

# Seminarska naloga pri predmetu požarna odpornost konstrukcij 2016/2017

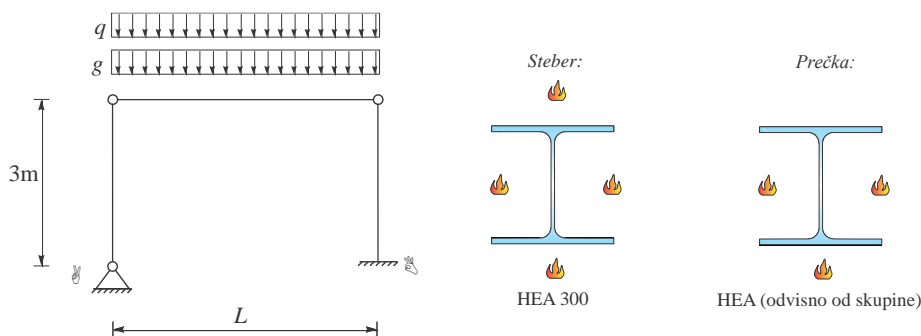
## Del 2: Požarna odpornost nosilnih elementov

### VAJA 1: Požarna odpornost jeklenega okvirja

Obravnavajte jekleni okvir, katerega stebri imajo prečni prerez HEA 300 in so visoki 3m, prečka dolžine  $L$  pa je prečnega prereza HEA. Vsi elementi so iz jekla S355. Okvir je obtežen s stalno enakomerno zvezno obtežbo  $g$  ter s spremenljivo enakomerno zvezno obtežbo  $q$ . Okvir je bočno podprt, zato preverite le nosilnost elementov (upogibno nosilnost prečke ter osno-upogibno nosilnost stebrov). Upoštevajte, da je prečka požaru izpostavljena iz treh strani in je nezaščiten. Stebri, ki so prav tako nezaščiteni, so požaru izpostavljeni z vseh štirih strani. Podatki o obtežbi, dolžini in prečnem prerezu prečke se spreminjajo glede na skupino in so podani v preglednici 1.

Upoštevajte naslednje podatke:

- obtežni redukcijski faktor za požar  $\eta_{fi} = 0.65$
- delni faktor materiala (jekla) za požar  $\gamma_{M,fi} = 1.0$
- obtežni faktor za stalno obtežbo  $\gamma_G = 1.35$
- obtežni faktor za spremenljivo obtežbo  $\gamma_Q = 1.5$



Preveriti je potrebno naslednje:

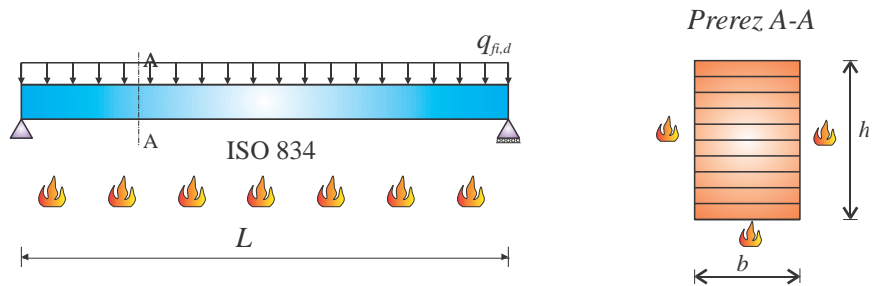
Zahtevana požarna odpornost elementov je R60. Preverite ali je pri standardni požarni obtežbi ta pogoj izpolnjen. V nasprotnem primeru, zaščitite elemente z ustrezno protipožarno oblogo ter določite potrebno debelino le te. Podatke za protipožarno oblogo izberite sami.

Preglednica 1: Prerez in dolžina nosilca

SKUPINA	$g$ [kN/m]	$q$ [kN/m]	HEA	$L$ [m]
1	13	14	280	7
2	12	11	260	8
3	11	13	320	9
4	13	14	340	10
5	12	16	360	11
6	13	10	340	12
7	11	8	400	13
8	13	12	280	6.5
9	11	10	260	7.5
10	11	12	320	8.5
11	10	9	340	9.5
12	9	10	320	10.5

## VAJA 2: Požarna odpornost lesenega lepljenega nosilca

Obravnavajte prostoležeči nosilec dolžine  $L$  ter prečnega prereza  $b/h$ , ki je izpostavljen parametričnemu požaru, ki ste ga določili v 1. nalogi 1. dela seminarske naloge. Nosilec je iz lepljenega mehkega lesa z gostoto  $500 \text{ kg/m}^3$  kvalitete GL28h. Podatki o geometriji so podani v preglednici 2. Nosilec je izpostavljen standardnemu požaru iz treh strani ter obtežen z zvezno projektno požarno obtežbo  $q_{fi,d} = 20 \text{ kN/m}$ . Poleg tega je nosilec bočno podprt. Določite požarno odpornost nosilca z metodo zmanjšanih materialnih karakteristik. Pri tem upogibno odpornost nosilca izračunajte pri karakterističnih časih ( $t_0$  in  $3t_0$ ), ter izrišite graf odpornosti nosilca v odvisnosti od časa trajanja požara (0 do časa  $5t_0$ ). Poleg tega na graf izrišite tudi hitrost ogledenja v odvisnosti od časa in notranje statične količine v požarnem projektnem stanju.



LES GL28h:  
 $f_{m,k} = 2.8 \text{ kN/cm}^2$

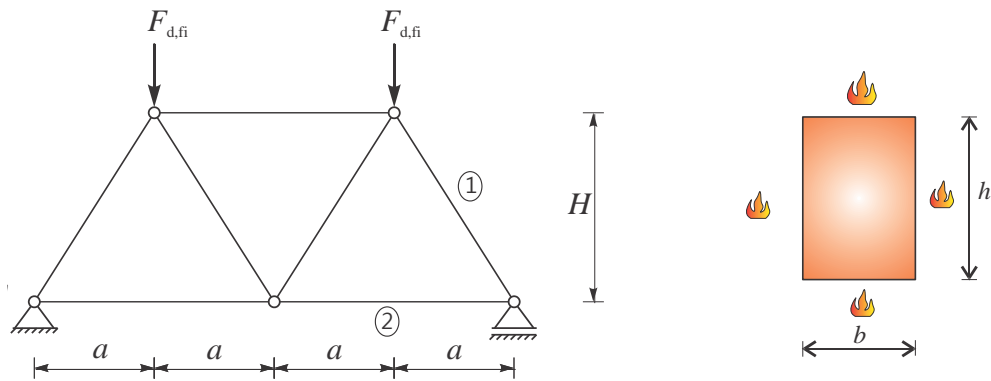
Preglednica 2: Geometrijski podatki

SKUPINA	$L$ [m]	$b$ [m]	$h$ [m]
1	12	0.2	1.1
2	14	0.2	1.3
3	16	0.2	1.4
4	14	0.2	1.2
5	16	0.2	1.3
6	18	0.2	1.5
7	10	0.2	0.9
8	12	0.2	1.0
9	14	0.2	1.5
10	16	0.2	1.0
11	18	0.2	1.6
12	20	0.2	1.7

### VAJA 3: Požarna odpornost lesenega paličja

Leseno paličje, kot je prikazano na sliki, sestavljajo elementi velikost  $b/h = 18/20$  cm in so iz homogenega smrekovega lesa kvalitete C27. Geometrijski podatki paličja so podani v preglednici 3. Paličje je obteženo s požarno obtežbo  $F_{d,fi}$ , (prav tako podano v preglednici 3), kot prikazuje slika. Izračunajte notranje sile pri požarni obtežbi. Določite požarno odpornost palic 1 in 2. Upoštevajte, da sta elementa izpostavljena standardnemu požaru ISO 834 iz vseh štirih strani. V kateri požarni razred lahko uvrstimo paličje? Upoštevajte:

- Za določitev nosilnosti tlačnega lesenega **elementa 1** uporabite **metodo zmanjšanega prečnega prereza**. Račun izvedite za časa  $t = 30$  min in 45 min.
- Za določitev nosilnosti nateznega lesenega **elementa 2** uporabite **metodo z zmanjšanimi materialnimi karakteristikami**. Račun izvedite za časa  $t = 30$  min in 45 min.



Upoštevajte naslednje podatke:

- delni faktor materiala (les) za požar  $\gamma_{M,fi} = 1.0$
- upogibna trdnost lesa  $f_{m,k} = 2.7$  kN/cm<sup>2</sup>
- tlačna trdnost lesa  $f_{c,k} = 2.2$  kN/cm<sup>2</sup>
- natezna trdnost lesa  $f_{t,k} = 1.6$  kN/cm<sup>2</sup>
- gostota lesa  $\rho = 370$  kg/m<sup>3</sup>

Preglednica 3: Geometrijski podatki

SKUPINA	$a$ [m]	$H$ [m]	$F_{d,fi}$ [kN]
1	4	6	270
2	4	5.5	310
3	4	5	340
4	4	4.5	420
5	5	4	260
6	5	3.5	310
7	5	3.5	360
8	5	4	420
9	6	4.5	260
10	6	5	310
11	6	5.5	340
12	6	6	400