

Abstract

A new model for Cost-Benefit Analysis of the fire safety measures, and particularly compartmentation, in distribution centers was created as a detailed investigation of an existing model revealed several shortcomings.

The new model was constructed in such a way that it computes all possible failure scenarios for a given building layout, which made the necessity to reduce the amount of non-interchangeable events irrelevant. As flashover was identified to be the main failure event, a hands-on methodology was presented to perform a probabilistically risk assessment of its occurrence and consequence. The synergy between the model and the probabilistic risk assessment allowed for an accurate estimate of the damage cost, a vital parameter for the CBA.

A method was engineered to establish the minimum compartment size in function of a medium, fast and ultra-fast fire growth rate, resulting respectively in a floor area of 400 m², 1,600 m² and 8,100 m². Also, a thorough evaluation of the compartment value per unit floor area was made, and the results indicated an interval where compartmentation has a significant benefit compared to the installation of a sprinkler system. It was found that building sizes smaller than 30,000 m² require a significant increase of compartment value, while excessive values show a favor for sprinkler installation. In addition, the impact of the compartment barrier material was researched and found to be significant. Therefore, a methodology was developed for the private investor to evaluate the extra investment of a more redundant barrier.

The framework was set-up in such a way that it provides a construct for the non-expert to single-handedly assess the risk he or she is exposed to, which empowers the private investor to actively participate in the debate on rational decision making for safety investments.

The main conclusion is that, compartmentation can only be considered beneficial for building sizes larger than 30,000 m², or for compartment values in excess of 2,000 euro/m². The application area for the measure is thus limited to very large warehouses or similar industrial buildings.

Een nieuw model voor de uitvoering van een Cost-Benefit-Analysis CBA voor risico beperkende maatregelen, toegespitst op compartimentering in grote industriële opslagplaatsen, was uitgevoerd nadat een gedetailleerd onderzoek van het vorige model verschillende tekortkomingen blootlegde.

Het nieuwe model is zo ontwikkeld dat het alle mogelijke brand verspreidings scenario's voor een gegeven gebouw analyseert. Omdat Flashover geïdentificeerd was als de hoofdoorzaak voor een monetair verlies, was een probabilistisch risicoonderzoek van de parameter noodzakelijk. De synergie tussen het nieuwe model en de probabilistische benadering van flashover laat toe om de residuele schade kost te bepalen, een cruciale parameter voor de CBA.

Een methode werd ontwikkeld om de minimum compartiment grootte te berekenen in functie van de brandgroei snelheid. Voor een medium, snelle en ultrasnelle groei werden respectievelijk een vloeroppervlak van 400 m², 1600 m² en 8100 m² bepaald. Daarnaast toonde een studie aan dat compartimentering een significant voordeel heeft ten opzichte van een sprinkler systeem voor specifieke intervallen van vloeroppervlak waarde. Gebouwen met een vloeroppervlak kleiner dan 30,000 m² hebben een exponentiele stijging in waarde nodig om voordelig te zijn. Ook werd aangetoond dat het gebruikte materiaal voor de compartimentering muur een impact heeft op de CBA, hierdoor werd een methode gemaakt om te beoordelen of de meer investering voor een beter materiaal voordelig is of niet.

De opzet van de gebruikte methodologie was een construct te maken dat door experts en niet-experts gebruikt kan worden om eigenhandig de blootstelling aan risico te bepalen, hierdoor kan de privé-investeerder actief deelnemen aan het debat over veiligheidsmaatregelen.

Het hoofdbesluit over compartimentering is dat het hoofdzakelijk voordeling kan zijn voor gebouwen in de grootorde van 30000 m² of voor gebouwen met een vloeroppervlak waarde hoger dan 2000 euro/m². Het toepassingsgebied van de veiligheidsmaatregel is dus voornamelijk voor zeer grote warenhuizen.