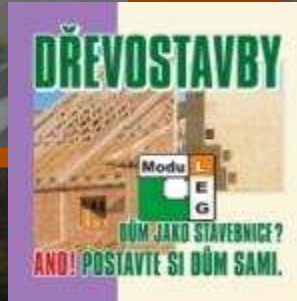
Trenčín



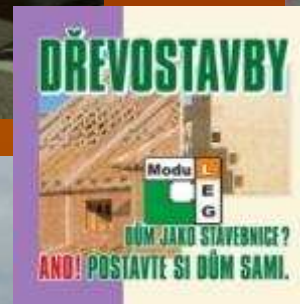
Spišské Bystré



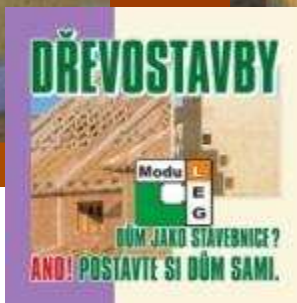
Budča



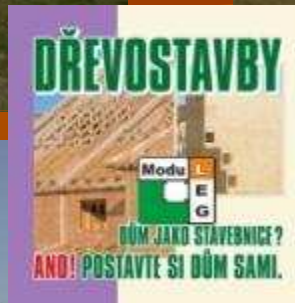
Chomutov



Planá n. Lužnicí



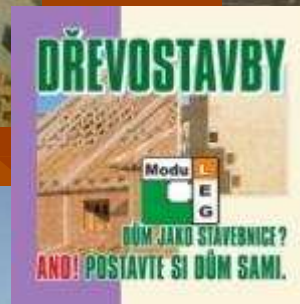
Priekopa



Spišský Štiavnik



Gerlachov



Sielnica



Poprad



Berlín – - Muggelheim

