

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA ARCHITEKTÚRY

ÚSTAV EKOLOGICKEJ A EXPERIMENTÁLNEJ ARCHITEKTÚRY

Námestie Slobody 19, 812 45 Bratislava 1.
www.stuba.sk

DREVO AKO KONŠTRUKČNÝ A VÝRAZOVÝ MATERIÁL V SLOVENSKEJ ARCHITEKTÚRE

ING. ARCH. TIBOR VARGA

S T U • •
• • • • •
• • F A •
• • • • •

ÚVOD

Drevo je jedným z najstarších a najpoužívanějších stavebných materiálov. Pre ľahkú dostupnosť, Jeho priaznivé vlastnosti, mechanické, statické, tepelnoizolačné, nízku objemovú hmotnosť, ľahkú opracovateľnosť, estetické vlastnosti, recyklovateľnosť, nízku ekologickú náročnosť sa už aj na Slovensku drevo vracia na staré pozície.

V posledných desiatich rokoch sa európske stavebníctvo postupne vracia k výraznému používaniu dreva. Má výrazné zastúpenie nie len v strešných konštrukciách objektov a výplňových konštrukciách všetkých kategórii obytných budov, ale veľmi často sa používa ako nosný konštrukčný materiál, či na dotvorenie exteriéru a interiéru budov rôzneho typologického druhu.

Na Slovensku však drevo ako trvalo obnoviteľný a v našich podmienkach veľmi dostupný ako aj ekonomicky a energeticky nenáročný stavebný materiál zatiaľ nemá patričné použitie v súčasnej architektúre.

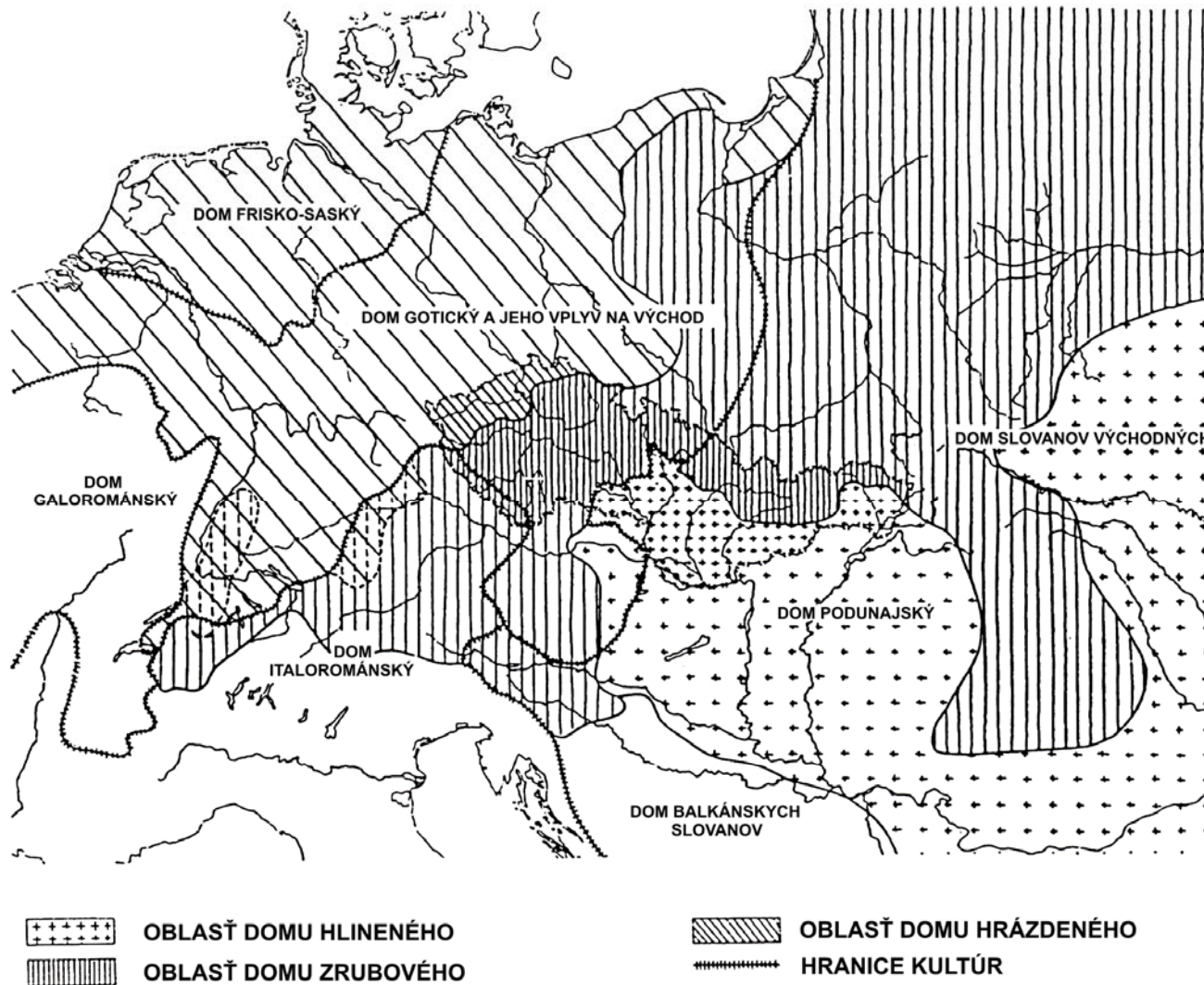
U nás je značná tradícia použitia tohto materiálu, ale kľúčovým faktorom k návratu širšieho využitia dreva v našom stavebníctve je väčšia obľúbenosť u potenciálnych investorov, u architektov a projektantov, kde pomocou napríklad nových technológií je možná aplikácia drevených konštrukcií aj vo formách súčasných trendov architektúry.



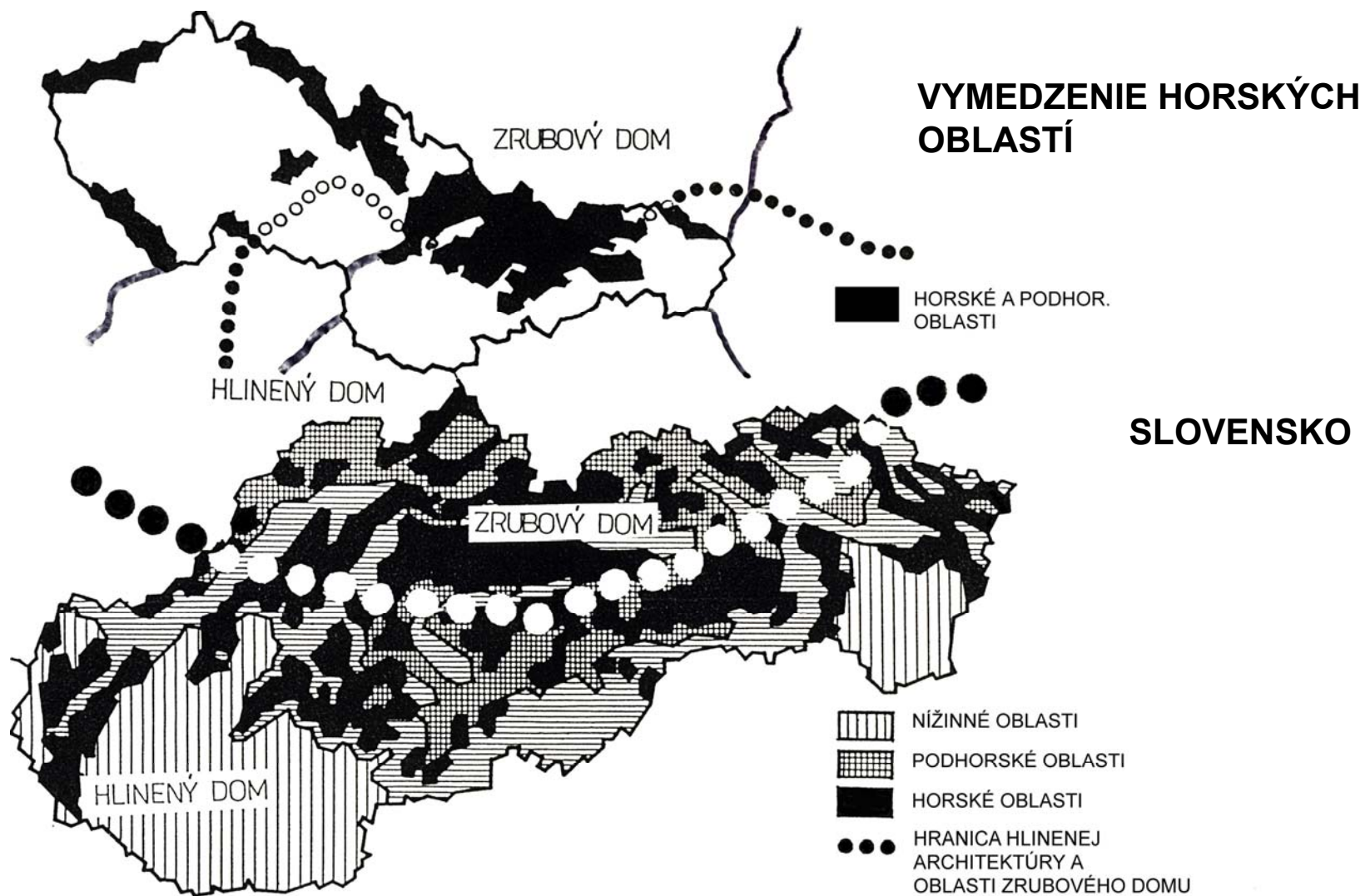
I. TRADIČNÉ FORMY DREVENÝCH STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ NA SLOVENSKU



I.1. POUŽITIE DREVA V EURÓPE PODĽA ROZNYCH KONŠTRUKČNÝCH SÚSTAV



I.2. ÚZEMNÉ KRITÉRIA SLOVENSKA, VÝSKYT A TRADÍCIA



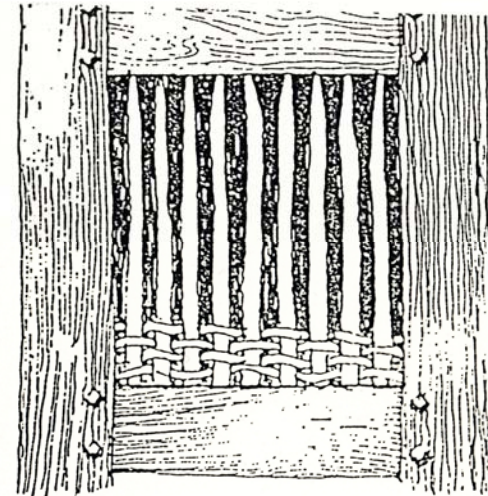
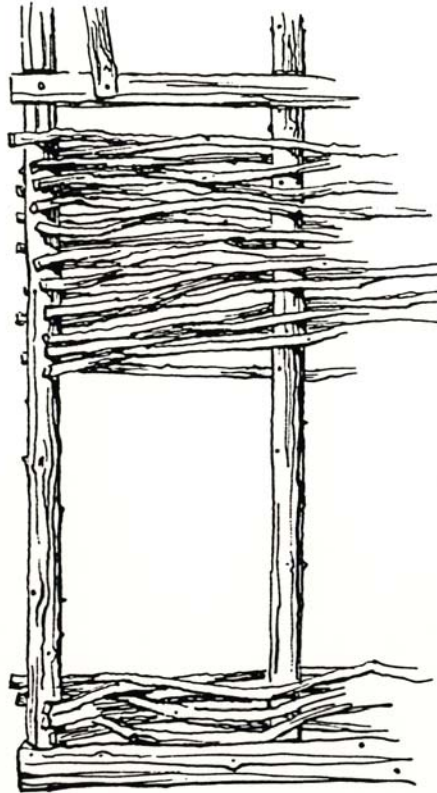
Na Slovensku poznáme tieto
tradičné drevené konštrukcie:

- **VÝPLETOVÁ**
- **DRÁŽKOVÁ**
- **ZRUBOVÁ**
- **HRÁZDENÁ**
- **KRČKOVÁ**

VÝPLETOVÁ KONŠTRUKCIA

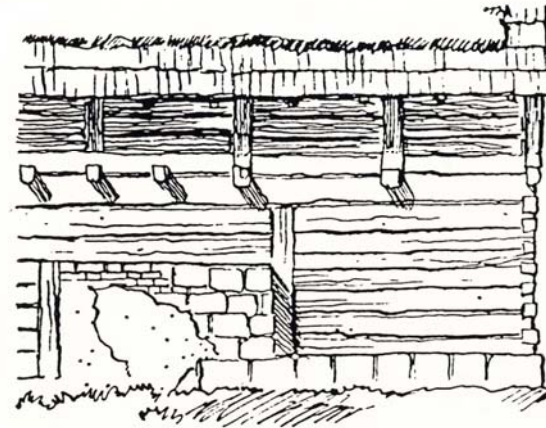
Ide o jednu z najstarších stavebných techník. Základ VK tvoria koly zapustené do zeme. Na rohoch a na pozdĺžnych stenách je kolová kostra spevňovaná hrubšími trámami. Vrchné konce kolov a trámov sú začapované do vodorovných trámov tvoriacich horný okraj kostry. Kostra je prepletená v horizontálnom alebo vertikálnom smere prútím a vetvami.

Steny sa omietajú hrubou vrstvou hliny zmiešanej so slamou a plevami.



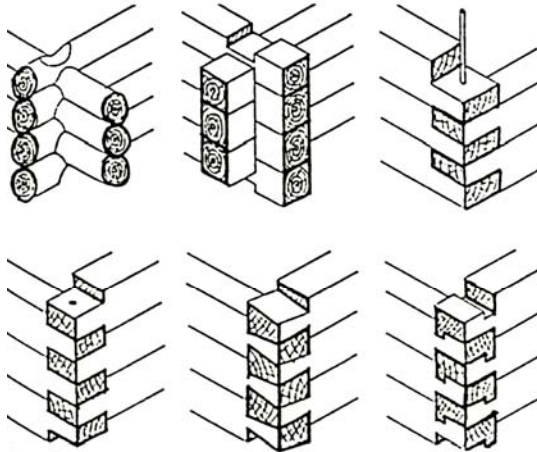
DRÁŽKOVÁ KONŠTRUKCIA

Konštrukcia vodorovne kladených trámov alebo hrubých dosiek, ktoré sú otesanými koncami uložené do drážky Vyhlúbenej v stĺpiku. DK patrí medzi staré typy konštrukcií, používala sa na východnom Slovensku, inde sa uplatnila iba na hospodárskych stavbách.



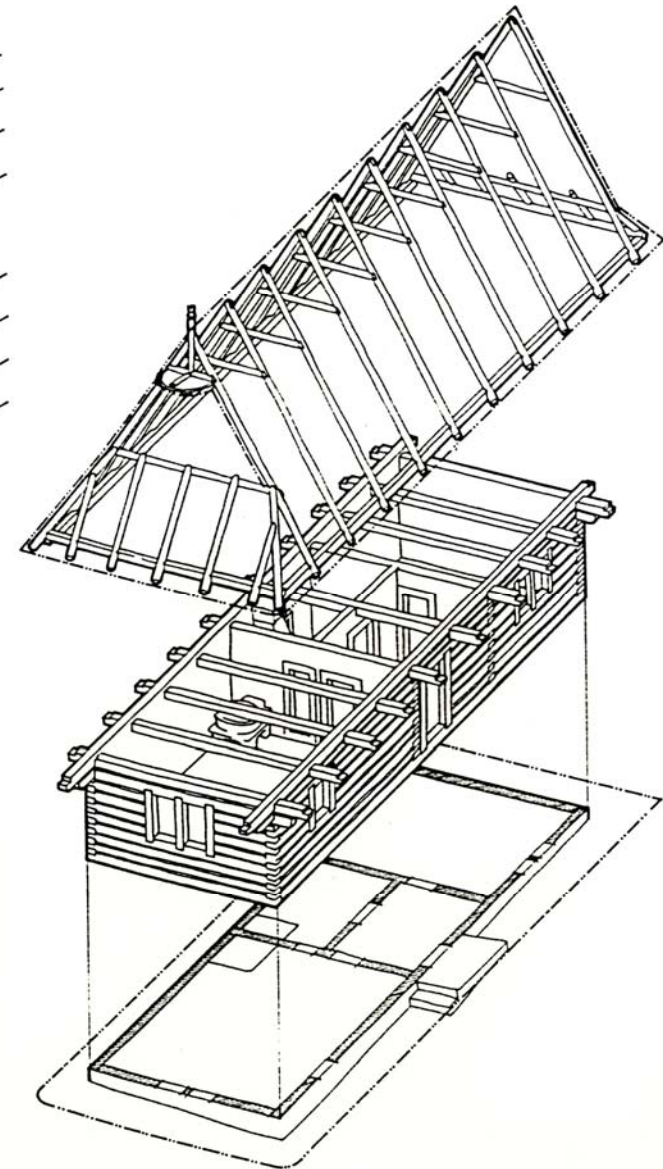
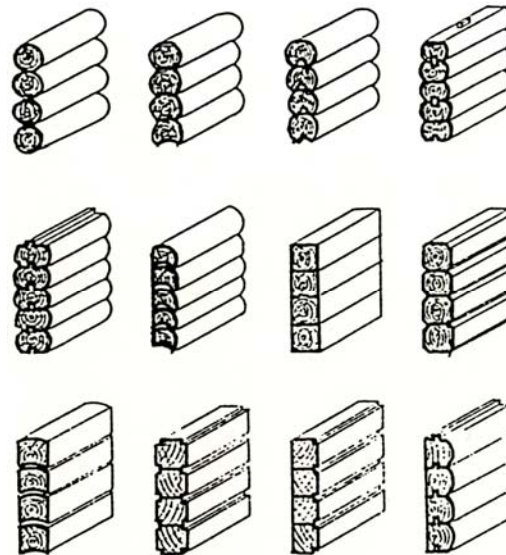
ZRUBOVÁ KONŠTRUKCIA

Steny sú pri ZK tvorené vodorovne na seba uloženými trámami spojenými na nárožiach preplátovaním. Trámy mávali na nárožiach záhlavia, no postupne sa presadili nárožia hladké. Naďalej sa záhlavia trámov udržali na východnom Slovensku. Na ZK sa používajú neopracované kmene čiastočne alebo úplne hnané trámy.



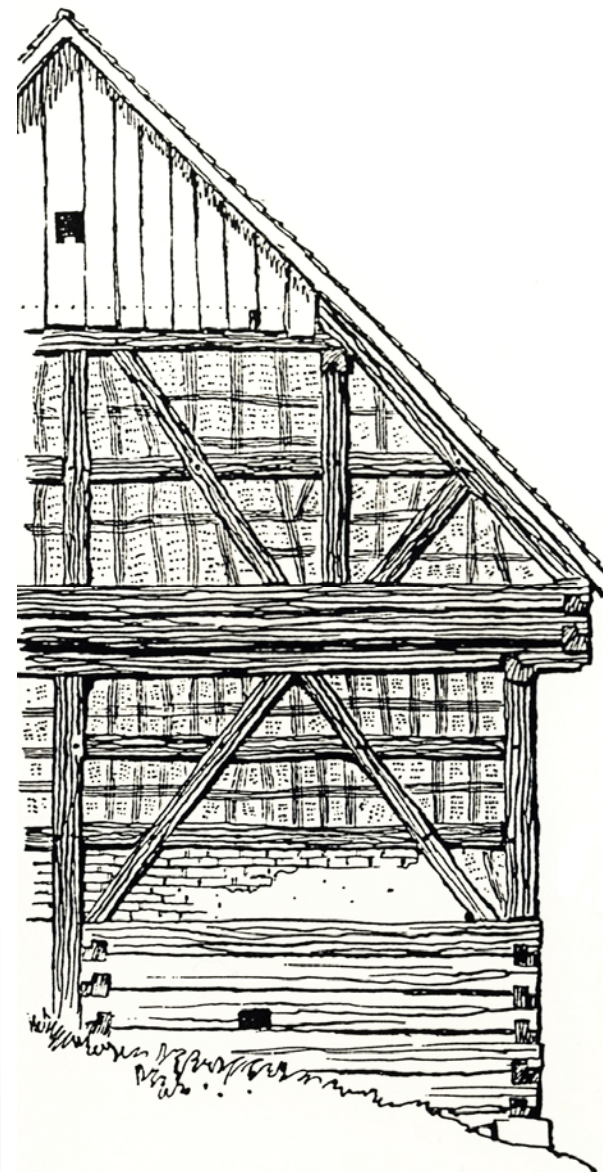
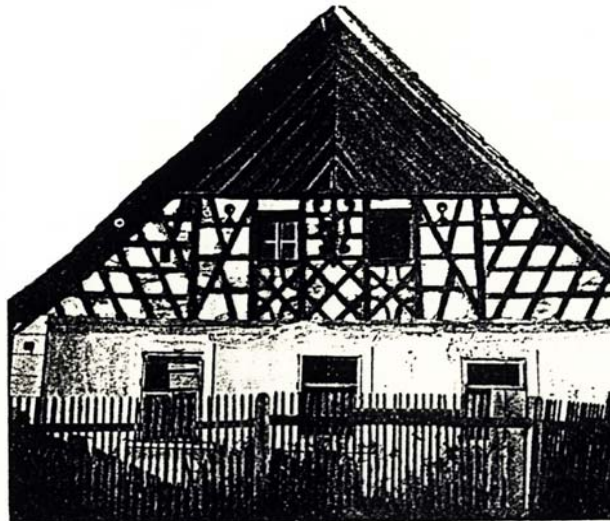
NÁROŽIE ZK, TVORENÉ PREPLÁTOVANÍM

DRUHÝ ZRUBOVÝCH STIEN



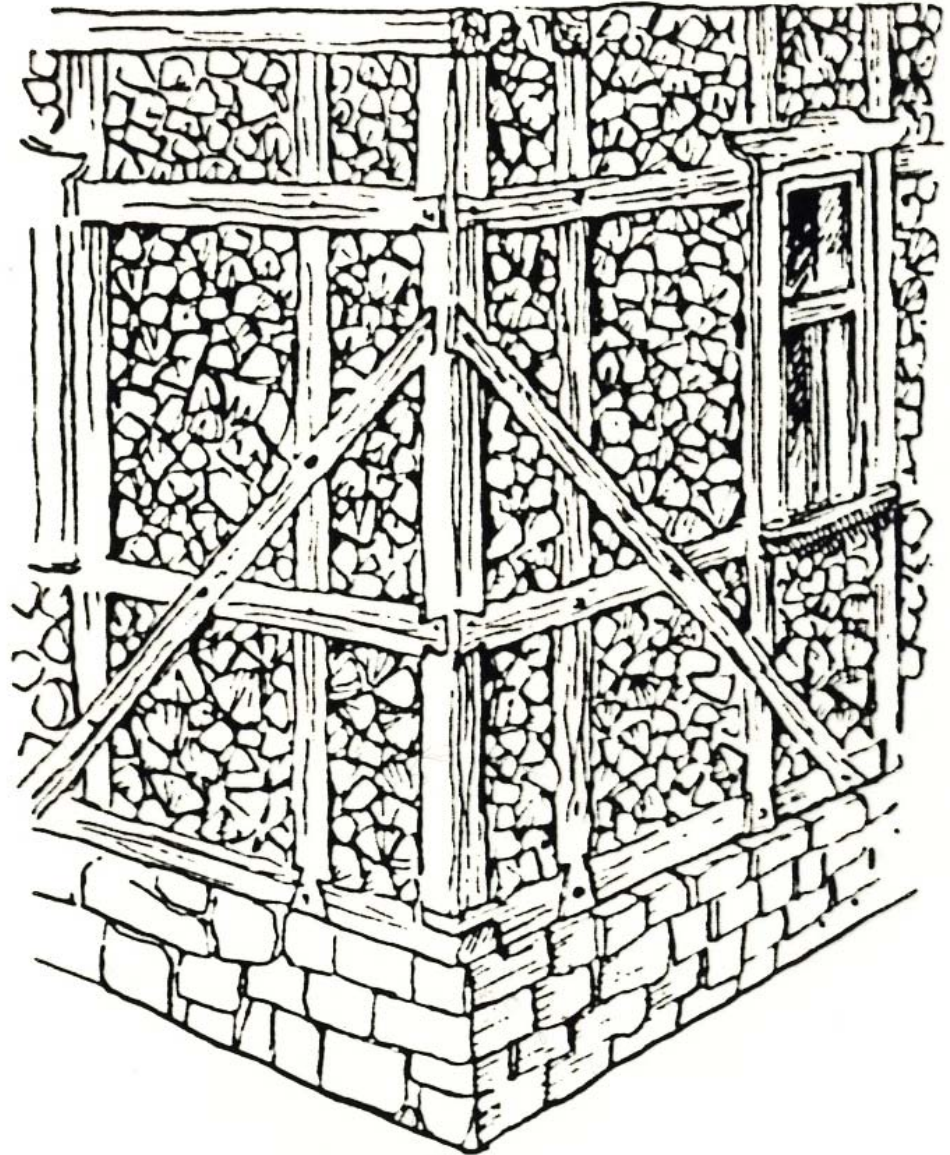
HRÁZDENÁ KONŠTRUKCIA

HK je tvorená trámovou kostrou, ktorá je vyplnená výpletom, kamením, hlinou, alebo tehľami. Kostra sa skladá zo stĺpov začapovaných do vodorovného prahu na podmurovke a do väznice. Steny sú zavetrované vzperami. Výplňové polia sa omazávali, omietali a farbili. HK sa na Slovensku uplatnila iba v obmedzenej miere, hlavne išlo o miesta s vplyvom nemeckých staviteľov.



KRČKOVÁ KONŠTRUKCIA

Steny pri KK sú tvorené krátkymi celými, alebo delenými poľenami, kladenými tesne k sebe. Spájané sú pilinovápenatou maltou. Konštrukcia je spevnená vodorovnými trámikmi kladenými nad seba vo vzdialenosti 50 – 60 cm. Steny sa zvyčajne omietali.

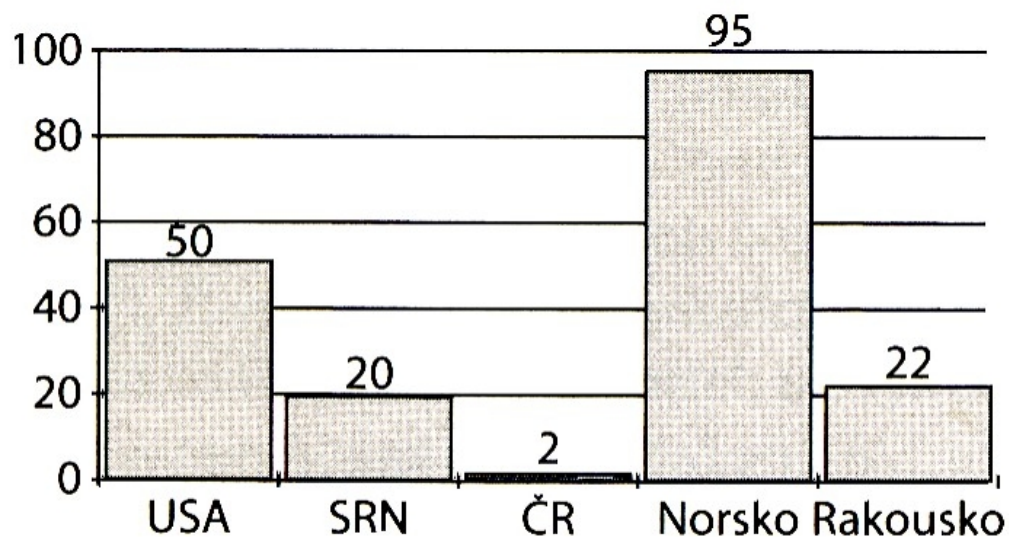


II. SÚČASNÝ STAV DREVOSTAVIEB NA SLOVENSKU

Za niekoľko generácií sa u nás vytvoril negatívny pohľad na drevostavby, takže aj dnes je drevený dom u väčšiny obyvateľov Slovenska spájaný s niečím, čo nie je dostatočne trvanlivé a ide len o nejakú lacnú a neplnohodnotnú alternatívu bývania. V novodobej histórii zohralo aj svoju úlohu obdobie 2. polovice 20. storočia, kedy sa preferovala výstavba objektov hlavne pre bývanie z klasických materiálov a zo železobetónu.

Drevo ako stavebný materiál sa v tomto období využíval hlavne na konštrukciu krovov, trámových stropov, veľkorozponových prestrešení napríklad formou lepených alebo priehradových väzníkov, ako aj Stavebný prvok v známych „okálových“ domov. Na vidieku, ale hlavne v horských oblastiach sa používalo na stavbu zrubov, prípadne hospodárskych objektov.

Výstavba objektov z dreva je v celkovej výstavbe objektov napríklad na bývanie v SR zastúpená menej než 2%, aj keď ich produkcia mierne vzrastá. Pre porovnanie si pozrime graf, ktorý ukazuje percentuálne zastúpenie drevostavieb v niektorých vybraných štátoch.



Percentuálne zastúpenie drevostavieb v niektorých štátoch

Prameň: VAVERKA, J. – HAVÍŘOVÁ, Z. – JINDRÁK, M. a kol.: Dřevostavby pro bydlení, Grada Publishing, a.s., Praha 2008

Na Slovensku sa dnes vo väčšine vyskytujú hlavne tieto základné typy /okrem iných/ drevostavieb:

II.1. Zrubové domy /masívne stavby/

II.2. Domy so sendvičovými stenami s rámovou konštrukciou

Ďalšie využitie dreva ako stavebného konštrukčného materiálu sa vyskytuje:

II.3. Nadstavby a podkrovia, krovky

II.4. Prestrešenie hál

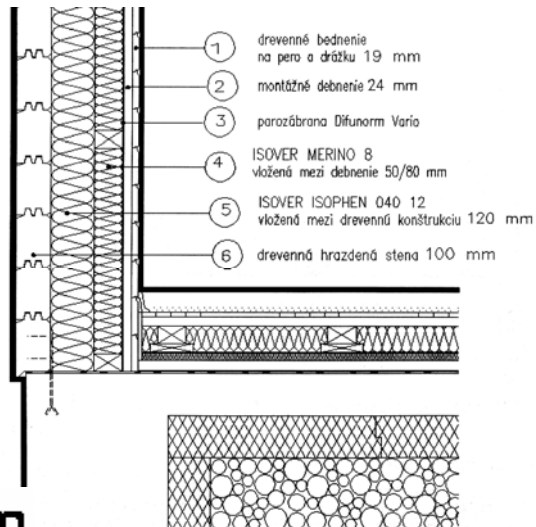
II.5. Drevené exteriérové obklady a podlahy

II.1. Zrubové domy dnes



http://www.zruby.sk/index.php?option=com_zoom&Itemid=81&catid=2

REZ,
KONŠTRUKCIA
DNEŠNEJ
ZRUBOVEJ
STAVBY SO
ZATEPLENÍM



Pri dnešných teplo-technických nárokoch na stavby sa však ich skladba obvodových stien pri niektorých výrobcoch zmenila. Pribudla tepelná izolácia z vnútornej strany steny, čím exteriérový výraz ostal nezmenený podľa vzoru toho tradičného.

II.2. Domy so sendvičovými stenami s rámovou konštrukciou

Množstvo domov so sendvičovými stenami s rámovou konštrukciou na Slovensku pomaly vzrastá. Pričinil sa o to určite aj zväčšený záujem o energeticky úsporné domy, z dôvodu zníženia prevádzkových nákladov na vykurovanie a ohrev TÚV, čo je momentálne v našom regióne aktuálna téma. Takáto drevená stavebná konštrukcia je jedným zo základných typov konštrukcií týchto energeticky úsporných domov.

Všeobecne sa diskutuje o väčšom použití materiálov v stavebníctve z obnoviteľných zdrojov, ktoré majú nižšie energetické nároky na ich spracovanie prípadne aj likvidáciu. Záujem o tento spôsob výstavby prejavuje hlavne mladšia generácia. Podľa spôsobu realizácie môžeme rozlišovať dva základné typy rámových drevených konštrukcií.

II.2.1. Montované steny na stavbe



http://www.pila-diamir.sk/07_ako-staviame_Drevodomy.htm



http://www.pila-diamir.sk/07_ako-staviame_Drevodomy.htm

/dopredu zhotovené stĺpy /stĺpiky/, trámy, ostatné kusové prvky konštrukcie stien, následné vyplnenie konštrukcie tepelnou izoláciou, zavetrenie nosných prvkov stien sa realizuje priamo na stavbe/

II.2.2. Plošná „panelová“ prefabrikácia



http://www.drevodomy.com/gallery/stavby/original/stavby_159.jpg



http://www.drevodomy.com/gallery/stavby/original/stavby_161.jpg

hotové nosné obvodové alebo vnútorné steny v tvare panelov s otvormi, s izoláciou, prípadne s parozábranou sú osádzané na stavbe pomocou zdvižných mechanizmov a navzájom sa spájajú. Sú vyrobené v montážnych halách.

PRÍKLADY ENERGETICKY ÚSPORNÝCH RODINNÝCH DOMOV V KONTEXTE SO SÚČASNOU ARCHITEKTÚROU

Nizkoenergetický dom pri Nitre

Autor: /dizajnér/ Norbert Wangen



Konštrukčne ide o typickú súčasnú drevostavbu tvorenú z masívneho dreveného skeletu a sendvičové steny skrývajú nadštandardné dimenzie tepelnej izolácie.

Prameň: PIFKO,H., ŠPAČEK,R., a kol.: Efektívne bývanie, Eurostav, Bratislava 2008

Nizkoenergetický dom pri Nitre



Nizkoenergetický dom pri Senci

Autori: Peter Jackanin, Eugen Nagy



Konštrukcia prízemia je z drevoštiepkových tvaroviek s betónovým jadrom a integrovanou tepelnou izoláciou. Poschodie je celodrevenej rámovej konštrukcie s tepelnou izoláciou, strop je tvorený priehradovými drevenými nosníkmi.

Nizkoenergetický dom pri Senci



Prameň: PIFKO,H., ŠPAČEK,R., a kol.: Efektívne bývanie, Eurostav, Bratislava 2008

Energeticky pasívny ekodom v Marianke

Autori: Peter Jackanin, Eugen Nagy



Základom konštrukcie sú drevené skriňové nosníky konštrukčné dutiny sú vyplnené celulóзовou izoláciou, vonkajšie opláštenie je z MDF a je doplnené mäkkými drevovláknitými doskami, vnútorné opláštenie je zväčša z drevoštiepkových dosiek.

Z architektonického hľadiska sa u nás zväčša vytrácajú spôsoby použitia dreva ako výrazového prostriedku v kontexte so súčasnou svetovou architektúrou. Zväčša len formou exteriérových obkladov a podláh sa drevo objavuje na objektoch ako deklarovanie kontextu s prostredím a použitia tradičných materiálov. Drevené obklady a fasádne prvky sa neobjavujú len na vidieku v podhorských a horských oblastiach, ale sú dnes častým architektonickým prostriedkom aj v mestských štruktúrach, väčšinou na budovách pre bývanie, kultúru prípadne rekreáciu.

PRÍKLADY POUŽITIA DREVA AKO VÝRAZOVÉHO PROSTRIEDKU FORMOU OBKLADOV

Rodinný dom v Stupave

Autori: Semizorov I., Varga T. st., Varga T.



Foto: autor

Rodinný dom v Stupave

Objekt bazéna



Rodinný dom v Bratislave

Autori: Semizorov I., Varga T. st., Varga T.



Rodinný dom v Bratislave

Autori: Semizorov I., Varga T. st., Varga T.



Rodinný dom v Bratislave

Autori: Semizorov I., Varga T. st., Varga T.



Bytový dom Cesta na Kamzík

Autori: Varga T. st., Varga T.



Foto: autor

Bytový dom Cesta na Kamzík

Autori: Varga T. st., Varga T.



Foto: autor

III. VÝHODY A NEVÝHODY DREVENÝCH KONŠTRUKCÍ

III.1. VÝHODY:

- **Obnoviteľnosť**
- **Recyklácia**
- **Dostupnosť ako stavebného materiálu, ľahká manipulácia**
- **Nízke požiadavky na energie pre spracovanie**
/energetická náročnosť na ťažbu dreva, jeho spracovanie do objektu a likvidácia tohto objektu po skončení jeho životnosti je 3 – 5 krát menšia, než u materiálov ako je betón či tehla/
- **Priaznivý CO2 faktor**
- **Nízka tepelná vodivosť**
/v porovnaní napr. s oceľou je 400x menšia, alebo s betónom je 12 x menšia - lepší stavebný materiál z hľadiska tepelných mostov/.
- **V porovnaní s ostatnými bežnými materiálmi sa vyznačuje dobrou pevnosťou vo vzťahu k svojej hmotnosti.**
- **Viaže vlhkosť, čo môže mať dobrý vplyv na vnútornú klímu**
- **Pozitívne psychologické aspekty vplyvu na človeka**

III.2. NEVÝHODY:

- **Menšia tepelno – akumulčná schopnosť**
/treba však pripomenúť, že pri drevenom type konštrukcie sa priestor rýchlejšie vykuruje/.
- **Horľavosť, protipožiarna bezpečnosť drevostavieb dnes v SR v zmysle STN 920201-2**

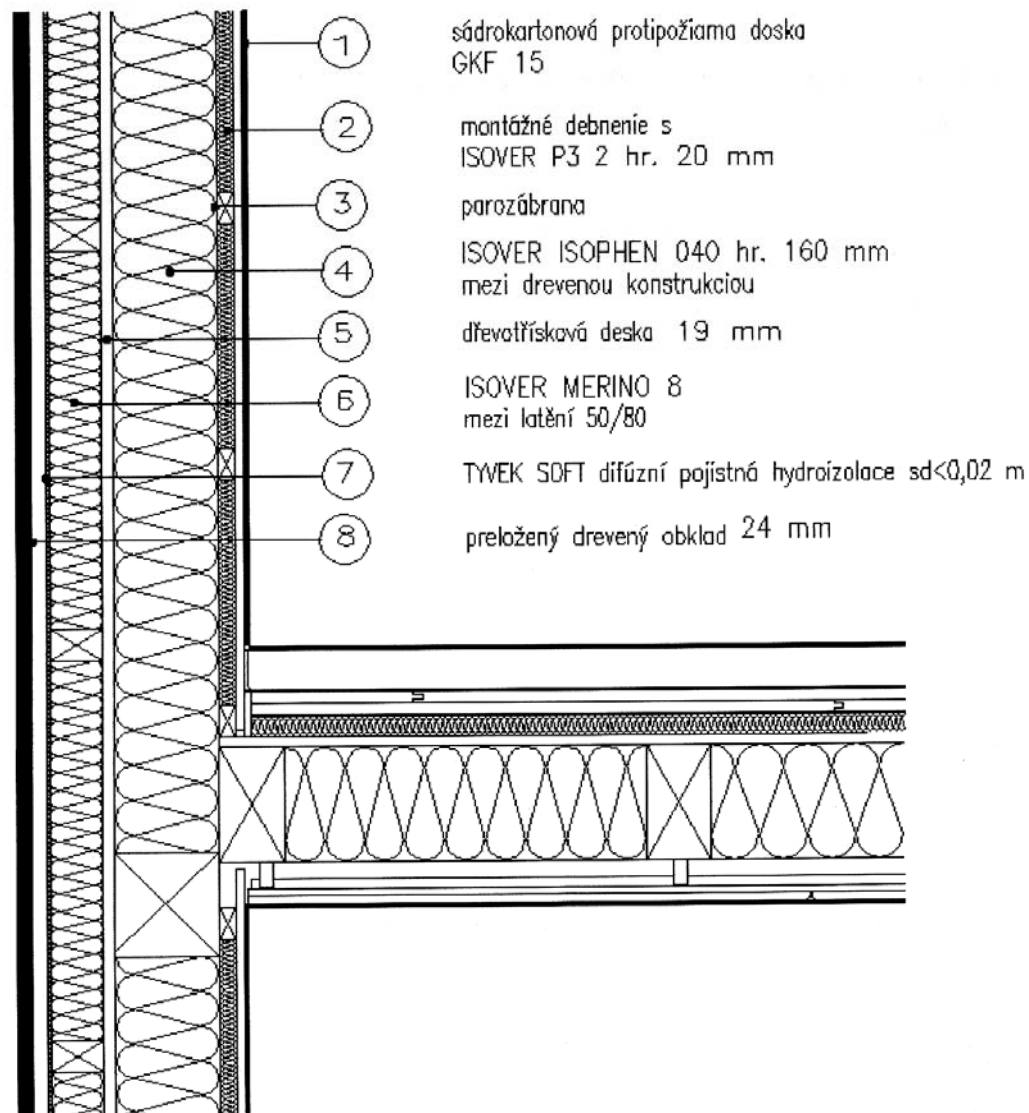
Protipožiarna bezpečnosť drevostavieb dnes v SR v zmysle STN 920201-2

Dôležitým determinantom v oblasti navrhovania drevostavieb sú u nás legislatívne požiadavky na požiarne bezpečnosť. Drevené konštrukčné systémy sa najviac používajú pri stavbách na bývanie a ubytovanie – rodinné domy, rekreačné chatky, penzióny, ubytovne, malo podlažné bytové domy. Pri tomto druhu stavieb sa pri konštrukčnom horľavom systéme pripúšťa maximálny počet nadzemných podlaží dve s II. stupňom požiarnej odolnosti stavebných konštrukcií, kde je požiadavka na požiarne odolnosť požiarne deliacich konštrukcií stien a stropov 45 min, strechy 30 min.
viď tabuľka

**Tabuľka 4 – Určenie stupňa protipožiarnej bezpečnosti
pre stavby na bývanie a ubytovanie skupiny B**

Konštrukčný celok	Najväčší počet nadzemných podlaží	Najnižší stupeň protipožiarnej bezpečnosti požiarneho úseku	
		v NP + 1. PP	v 2. a ďalšom PP
nehorľavý	3	I	II
	8	II	III
	16	III	IV
	viac ako 16	IV	V
zmiešaný	2	I	nepripustné
	3	II	
horľavý	1	I	nepripustné
	2	II	

Ako konkrétny príklad často dnes používaného dreveného konštrukčného systému si zanalyzujeme už spomínaný sendvičový systém z hľadiska determinantov už pri samotnej projekcii. Systém sa skladá zo stĺpikovej konštrukcie s výplňou s minerálnej vlny s opláštením nehorľavými požiari odolnými doskami so sadrokartónu zo strany interiéru a dreveným obkladom zo strany exteriéru.



Skladba obvodového plášťa drevenej sendvičovej stavby

IV. ZÁVER, PREHL'AD PRÁC ŠTUDENTOV A ABSOLVENTOV NÁŠHO ZAMERANIA

Bolo by prospešné našej spoločnosti, keby sme aplikovali tieto konštrukčné systémy nie len v oblasti navrhovania podľa tradičných foriem architektúry, ale i v kontexte so súčasnou našou či svetovou modernou architektúrou.

Kľúčom k väčšiemu záujmu o tento typ konštrukcií v architektúre by malo byť zvýšenie vedomia u širokej verejnosti z hľadiska už spomínaných súvislostí ako i zlepšenie znalostí v kontexte s novými možnosťami u nás architektov, projektantov či napokon už aj poslucháčov architektúry a iných technických zameraní.

Rodinný dom – Zaježová

Autor: Boris Hochel





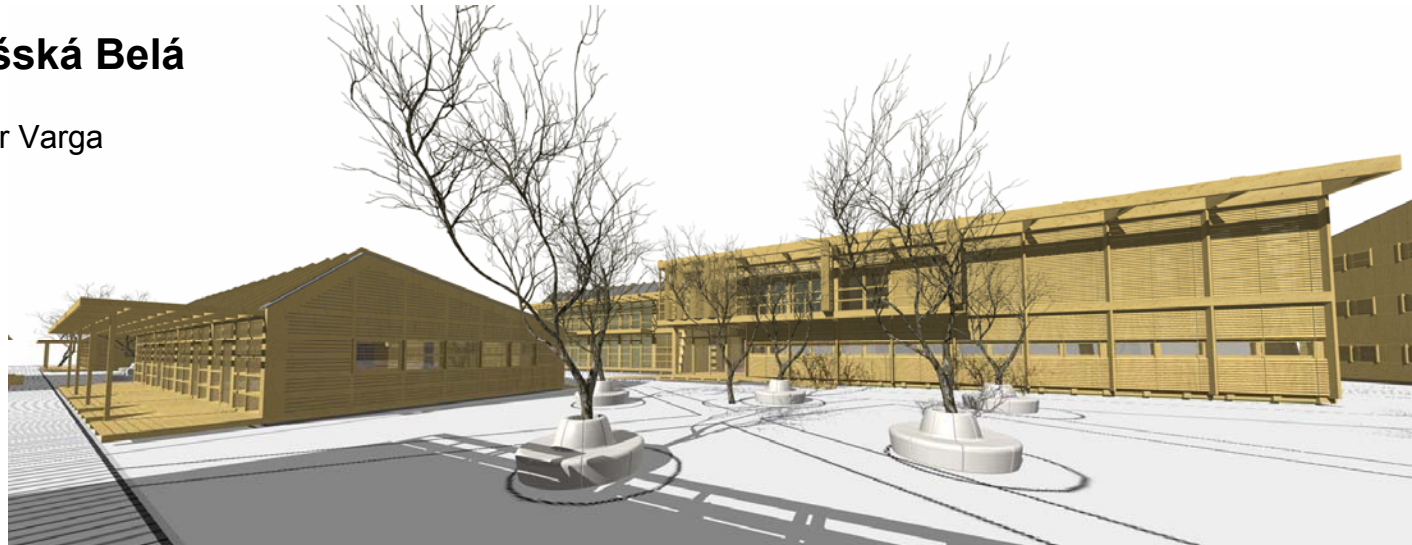
Rodinný dom – Zaježová
Autor: Boris Hochel

ŠTUDENTSKÉ PRÁCE – KONŠTRUKCIE NA BÁZE DREVA

Dom seniorov – Spišská Belá

Autor: Bc. Štefan Starinský

Vedúci práce: Ing. arch. Tibor Varga

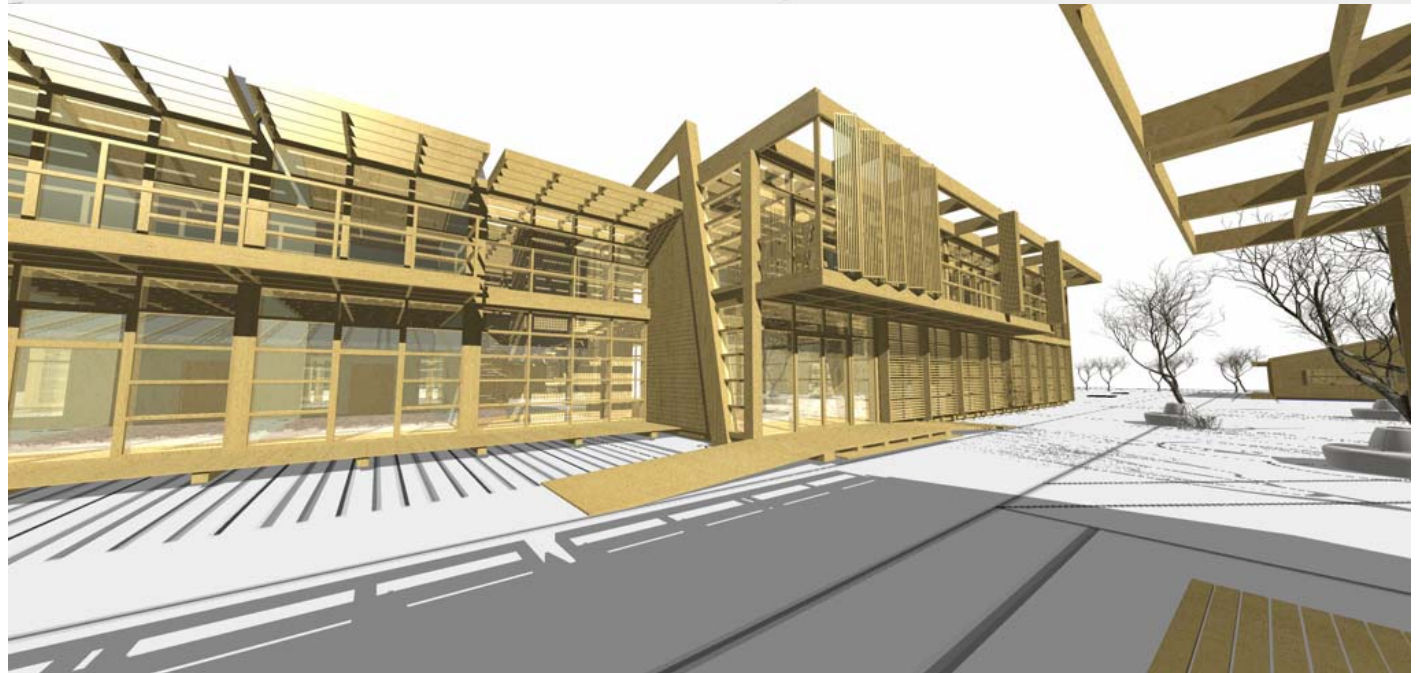
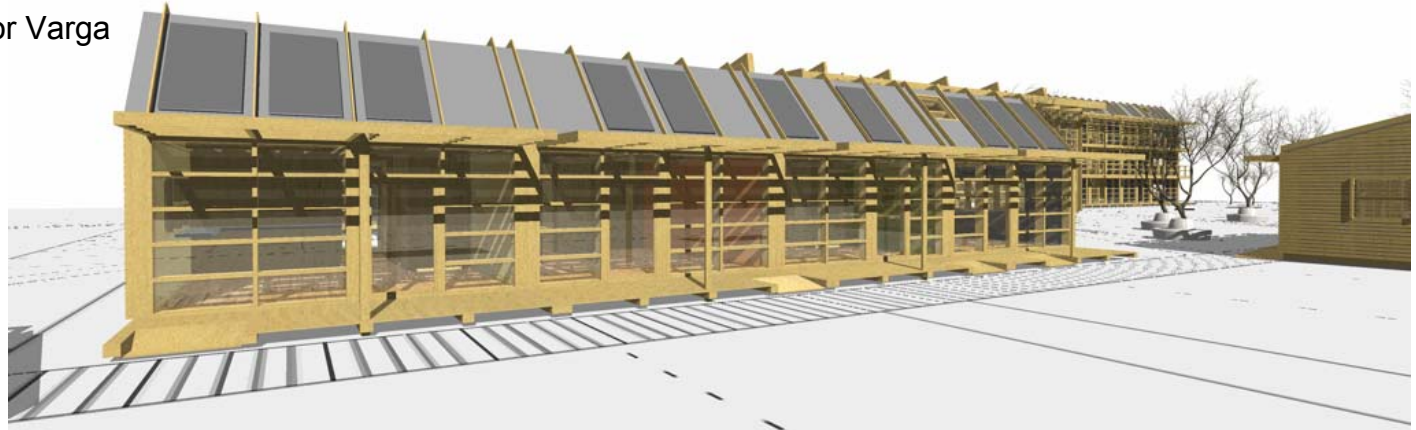


ŠTUDENTSKÉ PRÁCE – KONŠTRUKCIE NA BÁZE DREVA

Dom seniorov – Spišská Belá

Autor: Bc. Štefan Starinský

Vedúci práce: Ing. arch. Tibor Varga

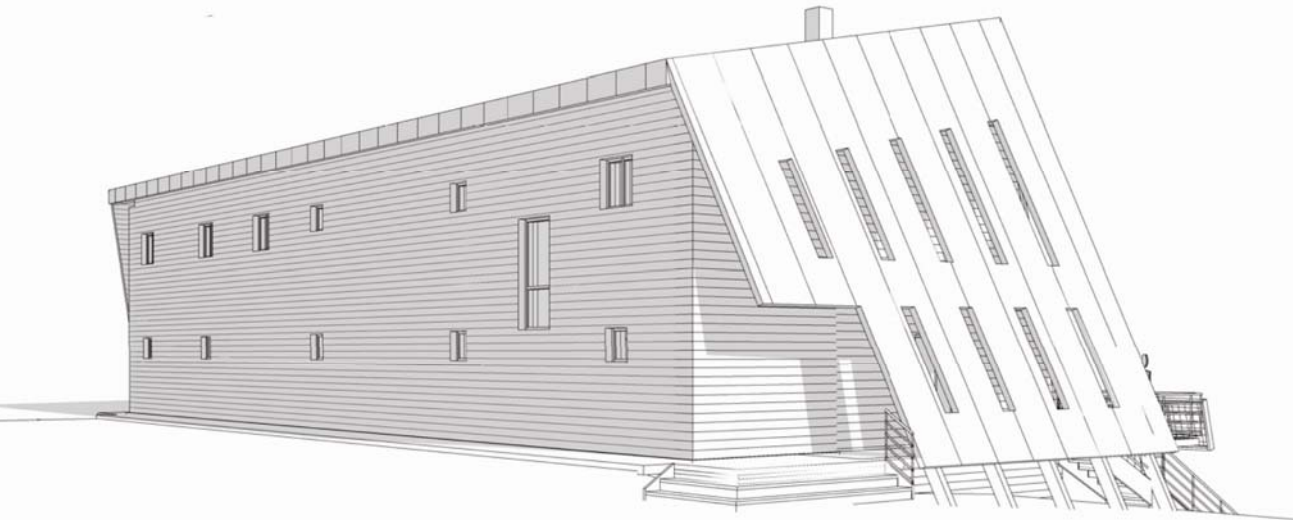
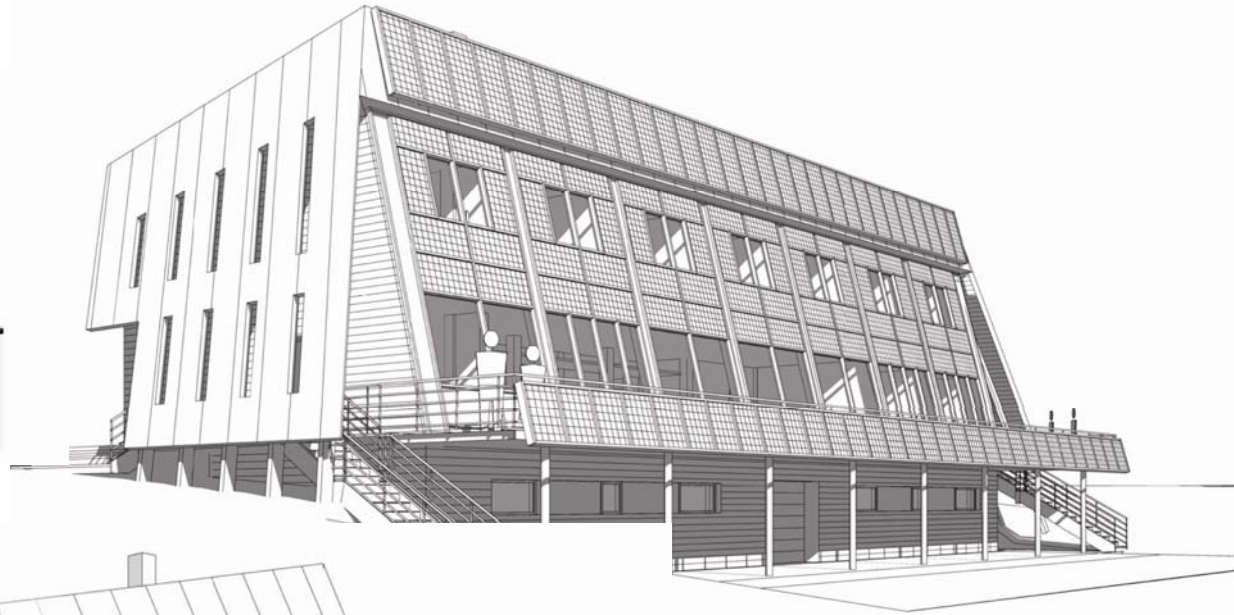


ŠTUDENTSKÉ PRÁCE – KONŠTRUKCIE NA BÁZE DREVA

Horská chata na Snilovskom sedle, Malá Fatra

Autor: Bc. Radoslav Seman

Vedúci práce: Ing. arch. Tibor Varga

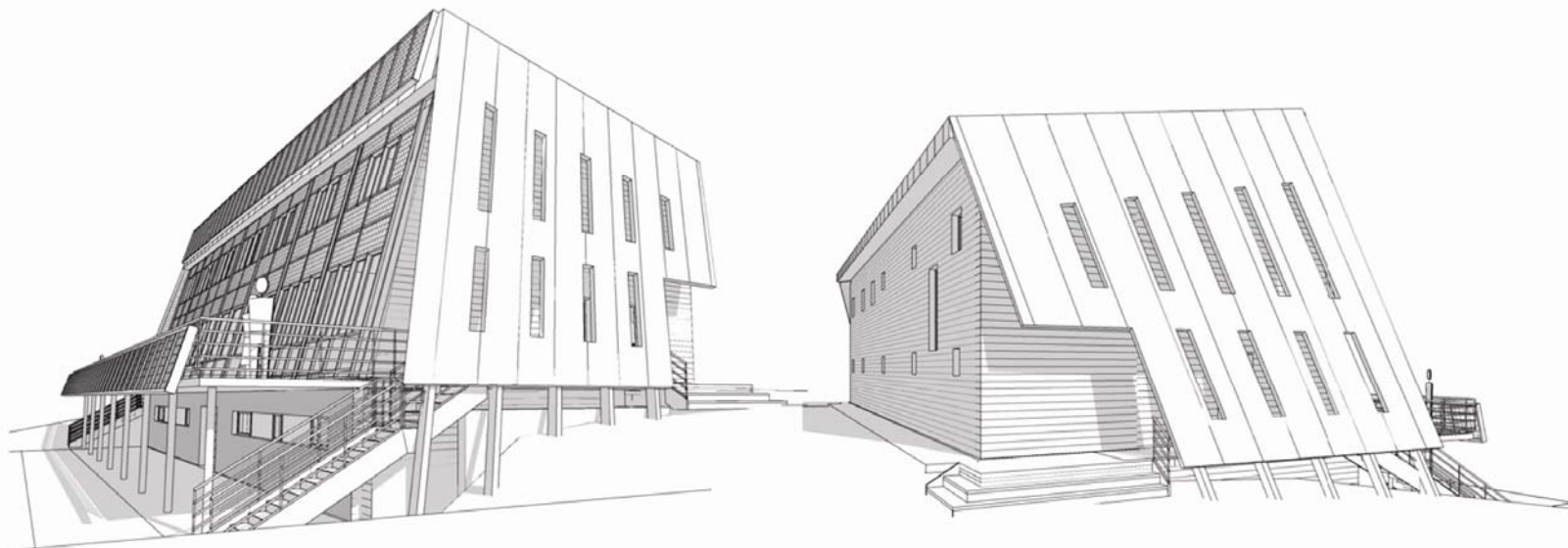
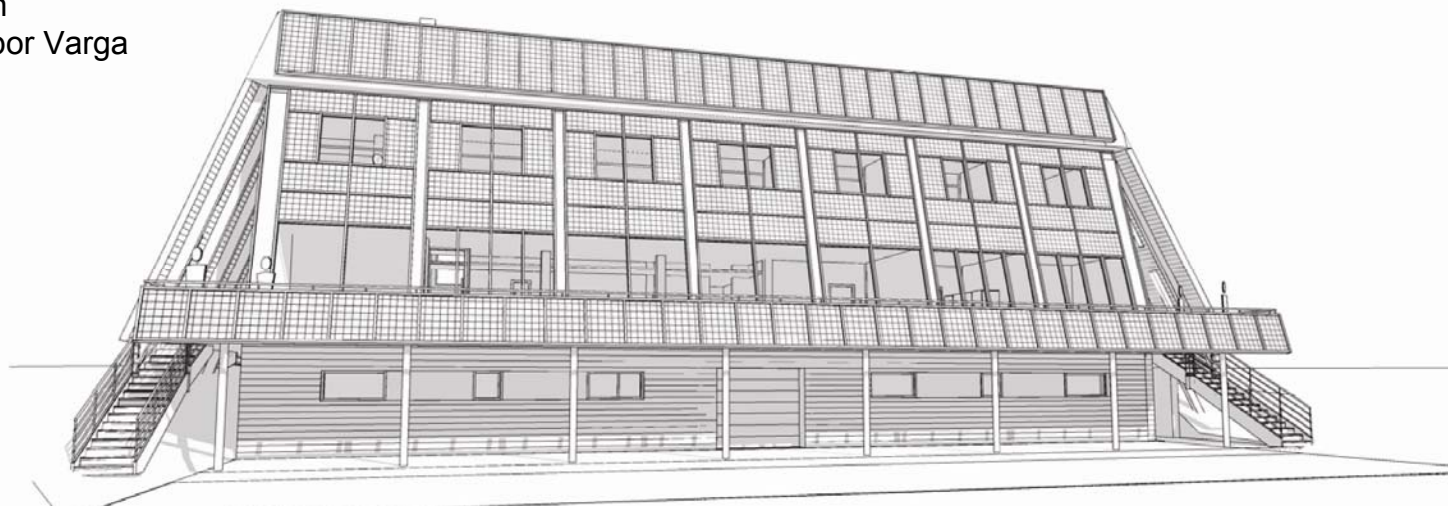


ŠTUDENTSKÉ PRÁCE – KONŠTRUKCIE NA BÁZE DREVA

Horská chata na Snilovskom sedle, Malá Fatra

Autor: Bc. Radoslav Seman

Vedúci práce: Ing. arch. Tibor Varga



ŠTUDENTSKÉ PRÁCE – KONŠTRUKCIE NA BÁZE DREVA

Horská chata v štandarde pasívneho domu, Rysy, Vysoké Tatry

Autor: Bc. Tomáš Krištek

Vedúci práce: Ing. arch. Henrich Pifko, PhD.



Vizualizácie: Bc. Tomáš Krištek



ŠTUDENTSKÉ PRÁCE – KONŠTRUKCIE NA BÁZE DREVA

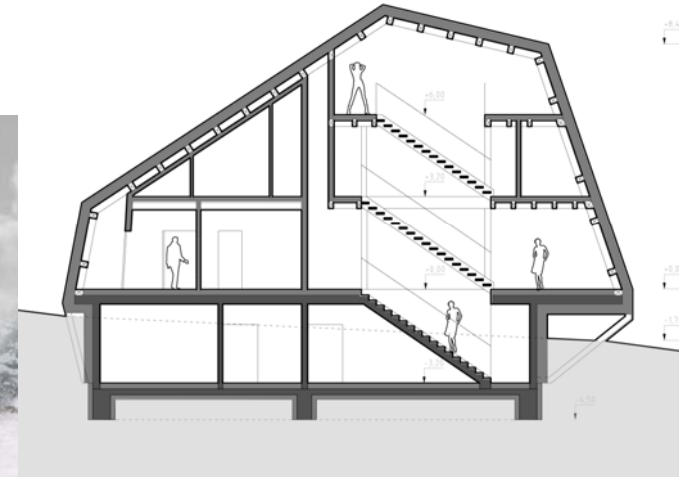
Horská chata v štandarde pasívneho domu, Rysy, Vysoké Tatry

Autor: Bc. Tomáš Krištek

Vedúci práce: Ing. arch. Henrich Pifko, PhD.



Vizualizácie: Bc. Tomáš Krištek



ĎAKUJEM ZA POZORNOST