

Razvoj građevinskih konstrukcija od lijepljenog drva u ČSSR-u

BUILDING CONSTRUCTION FROM GLUED TIMBER IN ČSSR

Ing. Jindřich Frajs
Otrokovice, ČSSR

UDK 630*832.286

Prispjelo: 21. veljače 1984.
Prihvaćeno: 15. prosinca 1984.

Stručni rad

Sažetak

Povećano zanimanje za širu primjenu drva u građevinarstvu ČSSR-a dovelo je zadnjih godina do razvoja novih konstrukcija velikih razmjera. Radi se uglavnom o drvenim objektima ili glavnim dijelovima objekata, koji su namijenjeni za potrebe poljoprivrede, sporta, skladištenja i rekreacije. Proizvodnjom lijepljenih drvenih konstrukcija u ČSSR danas se bavi veliki broj poduzeća, a njihovu proizvodnju kontrolira i koordinira generalna uprava VĤJ — Drvna industrija — Prag, DNP — Žilina i Armabeton — Prag.

Summary

Increased interest in more extensive application of timber in building construction evident in Czechoslovakia led in recent years to development of new construction on a large scale. It mainly relates to wood buildings and the primary structure elements designed for agricultural, sporting, warehousing and recreational requirements.

Today, glued timber construction in Czechoslovakia are manufactured by large number of firms

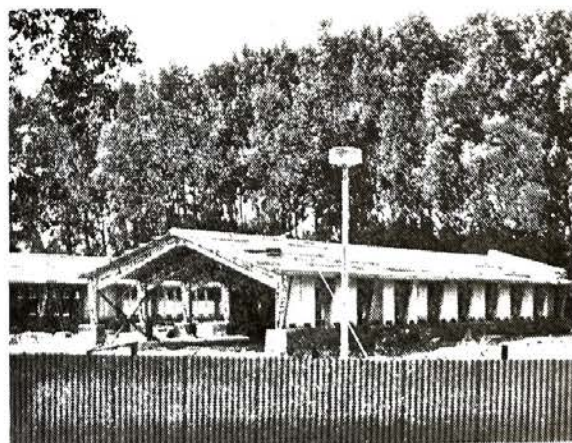
1. SMJEROVI RAZVOJA

Glavna područja primjene drva u građevinskim konstrukcijama u ČSSR-u dobivena su analizama glavnih društveno-gospodarskih ciljeva cijele zemlje. Osim toga, vodilo se računa o mogućnostima proizvođača tih konstrukcija te njihovih kupaca i korisnika. Analize su pokazale da primjena drva u građevinarstvu rješava sljedeće probleme:

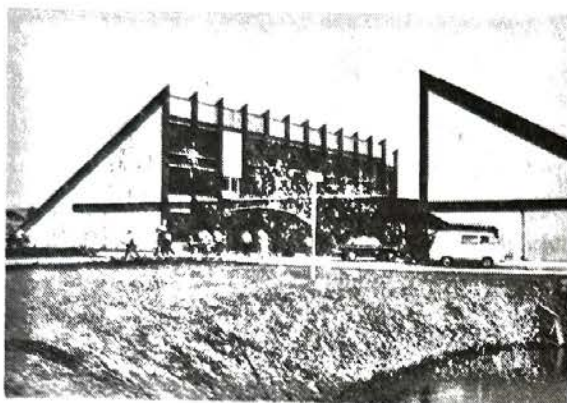
- niži zahtjevi za energijom pri korišćenju građevinama,
- ušteda željeza i cementa,
- smanjenje ukupnih troškova izgradnje,
- mogućnost brže zaštite i uskladištenja poljoprivrednih proizvoda (poljoprivredne građevine),
- omogućava brže opremanje autocesta i razvoj turizma (hoteli, moteli, vikendice i sportski objekti),
- racionalna izgradnja objekata društvene infrastrukture (škole, trgovine i restorani).

Prvenstveno se rješava problematika drvenih konstrukcija za potrebe poljoprivrede, nosivih konstrukcija hala i drugih objekata većih raspona. Istovremeno teče i razvoj različitih građevinskih sistema s usmjerenjem na izgradnju

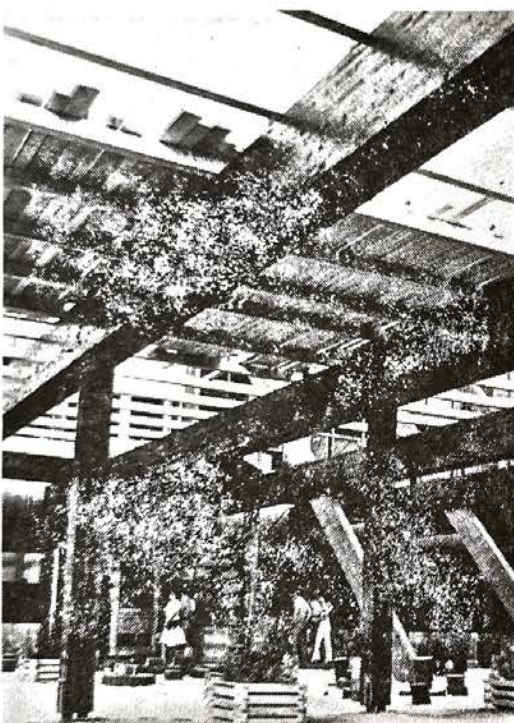
objekata za stočarstvo, zatim objekata za društvenu upotrebu i sistem konstrukcija za presvođenje prostora velikih razmjera. U Institutu za drvo VVU-DNP u Bratislavi, već je bila razvijena serija tipskih drvenih objekata s rasponom 12, 15, 18, 21 i 24 m. Novi građevinski sustav, kod građevina za društvenu upotrebu, čini nosivi kostur, uz dopunjujuće konstrukcije, koje se mogu prilagoditi različitim izvedbama.



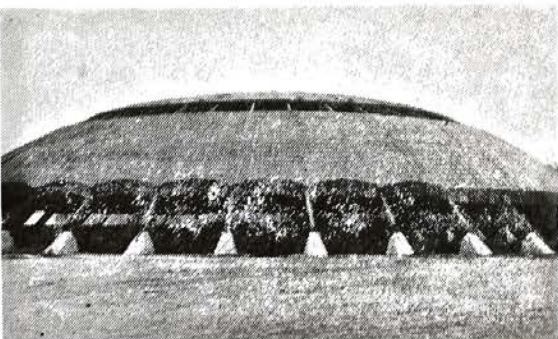
Sl. 1 — Prizemna hala od lijepljenih drvenih elemenata (České Budejovice)



Sl. 2 — Izložbeni paviljoni na području Agrakompleksa — Nitra



Sl. 3 — Galerija između paviljona Agrokompleksa — Nitra



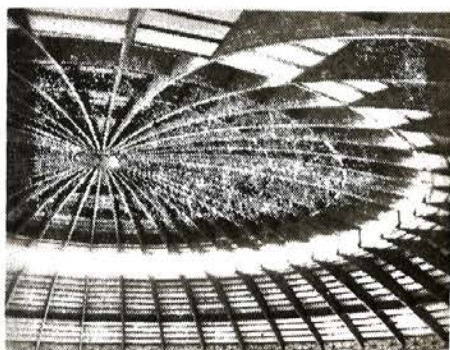
Sl. 4 — Kružna sportska hala u Žilini (sagrađilo poduzeće Drevoindustry — Rajecké Teplice)

Prema dugoročnoj prognozi DNP — Žilina, proizvodnja drvenih konstrukcija trebala bi se povećavati, tako da se, u usporedbi sa sadašnjim stanjem, nakon 1985. god. postigne povećanje od 127%, nakon 1990. god. 276%, nakon 1995. god. 358%, i nakon 2000. god. 386%.

Za širu upotrebu u građevinarstvu imaju važnu ulogu uglavnom prizemne hale od lijepjenih konstruktivnih elemenata (sl. 1). Ubrajaju se u investicijsku izgradnju trajnog karaktera. Proizvodi ih zavod (pogon) Tesko (Armabeton) Breznice. Nosivu konstrukciju čine uglavnom lijepljeni drveni nosači dobiveni lijepljenjem suhih (piljenih) elemenata četinjača. Za lijepljenje se upotrebljava sintetičko fenol-formaldehidno ljepilo pod trgovačkim imenom »Umacol B«, koje nakon sušenja (vezanja) postaje vodootporno. Lijepljenjem određenih piljenica nastaju homogeni elementi željenih oblika i svojstava. Osnovni konstrukcijski dio je lijepljeni drveni okvir, koji čini sedlasta vezana greda sa stupovima vezana čeličnim vijcima, a rubno pojačanje načinjeno je lijepljenim klinom. U uzdužnom smjeru okviri su povezani uspravnim veznikom. Nosivu krovnu konstrukciju čine lijepljeni nosači I-profila ili gredice (rogovi) koje se postavljaju paralelno s okapnicom i međusobno su vezani krovnim veznikom. Za učvršćenje plašta zida upotrebljavaju se konstrukcijski elementi od piljenih gredica. Kod hala raspona 12 000 mm čista je visina okvira 4500 mm, a razmak između okvira 3000, 3600, 4000, 4200, 4500 i 4800 mm. Kod hala raspona 15000 mm svijetle visine okvira iznose 4500 i 6000 mm. Kod svijetle visine 4500 mm, standardizirani su razmaci između okvira 3000, 4000, 4200, 4500 i 4800 mm, a kod svijetle visine okvira 6000 mm, razmaci su između okvira 4200, 4500 i 4800 mm. Kod hala raspona 18000 mm, svijetlih visina okvira 4500 i 6000 mm, razmaci među okvirima su 4000, 4200, 4500, 4800 i 6000 mm.

2. IZLOŽBENI I REKREACIJSKI PAVILJONI

Konstrukcije velikih razmjera od lijepjenog drva u ČSSR-u se vrlo uspješno upotrebljavaju



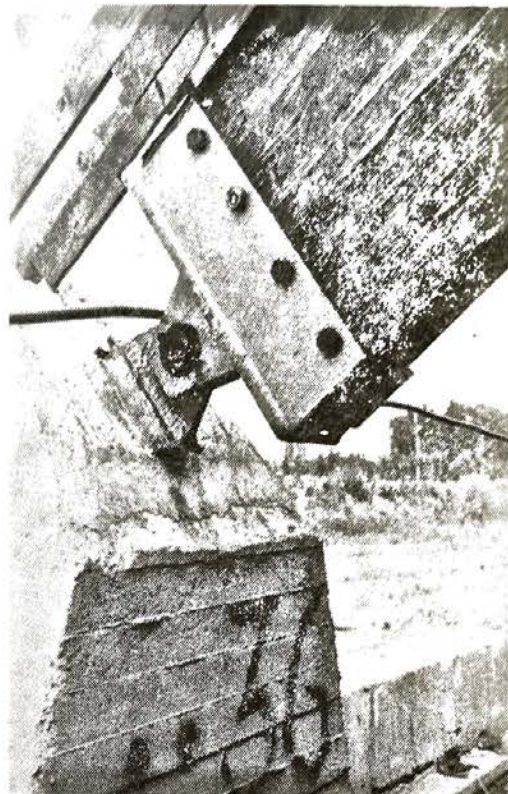
Sl. 5 — Vrtni prsten kružnog krova sportske hale u Žilini

i kod gradnje izložbenih paviljona, te ugostiteljskih objekata. Takve građevine su npr. paviljoni u arealu Agrokomplex — Nitra (sl. 2). Ove građevine imaju oblik dvostrane trostrane prizme. Radi se o dva paviljona čija su pročelja postavljena sučelice. Između paviljona je smještena 18 m široka galerija (sl. 3). Objekt je 66 m dug, 17,303 m širok i 13,2 m visok. Baza jednog dijela objekta dugačka je 24,65 m. Krovnu konstrukciju svakog dijela paviljona čini 15 lijepljenih nosača koji su međusobno razmaknuti 3,5 m. Od vrha do podnožja krovna konstrukcija je široka 29,076 m. Glavni nosači sastavljeni su od smrekovih i jelovih piljenica debljine 40 mm, a presjek je 20×100 cm. Za njihovo lijepljenje upotrebljavalo se lijepilo domaće proizvodnje Umacol — B i FR — 63. Nosači su na vrhu i donjem dijelu objekta povezani čeličnim štapovima promjera 30 mm i dužine 3800 mm. Specifičnosti ovdje predstavljaju nevidljivi spojevi u produžetku krovnog nosača. Izvedeni su čeličnim klinovima koji su dugački 130 mm, a promjera 20 ili 30 mm. Donji dijelovi krovnih nosača sidreni su na betonske temelje. Betonski temelji imaju dimenzije $120 \times 120 \times 150$ cm. Drveni nosači na njima spojeni su pomoću čeličnih prstena (380×110 mm) i čepom 50×125 mm. Potpore su spojene čeličnim vijcima dimenzija 20×450 i 30×400 mm. Fungicidna zaštita drvenih dijelova izvedena je premazom (sredstvo Drevodekor).

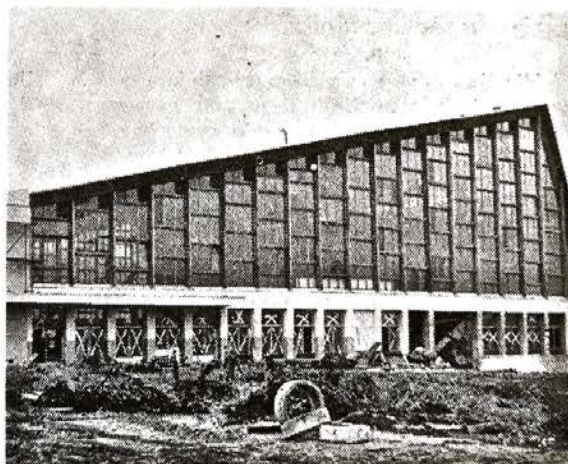
U spominjanom izložbenom prostoru sagrađeno je od drvenih elemenata i nekoliko ugostiteljskih objekata.

5. DRVENI SPORTSKI OBJEKTI

Među najzanimljivije građevinske objekte za sportske svrhe ubraja se sportska dvorana u Žilini (sl. 4). Dvorana je kružnog tlocrta s promjerom krovne konstrukcije 105 m. Obođni pojas ima promjer 94 m. Nosivu konstrukciju sportske dvorane čini kupola s nadvisom 18.1512 m. Njezine nosive dijelove čine 44 kružna poluluka promjenjivog presjeka debljine (širine) 23 cm i visine 80—190 cm. Sastavljeni su od slijepljenih piljenica debljine 35 mm. Dužina jednog luka je 55 m. Polumjer zakrivljenosti krovne konstrukcije u neutralnoj osi nosača je 85 m. Volumen jednog nosača iznosi $18,55 \text{ m}^3$, količina ljepila (fenolrezorcinsko) iznosi 350 kg/nosaču. Nosači su na vrhu ukotvljeni čeličnim prstenom (sl. 5) promjera 4 m. Vrh krova iznad čeličnog prstena prekriven je plaštem od lijepljenih drvenih elemenata. Kod dimenzioniranja sidrenja u uporišni temelj samac, predloženo je i izveden zglob sa čeličnim čepom promjera 100 mm, (sl. 6) Krovna konstrukcija prekrivena je metalnim limom postavljenim na drvenu oplatu debljine 24 mm. Provjetrivanje krovne konstrukcije osigurano je kanalima 50/100 mm, koji su postavljeni na površini srednjeg plašta dijagonal-



Sl. 6 — Betonsko uporište za sidrenje (Žilina)

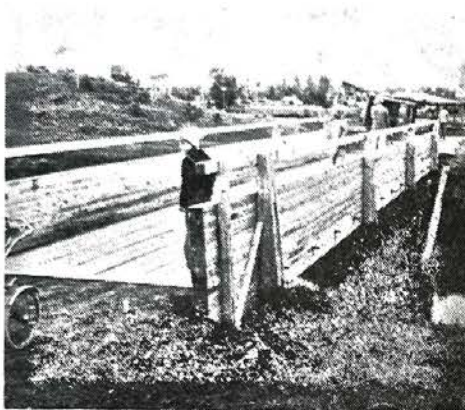


Sl. 7. — Zimski stadion — Zvolen (Bučina — Zvolen)

no s nagibom 45°. Prostor između kanala za provjetrivanje i oplata ispunjen je mineralnom vunom. Prirodno osvjjetljenje hale riješeno je neprekidnim nizom prozora u krovnoj konstrukciji na sredini dužine polulukova. Nosač u dijelu krovnih prozora obložen je limom. Odvodnjavanje kišnice i snijega osigurano je odvodnom rešetkom. Zaštita cijele drvene konstrukcije izvršena je dvostrukim premazom, sredstvom »Drevodekor«. Za izgradnju objekta bilo je utrošeno

1900 m³ suhe piljene građe. Svakom drvenom nasaču, prije ugradnje, ispitana je kvaliteta i čvrstoća, specijalnom metodom, neposredno na gradilištu.

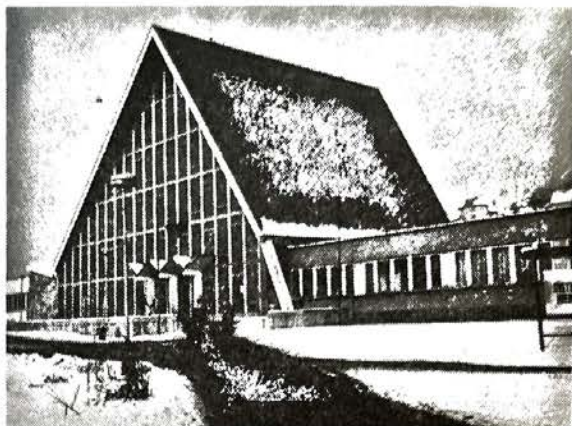
Nosači od lijepljenog drva velikih raspona bili su uspješno upotrijebljeni i kod izgradnje zimskih stadiona u Zvolenu (sl. 7) — (raspona 60 m), u Banskjoj Bystrici (50 m), Podebradech (51,9 m), Jindrichove Hradci (52,5 m), Olomouci (50 m). Većinu ovih objekata je statički obradio dipl. ing. Andrej Bašista CSc (Drvarski fakultet Visokoke škole šumarske i drvarske — Zvolen).



Sl. 8. — Most od lijepljene drvene građe (Agrokomplex Nitra)

4. DRVENI PROMETNI OBJEKTI

Lijepljeno drvo se s uspjehom upotrebljava za gradnju objekata namijenjenih prometnim potrebama. Radi se uglavnom o drvnim mostovima (sl. 8), skladišnim prostorima, željezničkim i autobusnim kolodvorima (stanicama) te kod raz-



Sl. 9 — Zgrada željezničkog kolodvora ČSD — Čadca

ličitih nadstrešnica. Primjer jednog od tih objekata je željeznički kolodvor sagrađen u Čadci (sl. 9). U zadnje vrijeme se razvijaju iz lijepljenog drva u poduzeću — OKR — Ostrava također vodilice za kanale dizala, naročito za rudnike. Izrađuju se od drva hrasta, ariša ili bora. Radi se o lamelama presjeka $10 \times 33 \times 620$ — 820 cm, koje su slijepljene ljepilom Umacol B ili FR — 63.

5. ZAKLJUČAK

Primjena lijepljenog drva u građevinarstvu ČSSR-u ima sve širu osnovu. Prognoze naznačuju, a rastući interes privrede potvrđuje, da će se izrada građevinskih konstrukcija na bazi lijepljenog drva u bliskoj budućnosti osjetno proširiti. Već danas se tehničkom razvoju posvećuje najveća pozornost.

Preveo i pripremio:
V. Vondra, dipl. ing.