

ชัยพฤกษ์ สุฤทธิกุล 2551: การศึกษาพฤติกรรมการแพร่กระจายของควันเนื่องจากเพลิงไหม้ภายในโรงไฟฟ้าด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย) สาขาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ณัฐศักดิ์ บุญมี, Ph.D. 148 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้เสนอผลการศึกษาพฤติกรรมการแพร่กระจายของควันไฟเนื่องจากเพลิงไหม้ภายในอาคารโรงไฟฟ้าด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข โดยใช้แบบจำลองเพลิงไหม้พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ Fire Dynamics Simulator (FDS) ซึ่งพัฒนาโดย National Institute of Standards and Technology (NIST) ประเทศสหรัฐอเมริกา FDS ใช้ระเบียบวิธี Large Eddy Simulation (LES) ในการจำลองการไหลแบบปั่นป่วนของควัน และ mixture fraction based infinitely fast chemical reaction สำหรับจำลองการเผาไหม้ของเปลวไฟ ลักษณะของโรงไฟฟ้าที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นลักษณะซึ่งสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปของโรงไฟฟ้าที่เปิดใช้งานภายในประเทศไทย อาคารของโรงไฟฟ้าที่จำลองมีขนาดโดยประมาณ กว้าง 32 เมตร ยาว 99 เมตร และ สูง 20 เมตร การจำลองได้ดำเนินการบนสมมติฐานเหตุการณ์เพลิงไหม้เลวร้ายที่สุด โดยกำหนดเพลิงไหม้ขนาด 10 50 และ 131 MW เกิดขึ้นบริเวณห้องปัมน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งตั้งอยู่บนชั้น 3 ของอาคารโรงไฟฟ้า

การจำลองได้ศึกษาพฤติกรรมการแพร่กระจายของควันไฟภายในอาคาร โดยแบ่งการจำลองเป็น 3 กรณีคือ 1) อาคารไม่ติดตั้งระบบควบคุมควันไฟ 2) อาคารติดตั้งระบบควบคุมควันไฟโดยวิธีธรรมชาติ และ 3) อาคารติดตั้งระบบควบคุมควันไฟโดยวิธีทางกล

ผลจากการจำลองแสดงให้เห็นว่าในกรณีเพลิงไหม้ขนาด 10 และ 50 MW เมื่อมีการติดตั้งระบบควบคุมควันไฟ ควันไฟถูกระบายออกจากอาคารทำให้ควันมีระดับสูงจากพื้นชั้น 3 โดยประมาณ 5.73 และ 6.04 เมตร ตามลำดับ แต่ผลจากการจำลองกรณีเลวร้ายที่สุด 131 MW แสดงให้เห็นว่า ในกรณีที่อาคารไม่ได้ติดตั้งระบบควบคุมควันไฟ ควันไฟสามารถแพร่กระจายครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งชั้น 3 อย่างรวดเร็ว (ภายในเวลาประมาณ 240 วินาที) ทำให้คนไม่สามารถหนีออกจากอาคารได้ทัน โดยเฉลี่ยควันไฟอาจมีอุณหภูมิสูงถึงประมาณ 690 °C ซึ่งอุณหภูมิของควันไฟสูงระดับนี้สามารถทำให้โครงสร้างเหล็กของอาคารเกิดการวิบัติได้ ในกรณีที่อาคารติดตั้งระบบควบคุมควันไฟสามารถควบคุมความสูงของควันไฟโดยสามารถยืดระยะเวลาในการอพยพหนีไฟออกจากอาคารได้อย่างปลอดภัย ออกไปได้ถึงประมาณ 475 วินาที ซึ่งเป็นระยะเวลาที่นานเพียงพอต่อการอพยพของผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารโรงไฟฟ้า และอุณหภูมิสูงสุดของควันไฟมีค่าลดลงเป็น 620 °C