

Analiza tlačnih obremenitev ob parni eksploziji zunaj reaktorske posode

Mitja Uršič* - Matjaž Leskovar

Institut »Jožef Stefan«, Odsek za reaktorsko tehniko – R4, Ljubljana, Slovenija

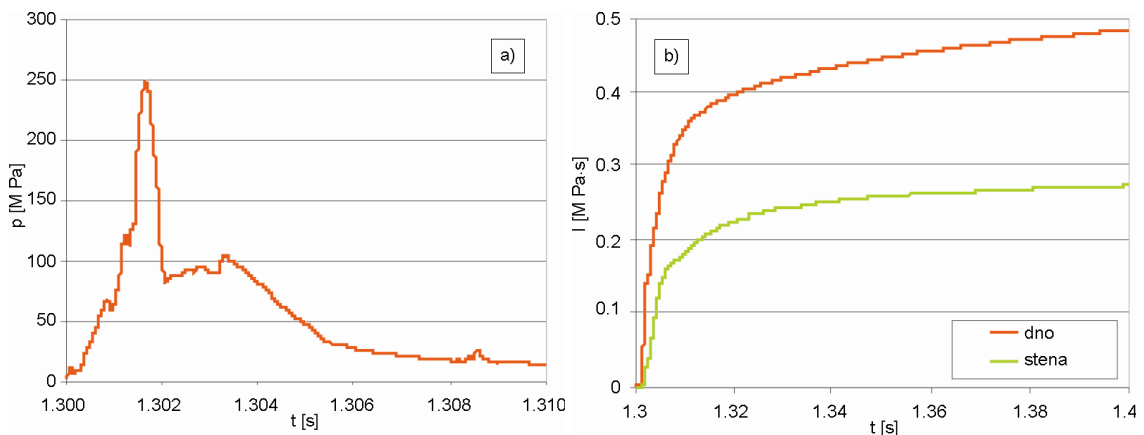
Parna eksplozija zunaj reaktorske posode se v jedrski elektrarni lahko razvije ob odpovedi reaktorske posode. Pri tem pride do mešanja vroče taline z vodo kot hladilom v reaktorski votlini. Pri mešanju se del energije korija intenzivno ter v kratkem času prenese v vodo. Ob nastajanju pare se stopnjuje in širi tlak, ki potencialno povzroči velike dinamične obremenitve okoliških sistemov, struktur in komponent, kar utegne voditi do zgodnjega izpusta radioaktivnih snovi v okolico.

Za boljše razumevanje pojava parne eksplozije zunaj reaktorske posode smo naredili analize različnih scenarijev eksplozij v tipični votlini tlačnovodnega reaktorja. Izvedli smo podrobno analizo za različne lokacije izpusta taline, različne temperature vode v votlini, različne nadtlake primarnega sistema ob odpovedi posode in različne čase proženja eksplozije. Glavni namen analize je bil določiti najbolj kritične primere parnih eksplozij zunaj reaktorske posode ter določiti pričakovane tlačne obremenitve na stenah votline. Izvedene analize nekaterih scenarijev parnih eksplozij zunaj reaktorske posode napovedujejo občutno višje tlačne obremenitve, kot so bile napovedane v okviru OECD programa SERENA.

V podrobni analizi najbolj kritičnega scenarija centralnega izliva taline smo ugotovili, da so izračunane visoke tlačne obremenitve tudi posledica osno simetrične geometrije modela votline ter verjetno presežno določene količine kapljic taline, ki sodelujejo pri parni eksploziji.

©2010 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: interakcija taline s hladilom, parna eksplozija, težka nesreča, simulacija



Sl. 3. a) Časovni razvoj maksimalnega tlaka p v votlini in b) maksimalni tlačni impulzi I pri dnu votline in na stranski steni votline med simulacijo parne eksplozije (primer C2-60, sprožen pri 1.3 s)