

EKOLOGICKÁ SYMBIÓZA DREVA A OCELE PRI NÁVRHU NOSNÝCH SÚSTAV.

ABSTRACT

In the article I have mentioned on ecological aspects of wood as a building material. With an application of progressive metallic joint devices, timbered constructions have become more economical. In article I have focused on possibilities of wider application in mix of ecological solids, which are steel and wood by structural and static proposals for bearing systems of buildings.

ÚVOD

Použitie dreva pri stavaní začalo na úsvite ľudstva a v rôznych podobách pretrváva dodnes. Drevo ako stavebný materiál má nezastupiteľné miesto v ekologicky motivovanej architektúre. Pre jeho výrazové kvality a fyzikálne vlastnosti sa stáva i významným výtvarno – architektonickým doplnkom. Použitie oceľových spojovacích prvkov vedie k efektívnejšiemu využitiu dreveného materiálu čo umožňuje použiť subtílnejšie profily, odľahčiť konštrukciu, preklenúť väčšie rozpory a dosiahnuť výrazové kvality ekologickej architektúry.

DREVO AKO EKOLOGICKÝ KONŠTRUKČNÝ MATERIÁL

Drevo je organický, nehomogénny, anizotropný a hygroskopický materiál. Chemické zloženie dreva je u jednotlivých druhov suchých drevín približne rovnaké, osciluje to okolo nasledovných hodnôt : *uhlík 49,5%, kyslík 44,2%, vodík 6,1%, dusík 0,2%*.

Vo výrobkoch z dreva sa dlhodobo uchováva uhlík, tým sa stabilizuje jeho množstvo v prírode čo prispieva k znižovaniu dopadov na globálne klimatické zmeny. Jeden m³ dreva viaže až 250 kg CO₂. Na mieste, kde sa vyťažilo drevo narastie nový les a ten viaže ďalšie množstvo skleníkového plynu. Na každého Európana pripadá 1m³ prírastku drevnej hmoty, čo za 50 rokov predstavuje množstvo úžitkového dreva na komplexný rodinný dom. Pri priemernej spotrebe 100 – 150 m³ na jeden dom. Naopak pri výrobe iných stavebných materiálov sa produkuje obrovské množstvo CO₂ / ako napr. výroba cementu, vápna .../

Na drevené stavebné konštrukcie je možné použiť drevo ihličnatých i listnatých drevín vhodných fyzikálnych a mechanických vlastností. V našich geografických podmienkach sa najviac používa ihličnaté drevo – najmä smrek.

KRITÉRIA NÁVRHU

Ľudstvo od svojho počiatku sa nachádza v prostredí elektromagnetického žiarenia, ktorého hlavným zdrojom je slnko. Posledné desaťročia náš životný priestor je naplnený nielen prírodnými ale aj umelými elektromagnetickými poľami, ktorých intenzita narastá s novými technológiami. Súčasné výsledky výskumov rozšírili poznatky negatívneho vplyvu

elektromagnetických polí na kardiovaskulárnu a vegetatívnu činnosť človeka preto na dôležitosť nadobúda biofyzikálny aspekt použitých stavebných materiálov.

Biofyzikálne aspekty sa stávajú závažným kritériom pri návrhu a realizácii stavebných konštrukcií vo svete. Výber nosného systému by sa mal realizovať na základe dispozičnej, materiálovej – konštrukčnej a statickej optimalizácii. Statická analýza a konštrukčné riešenie nosného systému budov by mali byť determinované:

- biofyzikálne kritéria (bezpečnostné a zdravotné)
- dispozičné a funkčné kritéria
- architektonickými a estetickými požiadavkami
- spôsob prenášania zaťaženia – prenos silových účinkov
- stavebné náklady

SÚČASNÉ TRENDY

Súčasnú storočie je determinované novými technológiami a technologickými postupmi. Vo svete sa stále viac využíva kombinácia kovových materiálov s inými, aby sa vhodne dopĺňali z hľadiska fyzikálnych a mechanických vlastností. Z hľadiska ekologických kritérií drevo a oceľ sú vhodné materiály na nosné systémy budov. Progresívnosť pri navrhovaní nosných systémov budov je aj v materiálovej optimalizácii .

Svetový trend je zvýšenej využiteľnosti dreva v stavebníctve (v Nórsku to predstavuje až 95%, Kanada 80%, USA 50%, Nemecko a Rakúsko cca 30%, ČR iba 2% a v SR je to ešte menej) pri výstavbe najmä :

- montovaných rodinných domov
- viacpodlažných budov (bytové domy, administratívne budovy, školy)
- ľahké strešné konštrukcie a nadstavby
- halové objekty
- lávky pre peších a cyklistov

ĽAHKÉ NOSNÉ STREŠNÉ KONŠTRUKCIE

Ľahké strešné nosné konštrukcie z dreva spojované pomocou klincových dosiek využívajú optimálnu pevnosť dreva. Je to dané vysokou únosnosťou kovových spojovacích prostriedkov. Konštrukcie spájané pomocou klincových dosiek sú tuhé v rovine, kde väzníky pôsobia ako tuhá doska. Pri tomto systéme je treba zabezpečiť priestorovú tuhosť zavetrovacími prvkami, nakoľko nosníky sú pomerne mäkké v smere z roviny konštrukcie.

Nosníky môžu nadobúdať prakticky neobmedzené geometrické tvary od základných trojuholníkových cez hambáľkové až po oblúkové strešné konštrukcie . Pri realizovaných projektoch rodinných domov bola zvládnutá takmer absolútna variabilita tvaru strešnej konštrukcie čo dokumentuje aj *obr. 1*

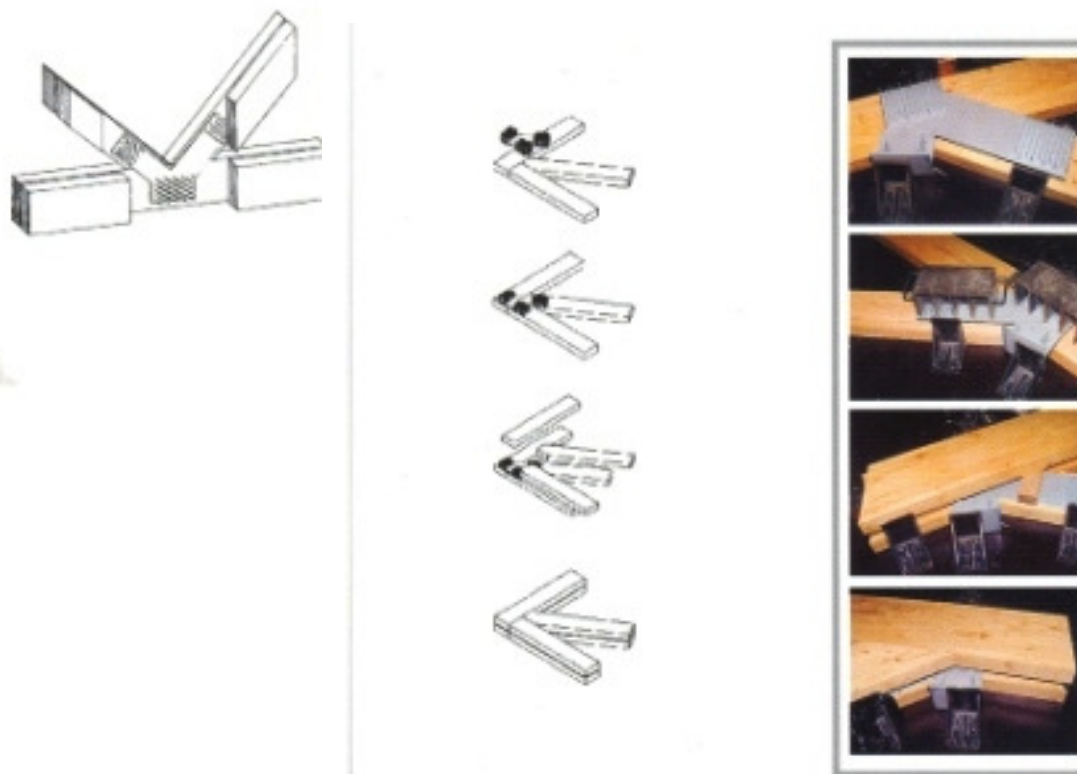
Iným vhodným typom sú drevené priehradové väzníky systému MKD / Multi-Krallen – Dübel / Spoje jednotlivých drevených prvkov sú tiež prevedené ako suché spoje na metalickej báze, na rozdiel od systému Kontrakting sú nie v pohľadovej rovine. Oceľové styčnickové plechy s obojstranne navarenými obdĺžnikovými klincami sú zalisované medzi drevené časti, ktoré spájajú, ako je to znázornené na *obr.2* a *obr.3* príklady geometrických tvarov realizovaných väzníkov.



Obr.1 Kontrakting Rodinný dom Bratislava



Obr.3 drevený priehradový väzník systému MKD



Obr.č.2 Systém stykovania MKD



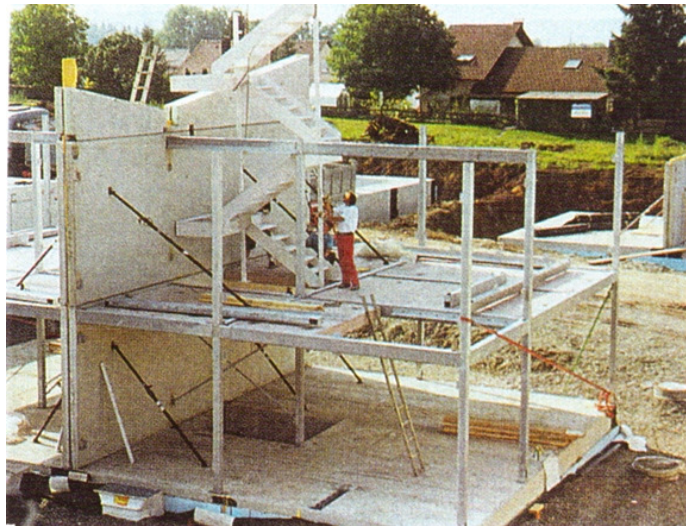
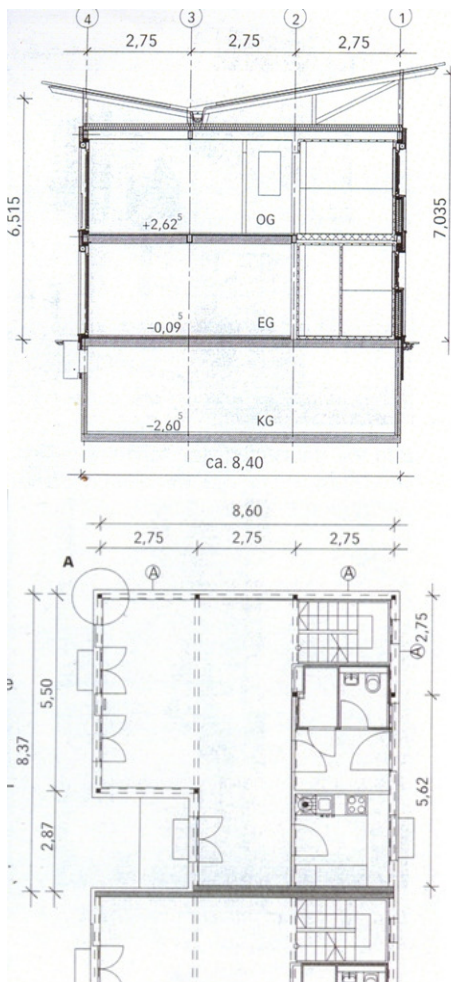
Obr. č. 3 - Tvarové variácie drevených priehradových nosníkov systému MKD

DREVOSTAVBY

Prednosťou drevostavieb je, že dosahujú cca o 10% väčšiu úžitkovú plochu v porovnaní so silikátovými pri rovnakej zastavanej ploche. Majú malú hrúbku obvodových stien pri zachovaní požadovanej tepelnej izolácii. Ďalšou ich prednosťou je doba výstavby je výrazne

kratšia ako u objektov realizovaných klasickou technológiu. Drevo má malú hmotnosť v porovnaní s inými stavebnými materiálmi a to má pozitívny vplyv pri dimenzovaní základových konštrukcií. Jedným z nedoceneným kritériom je energetická náročnosť na ťažbu dreva, jeho spracovanie a zabudovanie do objektu až po likvidáciu objektu po skončení jeho životnosti je 3 až 5 krát nižšia ako je to u keramických a betónových nosných systémov.

Celosvetové trendy architektov je snaha o maximalizovať voľnú dispozíciu pri čom oceľ ako ekologický stavebný materiál má nezastupiteľné miesto. Tieto trendy sa uplatňujú aj pri výstavbe rodinných domov. Vývojovo k tomu dospeli v USA, Kanade inovácia myšlienky pokračuje vo Švajčiarsku, Francúzku a ďalších EU 15 taktiež u našich susedov v ČR. Voľná dispozícia sa dosahuje tým, že nosný systém stenový sa nahradí oceľovými profilmi, ktoré spolu so strešnou konštrukciou tvoria základný nosný systém. Obvodové, deliace a ostatné konštrukcie a technologické postupy sa robia tak povediac pod strechou. Nasledujúce obrázky dokumentujú výhodnosť kombinácie dreva a oceľových dutých profilov pri výstavbe rodinných domov pri zachovaní voľnej dispozície.





ZÁVER

Ekologická motivácia sa vo svetovej architektúre presadzuje čoraz viac, stimuluje architektov a projektantov používať materiály, ktoré majú minimálny dopad na životné prostredie i zdravie človeka. Z tohto aspektu jednými z optimálnych materiálov sú drevo a oceľ a tak sa stávajú dominantnými v ekologickej architektúre. Ekologické stavenie je samozrejmosťou v škandinávskych krajinách a ďalších priemyselne vyspelých štátoch je stimulované rôznymi právnymi úpravami / jednou je takzvaná uhlíková daň /.

Väčšie využitie dreva v stavebníctve ako nosný element je stále aktuálne nie pre svoju nízku hmotnosť ale kvôli výhodným ekologickým vlastnostiam tým, že je obnoviteľná surovina s nízkou energetickou náročnosťou výroby a recyklácie.

V súčasnosti je mnoho objektívnych dôvodov, aby sa drevo aj u nás začalo viac využívať v stavebníctve . Sú to aspekty:

1. Ekologické

- Drevárenský priemysel spôsobuje relatívne malé znečistenie životného prostredia, ktoré sa redukuje modernizáciou technologických procesov.
- Pri výrobe materiálov na báze dreva je malá energetická spotreba, možnosť opätovného zhodnocovania materiálu pri minimalizácii odpadu.

2. Konštrukčno - technologické

- Rozvoj nových technológií spracovania dreva, progres v spojovacích prostriedkoch ako aj nové výstižnejšie modelovanie a postupy pri navrhovaní drevených konštrukcií, harmonizácia noriem.
- Vytváranie hospodárnych zmiešaných konštrukcií drevo – kov.
- Aj keď je drevo horľavý materiál, jeho chovanie pri požiari je predvídateľné. Väčšie drevené profily majú dostatočnú požiaru odolnosť.

LITERATÚRA

[1] Franz-Josef Lips-Amb: Holbau heute. DRW-Verlag 1998

[2] Havířová Z: Dum ze dreva, ČKAIT, Brno2006, 80-7366-060-1

[3] Benková, A.: Ekonomické aspekty súčinnosti dreva a ocele pri návrhu nosných sústav, Konstrukce 5.ročník, 3/2006, ČR