

SEMINARSKA NALOGA pri predmetu POŽAR šol.I. 2017/2018 – Stavbarstvo II. stopnja

Za obravnavano stavbo je potrebno v skladu z navodili iz smernice TSG-1-001-2010 izdelati zasnovo požarne varnosti. Podrobna vsebina z glavnimi točkami je podana na naslednji strani. Pri izdelavi študije je potrebno obravnavati oz. analizirati sledeče požarnovarnostne ukrepe:

- ❖ **Požarni scenarij in zasnova požarne varnosti**
- ❖ **Širjenje požara na sosednje objekte**
- ❖ **Nosilnost konstrukcije in širjenje požara po stavbi**
- ❖ **Evakuacijske poti in sistemi za javljanje in alarmiranje**
- ❖ **Naprave za gašenje in dostop gasilcev**
- ❖ **Organizacijsko-tehnični ukrepi**

Drugi del seminarske naloge se nanaša na ciljni način projektiranja požarne varnosti. Pri tem načinu je potrebno analizirati:

- ❖ **Potek evakuaciji v primeru požar.** Pri tem upoštevajte naslednje:
 - **Razvoj požara modelirajte v programu PYROSIM (FDS), požarne scenarije zasnujte z vidika evakuacije, torej predvidite razvoj požara na tistih mestih, ki lahko neugodno vplivajo na potek evakuacije.**
 - Podrobna navodila za simulacije v programu PYROSIM so podana na naslednjih straneh. Pri razvoju požara predvidite dva različna požarna scenarija z vidika varne evakuacije.
 - Podrobna navodila za simulacije v programu PATHFINDER so podana na naslednjih straneh.
 - Analizirajte 3-4 scenarije (parametrične študije), ki jih predvidite za vašo stavbo. Možne parametrične študije so podane na naslednjih straneh.
 - **Analiza požarne odpornosti nosilnega elementa skladno s standardi Evrokod, požarni del. Pri tem:**
 - Analizirajte požarno odpornost enega nosilca. Osnovne dimenzije nosilca določite sami.
 - Požarni scenarij zasnujte v programu OZONE , upoštevajte razvoj požara v enem sektorju/prostoru in razvoj požara predvidite skladno s standardom SIST EN 1991-1-2. Pri razvoju požara upoštevajte aktivne ukrepe, ki ste jih predvideli v zasnovi požarne varnosti.
 - Požarno odpornost v primeru naravnega požara za primerjavo preverite s programom FIDO za lesen ali betonski element ali programom OZONE za jeklen element.
 - Preverite tudi zahtevano standardno požarno odpornost, ki jo predvidite v zasnovi požarne varnosti.

Rezultate izračunov s programom PYROSIM (FDS) in PATHFINDER predstavite grafično in komentirajte. Pri predstavitvi rezultatov v seminarski nalogi navedite tudi ključne parametre in parametre, ki ste jih analizirali. Pred rezultati posamezne parametrične študije naj bo na kratko tudi podan namen le te. Na koncu seminarske naloge podajte ZAKLJUČKE.

Navodila za izdelavo zasnove požarne varnosti skladno s TSG-1-001-2010

1 OPIS PROJEKTNE NALOGE

1.1 Splošno

kaj in kje se načrtuje

1.2 Zakonska določila

zakonska osnova za načrtovanje študije požarne varnosti

1.3 Klasifikacija objekta

CC-SI klasifikacija in klasifikacija glede na požarno zahtevnost (skladno s Pravilnikom o zasnovi in študiji požarne varnosti (Ur.l. RS, št. 12/13 in 49/13))

2 POŽARNI SCENARIJ IN OSNUTEK POŽARNE VARNOSTI

2.1 Opis zasnove objekta

Dimenzije, etažnost, gabariti objekta, seznam prostorov, gradbena zasnova

2.2 Opis dejavnosti ali tehnoloških procesov, ki se bodo odvijali v objektu ter število uporabnikov v objektu

2.3 Identifikacija nevarnosti (možni vzroki za nastanek požara)

2.4 Ocena požarne ogroženosti po Pravilniku o metodologiji za ugotavljanje požarne ogroženosti

- Ocena požarne ogroženosti v naravnem okolju
- Ocena požarne ogroženosti v bivalnem okolju
- Ocena požarne ogroženosti v industrijskem okolju
- Ocena požarne ogroženosti prometa
- Skupna ocena požarne ogroženosti

2.5 Vrste in količine požarno nevarnih snovi v objektu (požarna obremenitev)

2.6 Požarni scenarij (opis pričakovanega poteka požara)

2.7 Koncept požarne zaščite

3 UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM

3.1 Širjenje požara na sosednje objekte

Razširitev požara po zunanosti objekta

3.2 Nosilnost konstrukcije ter širjenje požara po stavbah

Požarna odpornost zunanjih in notranjih delov konstrukcije

Požarna zaščita prehodov skozi požarne stene

Odvod dima in toplote

Ukrepi varstva pred požarom pri načrtovanju napeljav in naprav v objektu

Strelovodna napeljava

3.3 Evakuacija in sistemi za javljanje in alarmiranje

Evakuacija iz prostorov

Varnostna razsvetljava

Znaki za smer evakuacijskih poti in izhodov

Sistemi za zaznavanje, javljanje in alarmiranje v primeru požara

3.4 Naprave za gašenje in dostop gasilcev

Zunanje hidrantno omrežje

Notranje hidrantno omrežje

Gašenje požara s pomočjo gasilnikov

Načrtovanje neoviranega in varnega dostopa za gašenje in reševanje

Vpliv požara na okolico

3.5 Organizacijsko-tehnični ukrepi

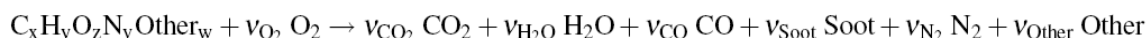
Požarni red, požarni načrt in načrt evakuacije, zahteve

LITERATURA

Navodila za analize s programom PYROSIM (FDS)

Analizirajte razvoj požar v obravnavanem objektu. Razvoj požara določite skladno s standardom SIST EN 1991-1-2, glede na namembnost obravnavanega objekta. Upoštevate, da se požar razvije v enem požarnem sektorju. Pri modeliranju v programu PyroSim upoštevajte naslednje:

- reakcija (LES) Osnovna reakcija je podana z izrazom:



število C atomov x	3,4	delež ν_{CO}	0,004
število H atomov y	6,2	delež saj (soot yield) ν_{Soot}	0,015
število O atomov z	2,5	delež ν_{H_2} (hydrogen fraction)	0,1
število N atomov v	0,0		

- Heat of Combustion: 20 000 kJ/kg. Za gostoto mreže uporabite velikost, kot vam jo predlaga izračun na spletni strani <http://www.koverholt.com/fds-mesh-size-calc/> in sicer gostota mreže naj bo vsaj »moderate«. Za pospešitev izračuna uporabite več mrež, pri tem pazite, da se mreže na stiku med sabo ujemajo (predlog: uporabite enake velikosti mrež, le razdelite jih na poljubno število oz. število jeder računalnika (2, 4,)).

Pri izračunih bodite pozorni na izhodne podatke. Z vidika evakuacije so pomembni, razvoj temperature in dima ter vsebnost kisika, CO, ipd. Za primerjavo z rezultati s programom PATHFINDER je priporočljivo določene parametre kot je vidljivost opazovat tudi v ravninah (slices).

Možne parametrične študije z vidika evakuacije s programom PYROSIM.

Vsaka skupina poleg osnovnega primer naj glede na namembnost objekta izdela še en požarni scenarij glede na:

a) Spreminjanje položaja požara

Spreminjajte položaj požara. Poleg osnovnega primera, ki ga obravnavate, predvidite še drug izvor požara (položaj) in preverite vpliv na evakuacijo. Pri tem položaj požara predvidite glede na neugoden vpliv pri evakuaciji (npr, položaj požara vpliva posredno onemogoča uporabo enega izhoda, ipd...)

b) Spreminjanje razvoja in parametrov požara

Spreminjajte razvoj in potek požara. Poleg osnovnega primera, ki ga obravnavate, predvidite še drug razvoj požara. Pri tem spreminjajte ključne parametre, ki vplivajo na razvoj krivulje hitrosti sproščanja toplote in opazujte vpliv na evakuacijo.

c) Spreminjanje pogoje ventilacije

Glede na namembnost objekta analizirajte vpliv naravnega prezračevanja na potek požara in s tem na pogoje evakuacije. Spreminjajte velikosti odprtín in čas odpiranja odprtín.

d) Spreminjanje količino saj

Poleg osnovnega primera, ki ga obravnavate, predvidite še drugo količino dima, ki jo določite sami, delež saj (soot yield) v_{soot} in preverite vpliv na evakuacijo.

Navodila za analize s programom PATHFINDER, določanje kritičnega časa evakuacije.

Analizirajte čas evakuacije v obravnavanem objektu. Simulacije za evakuacije naredite za cel objekt. Osnovno število ljudi v objektu določite glede na predvideno število uporabnikov, ki jih podate v zasnovi požarne varnosti, skladno s Prilogo 1 v smernici TSG-1-001-2010. Čas t_{crit} določite glede na kriterij vidnosti in sicer če uporabniki objekta ne poznajo privzemite za kritično vrednost vidnosti 12 m v primeru, da pa uporabniki objekt poznajo, pa 5 m. Preverit je potrebno ($t_{\text{evak}} < \gamma t_{\text{crit}}$). Za varnostni faktor γ privzamite vrednost 1,5.

Možne parametrične študije z vidika evakuacije s programom PATHFINDER.

- e) Vpliv geometrije in odprtín.** Spreminjajte osnovne dimenzij prehodov (hodnik, vhodna vrata, širina stopnišča) ter preverite scenarije, če so kateri evakuacijski izhodi zaprti.
- f) Vpliv oseb.** Iskanje maksimalnega števila oseb v objektu, tako da bo čas evakuacije še vedno manjši od kritičnega časa ($t_{\text{req}} < t_{\text{crit}} / \gamma$). Osebe porazdelite enakomerno po prostorih glede na njihovo namembnost.
- g) Vpliv ovir na evakuacijskih poteh.** Glede na namembnost objekta predvidite možne ovire na evakuacijskih poteh in preverite vpliv na t_{req}
- h) Spreminjanje parametrov hitrosti gibanja in širine ramen ljudi.** Uporabite različne tipe porazdelitve hitrosti gibanja ter ugotavljajte vpliv na t_{req} . Glede na namembnost objekta predvidite različne skupine ljudi (mladi, aktivni, manj aktivni, starejše osebe, motorično nesposobne...). Hitrosti gibanja različnih skupin ljudi pridobite iz strokovne literature v kolikor je možno.
- i) Spreminjajte odzivni čas oseb.** Glede na namembnost objekta in predvidene uporabnike spremenite odzivni čas, ki se lahko v primerjavi z osnovnim primerom poveča (npr. zabave, nekateri uporabniki spijo, ipd...)

Navodila za kontrolo mehanske odpornosti s programom FIDO.

S pomočjo programa FIDO, preverite standardno požarno odpornost. Razpon nosilca določite smiselno glede na geometrijo analizirane stavbe. Za račun odpornosti elementov pri seminarski nalogi upoštevajte naslednje podatke:

Za skupine, ki mate kot nosilno konstrukcijo material BETON:

- lastna teža: $g = 3,00 \text{ kN/m}^2$
- spremenljiva obtežba: $q = 3,00 \text{ kN/m}^2$

Za skupine, ki mate kot nosilno konstrukcijo material: LES:

- lastna teža: $g = 1,50 \text{ kN/m}^2$
- spremenljiva obtežba: $q = 2,50 \text{ kN/m}^2$

Osnovne dimenzija prereza določite iz pogoja napetosti (brez stabilnostnih kontrol), in sicer dopustna napetost naj bo enaka 75% elastične nosilnosti prereza.

Upoštevajte naslednje materiale:

BETON:

C25/30

Armatura: S500

Težišče armature je od roba prereza oddaljeno za $a = a' = 4 \text{ cm}$

LES:

C27, masiven ali lepljen.

Razdelitev po skupinah in predlog parametričnih študij:

ŠT. SKUPINE	Namembnost	PARAMETRIČNE ŠTUDIJE PYROSIM	PARAMETRIČNE ŠTUDIJE PATHFINDER	MATERIAL NK
S1	Trgovski objekt	b, c	f, h	LES, lepljen
S2	Poslovno stanovanjski	a, c	g, i	AB
S3	?	a, d	e, h	LES, masiven

***Opomba:** Vsaka skupina lahko samostojno, glede na lastnosti objekta, izbere parametrične študije za analize v programu Pyrosim in Pathfinder.