

ПРОЈЕКАТ ФИСКУЛТУРНЕ САЛЕ ОСНОВНЕ ШКОЛЕ У НОВОМ ПАЗАРУ ПРЕМА ЕВРОКОДУ

Љиљана Козарић¹
 Мирослав Бешевић²
 Данијел Кукарас³

УДК: 624.01:796.02(497.11)

DOI: 10.14415/konferencijaGFS2014.005

Резиме: У раду је приказан прорачун главног носача фискултурне сале која се састоји од 9 поља осовинске ширине 17.70 м. Главна носећа конструкција се састоји од 8 карактеристичних рамова статичког система лука на два зглоба са V стубовима. Ригла рама је коленаста греда, док су V стубови састављени од вертикалног стуба од лепљеног ламелираног дрвета и косог стуба, затега, од челика. Срачунати попречни пресеци главног носача према Еврокоду 5 упоређени су са вредностима попречних пресека срачунатих према DIN-у.

Кључне речи: Фискултурна сала, лепљено ламелирано дрво, Еврокод 5

1. УВОД

Лепљено ламелирано дрво (ЛЛД) је модеран производ, високе технологије који је у многоме унапредио физичке особине пуног дрвета. Ламелирано дрво се производи од осушених дрвених елемената – ламела подједнаке ширине, облика и дужине, којима су уклоњени недостаци (чворови, смола, итд.). Издвајањем тих недостатака и слојевитим лепљењем добија се ламелирано дрво. Овако добијени материјал има механичке карактеристике уједначеније од механичких карактеристика масивног дрвета - материјала од кога је ЛЛД настало.

У свету је ламелирано дрво доживело велики успон из следећих разлога: неупоредиво је чвршће и има боље статичке особине у односу на масивно дрво, нема склоност ка увијању, појава напуклина је сведена на минимум, кратко време градње, велика пожарна отпорност, висока отпорност на потрес.

Објекти изведени у овој техници намећу се својим изгледом, складношћу форме и топлином ентеријера.

¹ Љиљана Козарић, дипл.инж. грађ., Универзитет у Новом Саду, Грађевински факултет Суботица, Козарачка 2а, Суботица, Србија, тел: 024 554 300, е – mail: kozaric@gf.uns.ac.rs

² проф.др Мирослав Бешевић, дипл.инж. грађ., Универзитет у Новом Саду, Грађевински факултет Суботица, Козарачка 2а, Суботица, Србија, тел: 024 554 300, е – mail: mbesevic@gf.uns.ac.rs

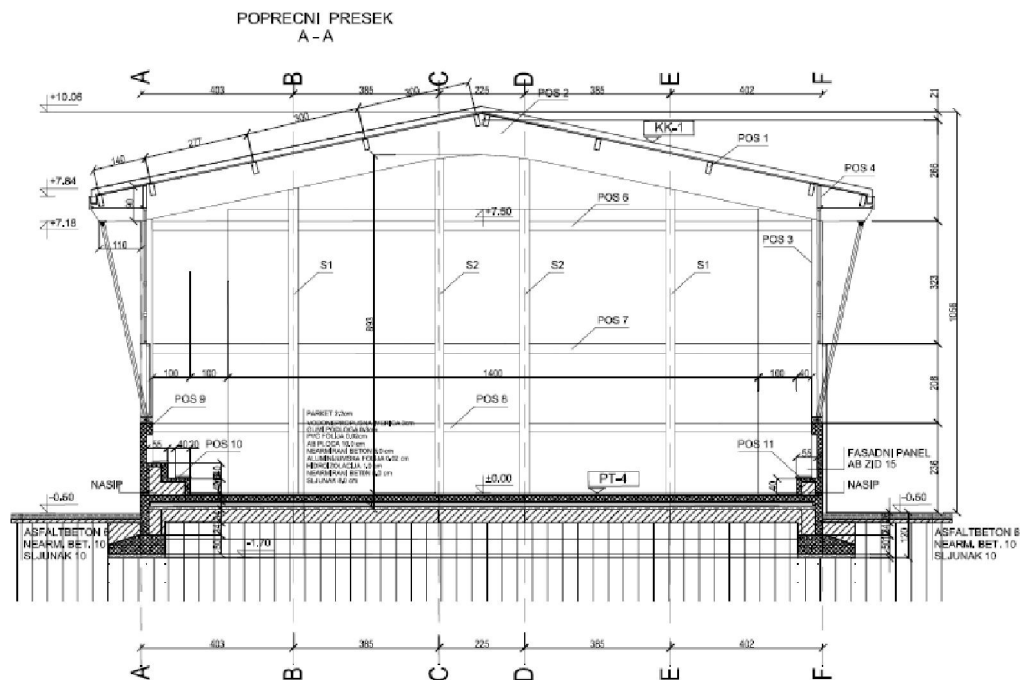
³ проф. др Данијел Кукарас, дипл.инж. грађ., Универзитет у Новом Саду, Грађевински факултет Суботица, Козарачка 2а, Суботица, Србија, тел: 024 554 300, е – mail: danijel.kukaras@gmail.com

2. ЕЛЕМЕНТИ ДИСПОЗИЦИЈЕ ФИСКУЛТУРНЕ САЛЕ

Конструкција фискултурне сале се састоји од 9 поља (4.30+7x4+4.30) осовинске ширине 17.70 м. Први и последњи рам су армиранобетонске калканске конструкције испуњене масивним зидовима. Унутрашњи рамови и кровна конструкција су дрвени – од лепљеног ламелираног четинарског дрвета. Нагиб кровних равни је 12 степени.

Темељи, зидна парапетна платна, ослоначки стубови и калканска конструкција су од армираног бетона МБ30, монолитног начина изградње.

На слици 1 представљен је карактеристични рам усвојеног конструктивног решења фискултурне сале.



Слика 1. Попречни пресек фискултурне сале

Главна носећа конструкција се састоји од 8 карактеристичних рамова статичког система лука на два зглоба са V стубовима. Ригла рама је коленаста лепљено ламелирана дрвена греда четинара I класе, док су V стубови састављени од вертикалног стуба од лепљеног ламелираног дрвета четинара I класе и косог стуба, затеге, од челика. Зглобни ослонци су од профилисаног челичног лима. Кровна конструкција се састоји од рођњача статичког система просте греде, постављених између главних носача. Рођњаче су израђене од лепљеног ламелираног дрвета четинара I класе. Дрвени носачи се обликују и кроје по мери у производном погону за израду лепљених ламелираних дрвених конструкција, а затим се готови довозе на градилиште где се врши склапање и монтажа конструкције на претходно завршену АБ конструкцију.

3. КОНЦЕПТ ПРОРАЧУНА ГЛАВНОГ НОСАЧА

Оптерећења и прорачун конструкције спроведен је према европским стандардима и на основу тога су приказане димензије носећих елемената конструкције. Коришћен је пробабилистички концепт граничних стања: гранично стање носивости и гранично стање употребљивости, уз коришћење парцијални коефицијената за оптерећења и за материјале.

Поред сопствене тежине конструкције од оптерећења посматрани су и утицаји ветра и снега.

Сила ветра која утиче на конструкцију рачуната је према EC1(ENV 1991-2-4) према следећој формули

$$F_w = q_{ref} \cdot c_e(z_e) \cdot c_d \cdot c_f \cdot A_{ref} \quad (1)$$

где је

q_{ref} референтни притисак средње брзине ветра

$c_e(z_e)$ коефицијент изложености

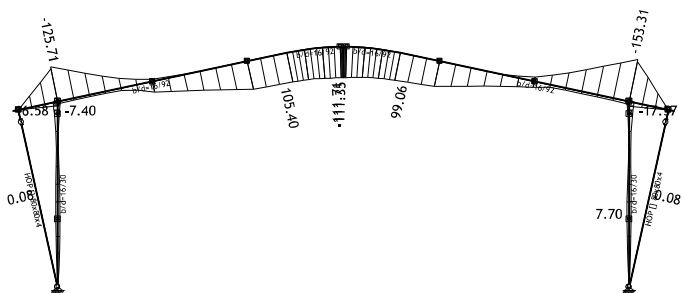
c_d динамички фактор

c_f коефицијент силе

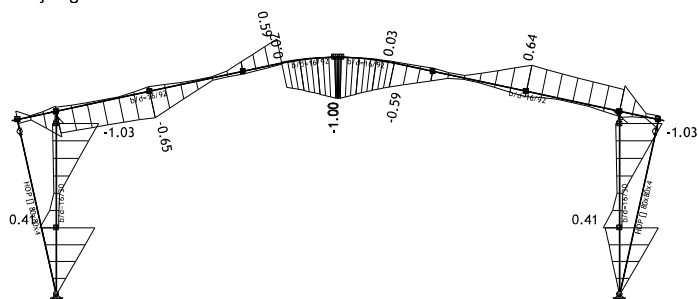
A_{ref} референтна површина

Сила снега је узета $s_k = 1,0 \text{ kN} / \text{m}^2$ према EC1.

Прорачун пресечних сила главне носеће конструкције физкултурне сале извршен је помоћу софтвера Tower 6.0. са просторним третманом конструкције, Слика 2.



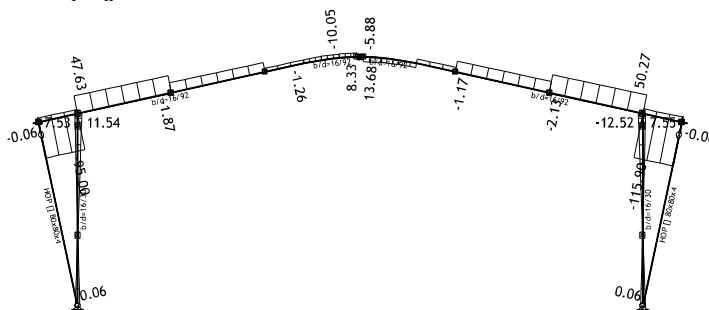
Ram: .H_23
Утицаји у греди: max M3= 105.40 / min M3= -153.31 kNm



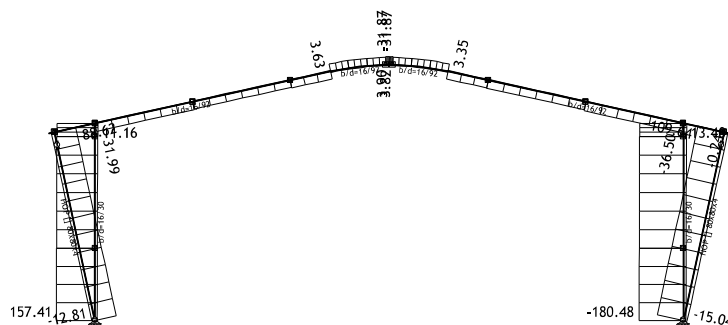
Ram: .H_23
Утицаји у греди: max M2= 0.64 / min M2= -1.03 kNm



Ram: .H_23
 Uticaji u gredi: max T3= 0.68 / min T3= -0.90 kN



Ram: .H_23
 Uticaji u gredi: max T2= 50.27 / min T2= -115.90 kN

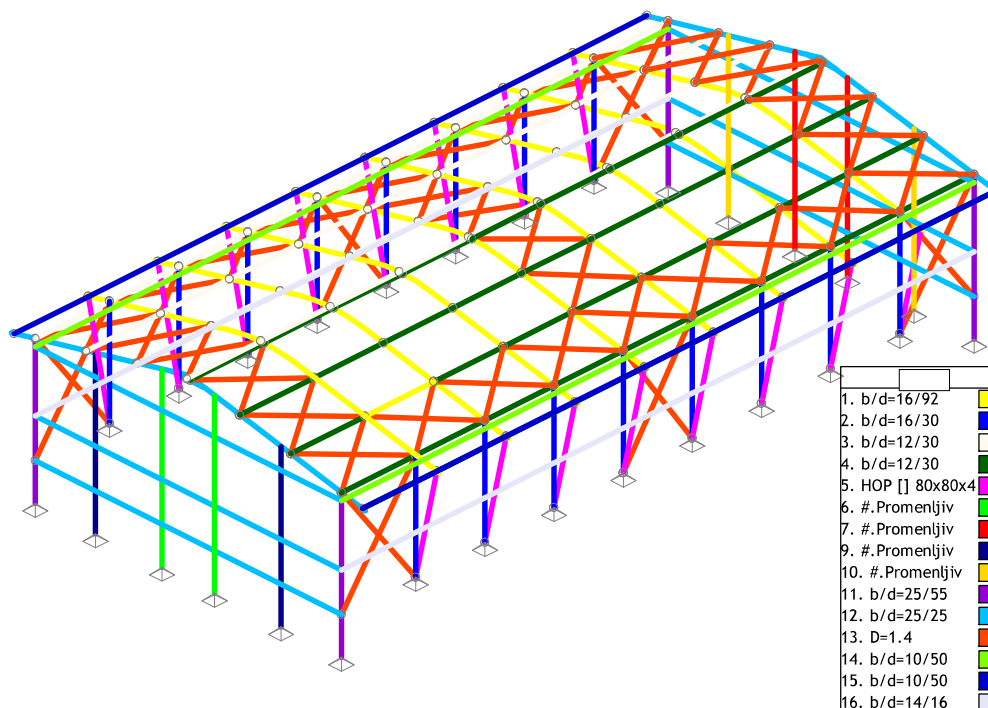


Ram: .H_23
 Uticaji u gredi: max N1= 109.64 / min N1= -180.48 kN

Слика 2. Пресечне силе главне носеће конструкције

На основу добијених пресечних сила приступило се димензионисању елемената конструкције према Eurocode нормативима за конструкције задовољавајући стање носивости и употребљивости.

Срачунате вредности попречних пресека приказани су на Слици 3.



Слика 3. Димензионисани елементи конструкције

4. ЗАКЉУЧАК

Понуђено решење фискултурне сале представља савремену концепцију носеће ЛЛД конструкције. Уз примену адекватне заштите елемената може се рачунати на висок степен поузданости и трајности овакве конструкције.

У раду је приказан прорачун главног носача од ЛЛД према Еврокоду 5. Срачунати попречни пресеци одговарају вредностима попречних пресека срачунаних према DIN-у.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гојковић, М., Стевановић, Б., Комненовић, М., Кузмановић, С., Стојић, Д.: *Дрвене конструкције*, Грађевински факултет Београд, Београд, **2001**.
- [2] *Еврокод 1 - Основе прорачуна и дејства на конструкције*, Грађевински факултет Београд, Београд, **1991**.
- [3] *Еврокод 3 – Прорачун челичних конструкција*, Грађевински факултет Београд, Београд, **1993**.
- [4] *Еврокод 5 – Прорачун дрвених конструкција*, Грађевински факултет Београд, Београд, **2009**.

DESIGN OF ELEMENTARY SCHOOL GYM IN NOVI PAZAR ACCORDING TO EUROCODE

Summary: *The paper presents a calculation of the main girder of a gym that includes nine 17.70 meters wide fields. Main load bearing structure is assembled from 8 characteristic two hinge arch girders with the "V" shaped columns. The main arch girder is an elbow shape beam, while "V" shaped columns consist of a vertical column made from glued laminated timber and slanted steel ties. Designed cross sections of the main girder according to Eurocode 5 are compared to the design values of cross sections obtained according to the DIN.*

Keywords: *Gym, glued laminated timber, Eurocode 5*