

A review of fire following earthquake models and their application to urban design against fire spreading

B. Mohamadzadeh¹, B. Omidvar^{2*}, R. Ghasemi³

¹Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran, behnam.mz@gmail.com

²Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran, bomidvar@ut.ac.ir

³Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

Earthquake is one of the most important natural hazards that can cause fire ignition in urban areas. Earthquakes may be followed by large scale fires. In some cases the damage due to fire following earthquake (FFE), is greater than the direct damage due to the ground motion. Also ignition and fire following in urban areas can be produced due to other disasters such as lightning and military or terrorism attack. Although there is some differences between the type and scale of primary ignitions produced by earthquake and disasters, but the basic factors affecting fire spread in urban areas are the same.

In fire prone urban areas with non-fireproof or semi-fireproof buildings and other urban facilities, fire can spread very quickly and under earthquake or other disasters conditions, it is difficult to be suppressed by firefighting services. In addition fire spread in urban areas is a great threat for infrastructures such as electricity, gas, telecommunication, transportation and financial infrastructures. The strong interdependency of these infrastructures can produce a cascading effect when one network is affected by a disturbance.

Many different simulation models have been developed and implemented in order to assess buildings losses due to FFE. This paper represents the main factors that have been used in the FFE models to assess fire evolution within a building and spread from one building to another through all possible ways and at last in an urban area with different buildings combination and design. The results implemented to other fire following disasters are introduced and compared with each other and finally some suggestions are made to reduce the risk of fire spread in urban areas.

Key Words: Earthquake; Fire; Urban; Infrastructure; Ignition; Spread;

1. مقدمه

یکی از عوامل ایجاد آتش سوزی های گسترده در مناطق شهری زمین لرزه می باشد که با توجه به شرایط بحرانی خاصی که پس از زلزله پدید می آید، دشواری مقابله با حریق نیز دوچندان می گردد. همچنین با توجه به گستردگی مکانی سانحه و امکان ایجاد چندین منبع آتش سوزی، سرعت گسترش حریق نیز تشدید می گردد. در چند دهه اخیر با افزایش جمعیت مراکز شهری و ازدیاد تراکم ساختمانی در این مراکز، احتمال گسترش آتش سوزی در بین ساختمان ها بر اثر زلزله افزایش یافته و پیرو آن، تلاش هایی به منظور کاهش خسارات آتش سوزی ناشی از زلزله انجام گرفته است. در این راستا، اولین گام به منظور مقابله با گسترش آتش سوزی، مطالعه مشخصات و رفتار حریق و چگونگی گسترش مابین ساختمان ها می باشد. بدین منظور مدل سازی های مختلفی از گسترش آتش سوزی ناشی از زلزله در بین ساختمان ها صورت گرفته است که در تمامی این مدل ها، شروع آتش سوزی بر اثر زلزله بصورت تابعی از شدت خسارات وارده به ساختمان ها شبیه سازی می گردد. پس از آن چگونگی گسترش آتش در داخل و مابین ساختمان ها مورد بررسی قرار می گیرد.

همچنین می توان بجز زمین لرزه، عوامل دیگری از قبیل آتش سوزی های صنعتی و یا جنگ و خرابکاری را نیز در شمار عواملی محسوب کرد که می توانند باعث شروع آتش سوزی در مناطق مسکونی گردند. عامل ایجاد آتش سوزی چه زلزله باشد و چه دیگر عوامل، در صورتی که در زمان مناسب کشف و مهار نگردد، ممکن است بر شدت آن افزوده شده و گسترش یابد. بروز گسترش آتش سوزی در زمان وقوع دیگر سوانح و بلایا به دلیل شرایط بحرانی و اختلال در امداد رسانی و انجام اقدامات آتش نشانی، دارای احتمال بیشتری می باشد. حال می توان بدون در نظر گرفتن اقدامات آتش نشانی، گسترش آتش سوزی ناشی از هریک از عوامل مذکور را همانند گسترش پس از زلزله در نظر گرفته و منابع ریسک را شناسایی نمود. در این مقاله سعی شده است که یک مقایسه ساختاری بر روی مدل های مهم شبیه سازی آتش سوزی ناشی از زلزله صورت گرفته و فاکتورهای دخیل در ایجاد و گسترش آتش سوزی مشخص گردند. سپس با انجام شبیه سازی با استفاده از یک مدل شبیه سازی گسترش آتش سوزی، فاکتورهای مهم در گسترش آتش سوزی در مناطق شهری تعیین گردیده و راهکارهایی به منظور جلوگیری از گسترش آتش سوزی در مناطق شهری پیشنهاد شود.

¹ بهنام محمدزاده - فارغ التحصیل رشته مدیریت در سوانح طبیعی دانشگاه تهران

² بابک امیدوار - دانشیار دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران (مؤلف رابط)