

สัมมนาเรื่อง “ข้อกำหนดอัตราการทนไฟโครงสร้างเหล็ก ทำได้จริงหรือไม่?”

วันอังคารที่ 4 ธันวาคม 2561 เวลา 9.00-13.00 น.
ณ ห้องประชุมชั้น 4 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

จัดโดย

สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย
โดยการสนับสนุนจาก South East Asia Iron and Steel Institute (SEASI)



สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย
IRON AND STEEL INSTITUTE OF THAILAND





โทรศัพท์ 081-255-5462

“กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวกับอัตราการทนไฟของอาคารโครงสร้างเหล็กไทย”

โดย

ดร.ทยากร จันทรางศุ

หัวหน้ากลุ่มงานศูนย์วิจัยและพัฒนาอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง



กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวกับอัตราการทนไฟ ของอาคารโครงสร้างเหล็กไทย

ดร.ทยากร จันทรางศุ
หัวหน้าศูนย์วิจัยและพัฒนาอาคาร
สำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร
กรมโยธาธิการและผังเมือง



กฎกระทรวง (พ.ศ. 2498)ฯ

กฎกระทรวง (พ.ศ. 2498)
ออกตามความใน
พระราชบัญญัติควบคุม
การก่อสร้าง
พุทธศักราช 2475

ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่
แทนใน กฎกระทรวงฉบับที่
55 ออกตามความใน
พระราชบัญญัติควบคุม
อาคาร พ.ศ. 2522

หมวด ๓

ลักษณะอาคารต่าง ๆ

“ข้อ ๑๙ อาคารที่พักอาศัย ห้องแถวหรือตึกแถวที่ใช้เป็นที่พักอาศัยด้วยต้องมี
ครัวไฟ

อาคารซึ่งมีได้ก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรและวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ ครัวไฟ
นั้นจะต้องอยู่นอกอาคารเป็นส่วนลัดต่างหาก ถ้าจะรวมครัวไฟไว้ในอาคารด้วยก็ได้ แต่ต้อง
ลาดพื้น บุนนังฝา เพดานครัวไฟด้วยวัสดุถาวรและวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่”

(ความในข้อ ๑๙ เดิม ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทน โดยข้อ ๓ แห่งกฎกระทรวง
ฉบับที่ ๕ (พ.ศ. ๒๕๑๒) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช
๒๔๗๕)

“ข้อ ๒๐ อาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่าสองชั้นต้องใช้วัสดุถาวรและวัสดุทนไฟเป็น
ส่วนใหญ่และพื้นอาคารทุกชั้นต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ

อาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่าสามชั้น นอกจากมีบันไดตามปกติแล้วต้องมี
ทางลงหนีไฟอย่างน้อยอีกหนึ่งทาง หรือตามที่นายช่างจะได้กำหนดให้ตามลักษณะแบบของ
อาคาร”

(ความในข้อ ๒๐ เดิม ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทน โดยข้อ ๔ แห่งกฎกระทรวง
ฉบับที่ ๕ (พ.ศ. ๒๕๑๒) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช
๒๔๗๕)

“ข้อ ๒๑ ห้องแถวและตึกแถว ต้องมีความกว้างจากเส้นกึ่งกลางของผนังด้านหนึ่งไป
ยังเส้นกึ่งกลางของผนังอีกด้านหนึ่งไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ เมตร และต้องมีประตูหรือทางให้คน
เข้าออกได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ในกรณีที่ผนังตึกแถว ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและ



วัตถุทนไฟ ถ้าก่อด้วยอิฐหรือคอนกรีตไม่เสริมเหล็กหรือวัตถุทนไฟอย่างอื่น ผนังนี้ต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร

ห้องแถวและตึกแถวซึ่งปลูกสร้างติดต่อกันเป็นแนวยาวให้มีผนังกันไฟหนาไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร ตั้งแต่ระดับพื้นดินขึ้นไปสูงเหนือหลังคาอาคารไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร ทุกกระยะไม่เกิน ๕ ห้อง และในกรณีที่มีห้องแถวหรือตึกแถวดังกล่าวปลูกสร้างในที่ดินเจ้าของเดียวกัน ให้เว้นระยะห่างระหว่างห้องแถวไม่น้อยกว่า ๔.๐๐ เมตร โดยไม่มีสิ่งกีดขวางและปกคลุมทุกกระยะไม่เกิน ๒๐ ห้อง

ข้อ ๓๓ ถ้าครัวไฟอยู่ติดกับห้องนอนหรือห้องส้วม ห้ามมิให้มีประตู หน้าต่าง หรือช่องลมในด้านที่ติดต่อกันนั้น

ข้อ ๓๔ เตาไฟสำหรับการอุตสาหกรรมหรือการพาณิชย์ชนิดเป็นเตาก่อหรือเตาเหล็ก ให้ตั้งได้เฉพาะในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ เตาไฟและปล่องระบายควันไฟจะต้องทำมิให้ผา หรือผ่น้ำ หรือหลังคาถูกความร้อนจัดได้

ข้อ ๓๕ วัตถุทนไฟหลังคาให้ทำด้วยวัตถุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่นซึ่งมุงด้วยวัตถุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน ๔๐ เมตร จึงจะใช้มุงด้วย

ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่นี้แทนใน กฎกระทรวงฉบับที่ 55 ออกตามความใน

ข้อ ๓๕ ลิฟต์สำหรับใช้บรรทุกคน ให้ทำได้แต่ในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟต์นั้นต้องเป็นวัตถุทนไฟทั้งสิ้น และลิฟต์นั้นจะต้องเป็นส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๔ เท่าของน้ำหนักที่กำหนดใช้

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522



เล่ม ๑๐๕ ตอนที่ ๑๑

ราชกิจจานุเบกษา

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๕



กฎกระทรวง

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๓๕)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. ๒๕๒๒

“วัตถุทนไฟ” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่บ่ก่อดด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า ๑๔ เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ใหไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่บ่ก่อดด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่บ่ก่อดด้วยอิฐธรรมดาหนา ๑๔ เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑๒ เซนติเมตร



เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า ๔ กิโลกรัม

ข้อ ๒๐ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น SPRINKLE SYSTEM หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองทันทีเมื่อมีเพลิงไหม้ โดยให้สามารถทำงานครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดทุกชั้น ในกรณีนี้ ให้แสดงแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนของระบบดับเพลิงอัตโนมัติในแต่ละชั้นของอาคารไว้ด้วย

ข้อ ๒๒ อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย ๒ บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน ๖๐.๐๐ เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ระบบบันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่งต้องแสดงการคำนวณให้เห็นว่าสามารถใช้ลำเลียงบุคคลทั้งหมดในอาคารออกนอกอาคารได้ภายใน ๑ ชั่วโมง

ข้อ ๒๓ บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและไม่ผุกร่อน เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า ๒๒ เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน ๒๐ เซนติเมตร มีชนพักกว้างไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้าน



ข้อ ๒๕* บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้ แต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า ๑.๔ ตารางเมตร เปิดสู่ภายนอกอาคารได้ หรือมีระบบอัดลมภายในช่องบันไดหนีไฟที่มีความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า ๓.๘๖ เมกะปาสกาลมาตรฐาน ที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

ข้อ ๒๖ บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องมีผนังกันไฟโดยรอบ ยกเว้นช่องระบายอากาศ และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินให้มองเห็นช่องทางได้ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑๐ เซนติเมตร

ข้อ ๒๗ ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า ๑.๙๐ เมตร และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น



เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๕๒ ก

ราชกิจจานุเบกษา

๒ ตุลาคม ๒๕๔๐

เพลิงไหม้โรงงานผลิตตุ๊กตาเคเดอร์
เมื่อวันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๓๖
• เสาและคานเหล็กรูปพรรณไม่ได้
ออกแบบให้มีวัสดุหุ้มเพื่อป้องกันไฟ
ทำให้โครงสร้างพังทลายรวดเร็ว



กฎกระทรวง
ฉบับที่ ๔๘ (พ.ศ. ๒๕๔๐)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. ๒๕๒๒

หมายเหตุ : - เหตุผลในการประกาศกฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่ปัจจุบัน โครงสร้างหลักของอาคารส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่มีอัตราทนไฟได้ไม่นาน เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้อาคารดังกล่าวจะเกิดการยุบตัวหรือพังทลายได้ง่ายทำให้ไม่สามารถเข้าช่วยเหลือหรือขนย้ายประชาชนหรือทรัพย์สินออกจากอาคารดังกล่าวได้ทัน อันก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สินของประชาชนจำนวนมาก และประกอบกับปัจจุบันมีการใช้กระจกในการก่อสร้างอาคารอย่างแพร่หลายโดยกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารไม่ได้กำหนดคุณสมบัติไว้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตหรือร่างกายของประชาชนเมื่อกระจกแตก ร้าวหรือร่อน หรือรบกวนบุคคลอื่นเนื่องจากแสงสะท้อนของกระจก สมควรกำหนดลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร และกระจกที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากเหตุเพลิงไหม้ จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้



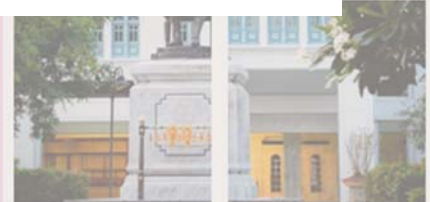
ข้อ ๒ ให้**เพิ่ม**บทนิยามคำว่า “วัสดุทนไฟ” “วัสดุติดไฟ” “พื้น” “ฝา” “ผนัง” “โครงสร้างหลัก” “อาคารสูง” “อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” “อาคารขนาดใหญ่” “โรงแรม” “อาคารชุด” และ “โรงแรมสหพ” ระหว่างบทนิยามคำว่า “กำลังแบกทานของเสาเข็ม” และคำว่า “สถานที่ที่เชื่อถือได้” ในข้อ ๑ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๒๓) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒

“วัสดุทนไฟ” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

“วัสดุติดไฟ” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่เป็นเชื้อเพลิง

“**โครงสร้างหลัก**” หมายความว่า ส่วนประกอบของอาคารที่เป็นเสา คาน ดง หรือพื้น ซึ่งโดยสภาพถือว่ามีความสำคัญต่อความมั่นคงแข็งแรงของอาคารนั้น

“**สถานที่ที่เชื่อถือได้**” หมายความว่า ส่วนราชการหรือบริษัทจำกัดที่มีวัตถุประสงค์ในการให้คำปรึกษาแนะนำด้านวิศวกรรม ซึ่งมีวิศวกรประเภทวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ และลงลายมือชื่อรับรองผลการตรวจสอบงานวิศวกรรมควบคุม”





“ข้อ ๒๓ ส่วนประกอบของช่องทางหนีไฟหรือโครงสร้างหลักสำหรับอาคารที่มีความสูงเกิน ๓ ชั้น ดังต่อไปนี้

๑. โครงสร้างหลักของอาคารดังต่อไปนี้

(๑) อาคารสำหรับใช้ในคลังสินค้า โรงเก็บสินค้า โรงบรรจุสินค้า หรือสถานพยาบาล

(๒) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชย์กรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุข หรือสำนักงานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่ ๓ ชั้นขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร

(๓) อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นหอประชุม



ถูกยกเลิกและใช้
ความใหม่แทน
ใน กฎกระทรวง
ฉบับที่ 60

ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาแน่นสูงสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)
๑. คอนกรีตเสริมเหล็ก	
๑.๑ เสาสี่เหลี่ยมที่มีด้านแคบขนาด ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐
๑.๒ เสากลมหรือเสาดังแต่ห้าเหลี่ยมขึ้นไปที่มีรูปทรงใกล้เคียงเสากลม ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐
๑.๓ คานและโครงข้อหมุนคอนกรีต ขนาดกว้างตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐
๑.๔ พื้นหนาไม่น้อยกว่า ๑๑๕ มิลลิเมตร	๒๐
๒. คอนกรีตอัดแรง	
๒.๑ คานชนิดค้ำคาน	๗๕
๒.๒ คานชนิดค้ำคานภายหลัง	
(๑) กว้าง ๒๐๐ มิลลิเมตร	๑๑๕
โดยปลายไม่เหนี่ยวรั้ง (UNRESTRAINED)	
(๒) กว้างตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๖๕
โดยปลายไม่เหนี่ยวรั้ง (UNRESTRAINED)	





ถูกยกเลิกและใช้
ความใหม่แทน
ใน กฎกระทรวง
ฉบับที่ 60

ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาแน่นสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)
(๓) กว้าง ๒๐๐ มิลลิเมตร โดยปลายเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	๕๐
(๔) กว้างตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	๔๕
๒.๓ พื้นชนิดดัดกลัดก่อนที่มีความหนา ตั้งแต่ ๑๑๕ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐
๒.๔ พื้นชนิดดัดกลัดภายหลังที่มีความหนา ตั้งแต่ ๑๑๕ มิลลิเมตรขึ้นไป	
(๑) ขอบไม่เหนียวรั้ง (UNRESTRAINED)	๔๐
(๒) ขอบเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	๒๐
๓. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	
๓.๑ เสาเหล็กขนาด ๑๕๐ x ๑๕๐ มิลลิเมตร	๕๐
๓.๒ เสาเหล็กขนาด ๒๐๐ x ๒๐๐ มิลลิเมตร	๔๐
๓.๓ เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ ๓๐๐ x ๓๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๒๕
๓.๔ คานเหล็ก	๕๐



ในกรณีโครงสร้างหลักมีขนาดระหว่างขนาดที่กำหนดในตาราง ให้คำนวณหาความหนาแน่นสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กโดยวิธีเทียบอัตราส่วน

ในกรณีโครงสร้างหลักก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรงที่มีขนาดหรือมีความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น จะต้องใช้วัสดุอื่นหุ้มเพิ่มเติมหรือต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อช่วยทำให้เสาหรือคานมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง และตงหรือพื้นต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

ในกรณีโครงสร้างหลักที่เป็นเสาหรือคานที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่ไม่ได้ใช้คอนกรีตหุ้มต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

ถูกยกเลิกและใช้
ความใหม่แทน
ใน กฎกระทรวง
ฉบับที่ 60





ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๔ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๒๓) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยกฎกระทรวง ฉบับที่ ๔๘ (พ.ศ. ๒๕๔๐) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๒๔ โครงสร้างหลักของอาคาร ดังต่อไปนี้

(๑) อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงมหรสพ โรงแรม อาคารชุด หรือสถานพยาบาล

(๒) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุข หรือสำนักงานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร

(๓) อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นหอประชุม



ให้ก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาแน่นสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)	ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาแน่นสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)
๑. คอนกรีตเสริมเหล็ก		๒.๔ พื้นชนิดค้ำวางหลังที่มีความหนาตั้งแต่ ๑๑๕ มิลลิเมตรขึ้นไป	
๑.๑ เสาสี่เหลี่ยมที่มีด้านแคบขนาด ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐	(๑) ขอบไม่เหนียวรั้ง (UNRESTRAINED)	๔๐
๑.๒ เสากลมหรือเสาคี่งที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐	(๒) ขอบเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	๒๐
๑.๓ คานและโครงขี้นคอนกรีต ขนาดกว้างตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐	๓. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	
๑.๔ พื้นหนาไม่น้อยกว่า ๑๑๕ มิลลิเมตร	๒๐	๓.๑ เสาเหล็กขนาด ๑๕๐ x ๑๕๐ มิลลิเมตร	๕๐
๒. คอนกรีตอัดแรง		๓.๒ เสาเหล็กขนาด ๒๐๐ x ๒๐๐ มิลลิเมตร	๕๐
๒.๑ คานชนิดค้ำวางก่อน	๗๕	๓.๓ เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ ๓๐๐ x ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป	๒๕
๒.๒ คานชนิดค้ำวางภายหลัง		๓.๔ คานเหล็ก	๕๐
(๑) กว้าง ๒๐๐ มิลลิเมตร โดยปลายไม่เหนียวรั้ง (UNRESTRAINED)	๑๑๕		
(๒) กว้างตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายไม่เหนียวรั้ง (UNRESTRAINED)	๖๕		
(๓) กว้าง ๒๐๐ มิลลิเมตร โดยปลายเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	๕๐		
(๔) กว้างตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	๕๕		
๒.๓ พื้นชนิดค้ำวางก่อนที่มีความหนาตั้งแต่ ๑๑๕ มิลลิเมตรขึ้นไป	๔๐		

ในกรณีโครงสร้างหลักมีขนาดระหว่างขนาดที่กำหนดในตาราง ให้คำนวณหาความหนาแน่นสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กโดยวิธีเทียบอัตราส่วน





ในกรณีโครงสร้างหลักก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรงที่มีขนาดหรือมีความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น จะต้องใช้วัสดุอื่นหุ้มเพิ่มเติมหรือต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อช่วยให้เสาหรือคานมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง และตงหรือพื้นต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

ในกรณีโครงสร้างหลักที่เป็นเสาหรือคานที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่ไม่ได้ใช้คอนกรีตหุ้ม ต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

โครงหลังคาของอาคารตามวรรคหนึ่งที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่ไม่ได้ใช้คอนกรีตหุ้ม หากอาคารดังกล่าวเป็นอาคารชั้นเดียว โครงหลังคาต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมง และหากเป็นอาคารตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป โครงหลังคาต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต



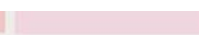
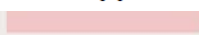
โครงหลังคาของอาคารตามวรรคหนึ่งในกรณีดังต่อไปนี้ ไม่ต้องมีอัตราการทนไฟตามที่กำหนดในวรรคห้าก็ได้

(๑) เป็นโครงหลังคาของอาคารที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันไม่เกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร เว้นแต่โรงแรม หอสมุด หรือหอประชุม

(๒) เป็นโครงหลังคาของอาคารที่อยู่สูงจากพื้นอาคารเกิน ๘.๐๐ เมตร และอาคารนั้นมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือมีการป้องกันความร้อนหรือระบบระบายความร้อน มิให้เกิดอันตรายต่อโครงหลังคา

วิธีการทดสอบอัตราการทนไฟตามวรรคสาม วรรคสี่ และวรรคห้าให้เป็นไปตามมาตรฐานไอเอสโอ ๘๓๔ (ISO 834) หรือมาตรฐานเอเอสทีเอ็ม อี ๑๑๙ (ASTM E 119)"

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่ข้อ ๒๔ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๒๓) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยกฎกระทรวง ฉบับที่ ๔๘ (พ.ศ. ๒๕๔๐) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ ยังไม่มีการบัญญัติอัตราการทนไฟของโครงสร้างหลักในส่วนที่เป็นโครงหลังคาของอาคารเป็นการเฉพาะทำให้เกิดปัญหาทางปฏิบัติแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับในปัจจุบันได้มีมาตรฐานไอเอสโอ ๘๓๔ (ISO 834) สำหรับการทดสอบอัตราการทนไฟซึ่งเป็นที่ยอมรับเพิ่มขึ้นนอกเหนือไปจากมาตรฐานเอเอสทีเอ็ม อี ๑๑๙ (ASTM E 119) ดังนั้น สมควรแก้ไขบทบัญญัติดังกล่าวให้เหมาะสมแก่กาลสมัย จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้





เล่ม ๑๑๗ ตอนที่ ๗๕ ก

ราชกิจจานุเบกษา

๗ สิงหาคม ๒๕๔๓



กฎกระทรวง
ฉบับที่ ๕๕ (พ.ศ. ๒๕๔๓)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. ๒๕๒๒



“วัสดุถาวร” หมายความว่า วัสดุซึ่งตามปกติไม่เปลี่ยนแปลงสภาพได้ง่ายโดยน้ำ ไฟ หรือดินฟ้าอากาศ

“วัสดุทนไฟ” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

“พื้น” หมายความว่า พื้นของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตของคานหรือดงที่รับพื้น หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของผนังอาคารรวมทั้งเฉลียงหรือระเบียงด้วย

“ฝา” หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านดั่งซึ่งกันแบ่งพื้นที่ภายในอาคารให้เป็นห้องๆ

“ผนัง” หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านดั่งซึ่งกันด้านนอกหรือระหว่างหน่วยของอาคารให้เป็นหลังหรือเป็นหน่วยแยกจากกัน

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่บ่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า ๑๘ เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่บ่ก่อด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่บ่ก่อด้วยอิฐธรรมดา หนา ๑๘ เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑๒ เซนติเมตร





ส่วนที่ ๑

วัสดุของอาคาร

ข้อ ๑๔ สิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งบนพื้นดินโดยตรงให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ
ทั้งหมด

ข้อ ๑๕ เสา คาน พื้น บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป โรงมหรสพ
หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า อาคารขนาดใหญ่ สถานบริการตาม
กฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน หรืออุโมงค์ ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย

ข้อ ๑๖ ผนังของตึกแถวหรือบ้านแถว ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย แต่ถ้า
ก่อด้วยอิฐธรรมดาหรือคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก ผนังนี้ต้องหนาไม่น้อยกว่า ๘ เซนติเมตร

ข้อ ๑๗ ห้องแถว ตึกแถว หรือบ้านแถวที่สร้างติดต่อกัน ให้มีผนังกันไฟทุกกระยะไม่เกิน
ห้าคูหา ผนังกันไฟต้องสร้างต่อเนื่องจากพื้นดินจนถึงระดับคานฟ้าที่สร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ
กรณีที่เป็นหลังคาสร้างด้วยวัสดุไมทนไฟให้มีผนังกันไฟสูงเหนือหลังคาไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตรตาม
ความลาดของหลังคา

ข้อ ๑๘ ครัวในอาคารต้องมีพื้นและผนังที่ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ส่วนฝาและ
เพดานนั้น หากไม่ได้ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ก็ให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ



ส่วนที่ ๔

บันไดหนีไฟ

ข้อ ๒๘ บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า ๖๐ องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถว
ที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน ๖๐ องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ ๒๙ บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร
และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถ
เลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ ๓๐ บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร
มีผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกันโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและ
ช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศ
ที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า ๑.๔ ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอ
ทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ ๓๑ ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร
สูงไม่น้อยกว่า ๑.๘๐ เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์
ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออก
สู่บันไดหนีไฟต้องมีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ ๓๒ พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่ง
กว้างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร



เล่ม ๑๒๔ ตอนที่ ๓๕ ก

ราชกิจจานุเบกษา

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๕๐



กฎกระทรวง

ว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้อาคารเพื่อประกอบกิจการโรงมหรสพ ประเภทและระบบความปลอดภัย
ของโรงมหรสพ และอัตราค่าธรรมเนียมสำหรับการอนุญาตให้ใช้อาคาร
เพื่อประกอบกิจการโรงมหรสพ

พ.ศ. ๒๕๕๐



ข้อ ๒๔ ทางหนีไฟจะต้องมีส่วนปิดล้อมที่ไม่มีช่องให้ไฟหรือควันจากภายนอกผ่านเข้ามาได้
และส่วนปิดล้อมนี้ต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง และมีประตูหนีไฟซึ่งมีขนาด

ความกว้าง ระบบระบายอากาศ ระบบอัดลมภายใน แสงสว่างจากไฟฟ้าฉุกเฉินและป้ายบอกทางหนีไฟ
เช่นเดียวกับบันไดหนีไฟตามกฎกระทรวงซึ่งออกตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารเกี่ยวกับอาคารสูง

ข้อ ๒๕ โรงมหรสพประเภท ก และประเภท ค ต้องมีแสงไฟทางเดินระหว่างแถวที่นั่ง
เพื่อให้แสงสว่างตลอดความยาวของทางเดินระหว่างแถวที่นั่ง หรือทางเดินแต่ละชั้นในกรณีที่เป็น
ชั้นบันได

ข้อ ๒๖ แนวทางเดินภายในโรงมหรสพต้องมีป้ายบอกทางหนีไฟให้เห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา
ไปสู่บันไดหนีไฟหรือทางหนีไฟได้โดยสะดวก

ข้อ ๒๗ ผนังโดยรอบโรงมหรสพ เว้นแต่โรงมหรสพประเภท จ จะต้องมีการทนไฟ
ได้ไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง

ข้อ ๒๘ โรงมหรสพจะต้องจัดให้มีประตูทางออกที่สามารถเปิดออกได้โดยสะดวก
ตลอดเวลาที่มีคนอยู่ข้างใน



หน้า ๑

เล่ม ๑๒๙ ตอนที่ ๓๐ ก

ราชกิจจานุเบกษา

๓๐ มีนาคม ๒๕๕๕



กฎกระทรวง

กำหนดประเภทและระบบความปลอดภัย
ของอาคารที่ใช้เพื่อประกอบกิจการเป็นสถานบริการ
พ.ศ. ๒๕๕๕



ข้อ ๑๒ ผนังที่กั้นระหว่างสถานบริการและกิจการการใช้อาคารประเภทอื่นต้องเป็นผนังทนไฟที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง

ห้องครัวของสถานบริการที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มจะต้องกั้นแยกออกจากส่วนอื่น ๆ ของอาคารด้วยผนังทนไฟที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง หรือแยกห่างออกไปจากอาคารไม่น้อยกว่า ๑๐.๐๐ เมตร

ในกรณีที่ติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติครอบคลุมพื้นที่สถานบริการทั้งหมดภายในอาคารอัตราการทนไฟของผนังในวรรคหนึ่งสามารถลดลงเหลือไม่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมงได้

ข้อ ๑๓ ช่องเปิดที่ผนังทนไฟจะต้องป้องกันด้วยชุดประตูหรือชุดหน้าต่าง และอุปกรณ์หรือวัสดุอุดทนไฟที่ได้รับการรับรองและผ่านการทดสอบจากสถาบันทดสอบ โดยวิธีการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยการทดสอบการทนไฟของชิ้นส่วนและส่วนประกอบของอาคารของกรมโยธาธิการและผังเมือง หรือมาตรฐานอื่นที่คณะกรรมการควบคุมอาคารให้การรับรอง

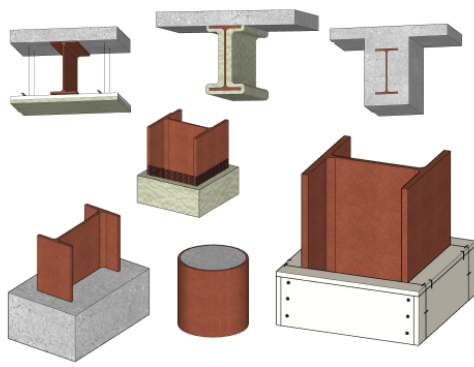
ข้อ ๑๔ วัสดุตกแต่งผิวผนังและฝ้าเพดานที่ใช้ภายในสถานบริการ จะต้องเป็นวัสดุที่ติดไฟหรือลุกไหม้ที่มีอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๗๕๐ องศาเซลเซียสขึ้นไป หรือเป็นวัสดุที่มีทรานซิชันการลามไฟไม่เกิน ๗๕ และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน ๔๕๐

การใช้วัสดุตกแต่งอื่นที่นอกเหนือจากวรรคหนึ่ง ให้มีพื้นที่ในการติดตั้งได้ไม่เกินร้อยละสิบของพื้นที่ผิวผนังและพื้นที่ฝ้าเพดานนั้น หากใช้วัสดุที่ติดไฟง่าย หรือลามไฟเร็ว ซึ่งได้แก่วัสดุที่มีส่วนผสมของปิโตรเลียม พลาสติกประเภทโฟม เยื่อกระดาษ หรือเยื่อที่ผลิตจากเซลลูโลสวัสดุดังกล่าวจะต้องมีทรานซิชันการลามไฟไม่เกิน ๗๕



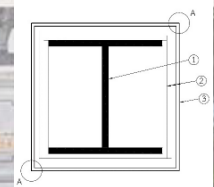
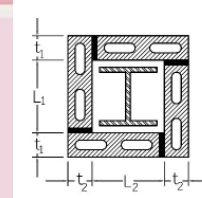
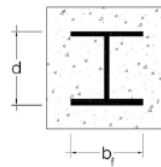
มยพ. 8304 - 61

มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของอาคารเหล็ก
โครงสร้างรูปพรรณ



กรมโยธาธิการและผังเมือง
กระทรวงมหาดไทย
พ.ศ. 2561

บทที่ 3 ระบบและวัสดุป้องกันไฟ.....	7
3.1 คอนกรีตหรืออิฐ.....	7
3.2 แผ่นยับยั้งหุ้มกันไฟ.....	10
3.3 วัสดุฉนวนกันไฟ.....	12
3.4 สารเคลือบผิวอินทูลเมสเซนส์.....	13
3.5 ท่อเหล็กเติมด้วยคอนกรีต.....	13
บทที่ 4 อัตราการทนไฟของระบบป้องกันไฟสำหรับเสาเหล็ก.....	15
4.1 คอนกรีตหรืออิฐ.....	15
4.2 แผ่นยับยั้งหุ้มกันไฟ.....	18
4.3 วัสดุฉนวนกันไฟ.....	19
4.4 เสาท่อเหล็กเติมด้วยคอนกรีต.....	20
บทที่ 5 อัตราการทนไฟของระบบป้องกันไฟสำหรับคานเหล็ก.....	21
5.1 วัสดุฉนวนกันไฟ.....	21
บทที่ 6 อัตราการทนไฟของระบบป้องกันไฟสำหรับโครงข้อหมุนเหล็ก.....	23
บทที่ 7 การป้องกันไฟสำหรับระบบพื้นและหลังคาเหล็ก.....	25



จบการนำเสนอ
ขอบคุณครับ

“เทคโนโลยีการป้องกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก”

โดย

คุณ ธนา แก้วกระจ่าง

อนุกรรมการโครงสร้างเหล็ก วสท.

เทคโนโลยีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก



ธนา แก้วกระจ่าง
คณะกรรมการโครงสร้างเหล็ก วสท.

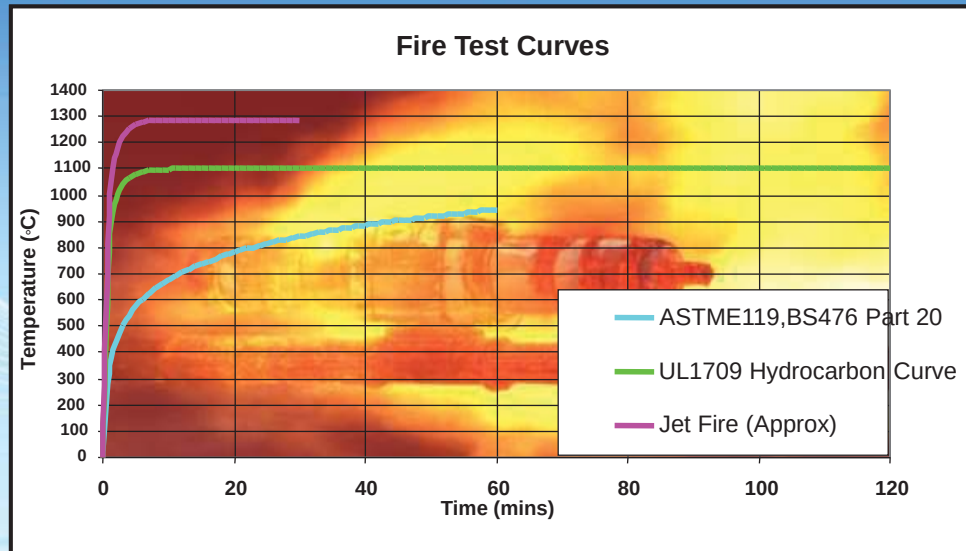
เทคโนโลยีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- ประเภทของไฟ
- พฤติกรรมของเหล็กเมื่อโดนไฟ
- ข้อกำหนดการป้องกันไฟสรุปตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ 48 (2540) และ ฉบับที่ 60 (2549)
- หัวข้อการตรวจสอบอาคารในส่วน การป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก
- วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก
- มาตรฐานการทดสอบวัสดุป้องกันไฟ



Fire Types & Severity

- Cellulosic 925 °c Max.Temperature
- Hydrocarbon 1,100 °c Max.Temperature
- Jet fire 1,400 °c Max.Temperature



Hydrocarbon Pool Fires

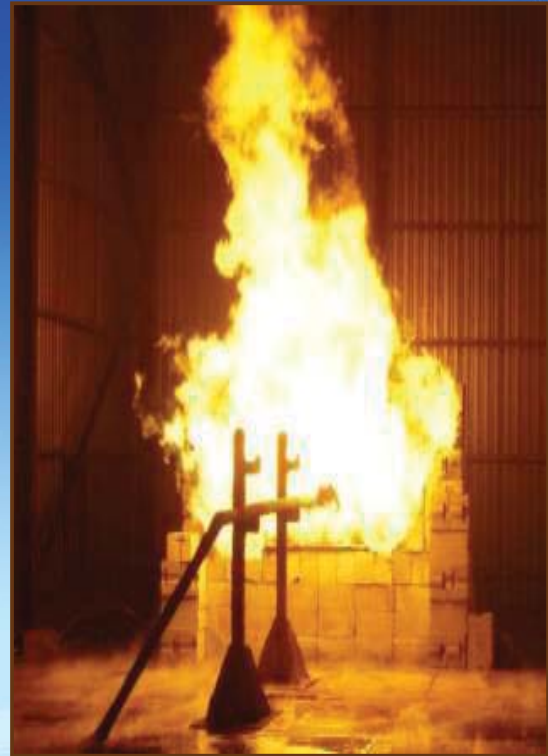
● Pool fire:

- “A pool fire is a turbulent diffusion fire burning above a horizontal pool of vaporising hydrocarbon fuel where the fuel has zero or low initial momentum
- Fires in the open will be well ventilated (fuel-controlled), but fires within enclosures may become under-ventilated

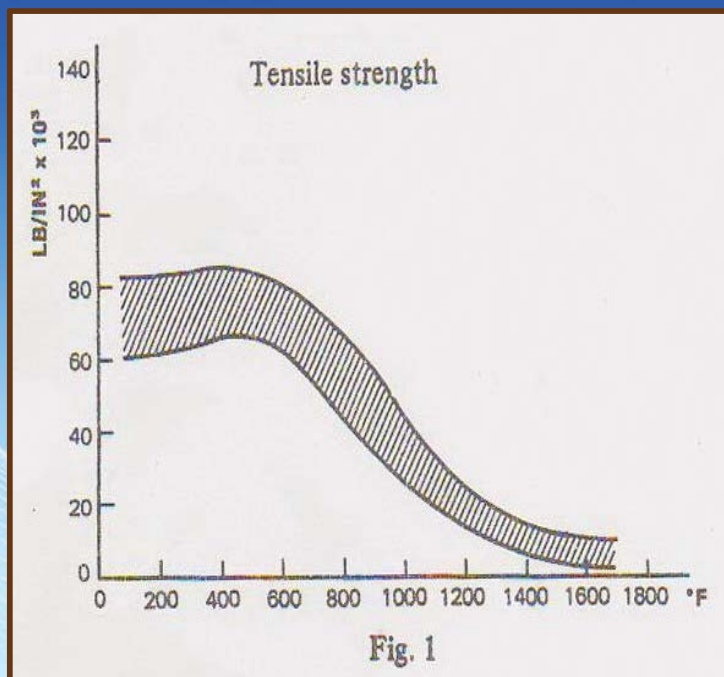


Jet Fires

- Jet fire:
 - “A jet or spray fire is a turbulent diffusion flame resulting from the combustion of a fuel continuously released with some significant momentum in a particular direction or directions.” UK Health & Safety Executive
- OTI- 95 634 Jet Fire Test Procedure
 - Fuel: Propane
 - Storage pressure: >2 bar
 - Nozzle diameter: 17.8mm
 - Velocity: 40 m/sec
 - Flow rate: 0.3 kg/sec

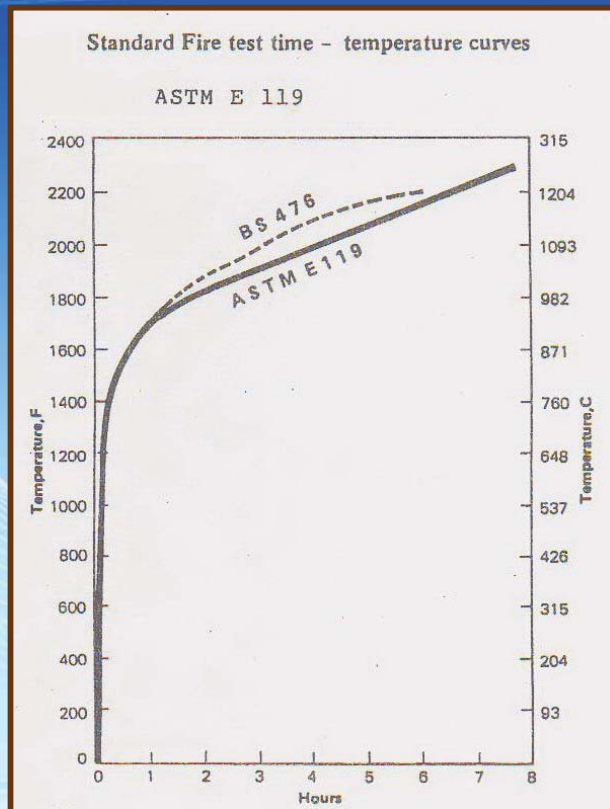


พฤติกรรมของเหล็กเมื่อโดนไฟ



- ที่อุณหภูมิประมาณ 100 °F (538°C) ค่า Tensile Strength และค่า Yield Strength จะลดต่ำกว่าครึ่ง

พฤติกรรมของเหล็กเมื่อโดนไฟ



- ในสภาพไฟปกติตาม ASTM E119 อุณหภูมิของไฟจะสูงและจะถึงประมาณ 1000 °F (538°C) ในประมาณ 10 – 20 นาที

สรุปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2540) (ส่วนที่ยังคงใช้และไม่แสดงในฉบับที่ 60)

- ◎ โครงสร้างหลัก หมายถึง ส่วนประกอบของอาคารที่เป็น เสา คาน ราง และพื้น ซึ่งโดยสภาพถือได้ว่ามีความสำคัญต่อความมั่นคงแข็งแรงของอาคารนั้น
- ◎ วัสดุทนไฟ หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง
- ◎ สถาบันที่เชื่อถือได้ หมายความว่า ส่วนราชการหรือบริษัทจำกัด ที่มีวัตถุประสงค์ในการให้คำปรึกษาแนะนำด้านวิศวกรรม ซึ่งมีวิศวกร ปรเภทวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพ วิศวกรรม เป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำ และลงรายมือชื่อรับรองผลการ ตรวจสอบงานวิศวกรรมควบคุม

สรุปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549)

****ให้ยกเลิกข้อ 24 ของฉบับที่ 48 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน****

โครงสร้างหลักของอาคาร ดังต่อไปนี้

- อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงมหรสพ โรงแรม อาคารชุด หรือสถานพยาบาล
- อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจกรรมพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุขหรือสำนักงานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร
- อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นหอประชุม
- โดยให้ก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟที่มีลักษณะคุณสมบัติ ดังนี้

สรุปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549)

ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาแน่นสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)
เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	
1 เสาเหล็กขนาด 150x150 มิลลิเมตร	50
2 เสาเหล็กขนาด 200x200 มิลลิเมตร	40
3 เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ 300x300 มม. ขึ้นไป	25
4 คานเหล็ก	50

สรุปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549)

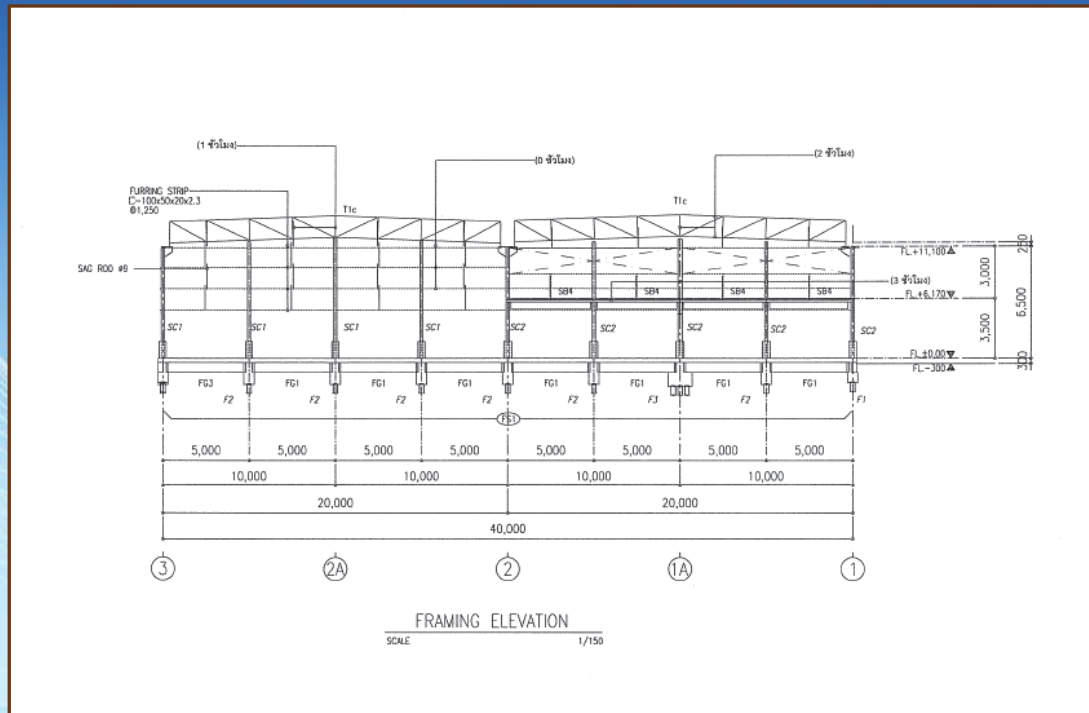
****กรณีโครงสร้างเหล่านี้ไม่ใช่คอนกรีตหุ้ม****

- โครงสร้างหลักที่เป็นเสาหรือคาน ที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณต้องป้องกันเพื่อให้อัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชม. และพื้นให้อัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชม.
- อาคารชั้นเดียว โครงหลังคาต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชม.
- อาคารสองชั้นขึ้นไป โครงหลังคาต้องมีอัตราทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชม.

สรุปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549)

- โครงหลังคาของอาคารที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันไม่เกิน 1000 ตารางเมตร (เว้นแต่โรงแรมหรืสถานพยาบาล หรือหอประชุม) และโครงหลังคาของอาคารที่อยู่สูงจากพื้นอาคารเกิน 8 เมตรและอาคารนั้นมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือมีการป้องกันความร้อนหรือระบบระบายความร้อน มิให้เกิดอันตรายต่อโครงหลังคา ไม่ต้องมีอัตราการทนไฟตามที่กำหนดได้
- โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต
- วิธีการทดสอบอัตราการทนไฟให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 834 หรือมาตรฐาน ASTM E119

ตัวอย่างการกำหนดอัตราทนไฟ



การตรวจสอบอาคาร (พ.ศ. 2548)

- กำหนดประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบ
 - การดำเนินการตรวจสอบอาคารต่างๆมีผลบังคับใช้เนื่องจากกฎกระทรวง เรื่อง ‘กำหนดประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบ พ.ศ. 2548’ ประกาศลงวันที่ 30 กันยายน 2548 โดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย และประกาศในราชกิจจานุเบกษา ลงวันที่ 25 ตุลาคม 2548 โดยพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2543 โดยที่อาคารประเภทต่างๆที่จะต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบด้านวิศวกรรม หรือผู้ตรวจสอบด้านสถาปัตยกรรม แล้วแต่กรณี

ขอบเขตของผู้ตรวจสอบอาคาร

- ผู้ตรวจสอบมีหน้าที่ตรวจสอบ สังกัดด้วยสายตาพร้อมด้วยเครื่องมือพื้นฐานเท่านั้น จะไม่รวมถึงการทดสอบที่อาศัยเครื่องมือพิเศษเฉพาะ ทำรายงาน รวบรวมและสรุปผลการวิเคราะห์ทางด้านความมั่นคงแข็งแรง และระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้สอยอาคาร แล้วจัดทำรายงานผลการตรวจสอบสภาพอาคารและอุปกรณ์ของอาคารที่ทำการตรวจสอบนั้นให้แก่เจ้าของอาคาร โดยแจ้งเจ้าของอาคารเพื่อให้เจ้าของอาคารเสนอรายงานผลการตรวจสอบอาคารและอุปกรณ์ของอาคารดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นทุกปี

ข้อเสนอแนะการตรวจสอบอาคาร ในส่วนการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- ตรวจจากการขออนุญาตการก่อสร้าง ว่ามีการใช้วัสดุป้องกันไฟในช่วงที่กฎหมายออกมาบังคับใช้หรือไม่
- ตรวจพื้นที่ทำงานด้วยสายตาว่ามีการใช้วัสดุป้องกันไฟหรือไม่

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การหุ้มด้วยคอนกรีต
- การห่อหุ้มด้วยแผ่นทนไฟ (Attached System)
- การพ่นด้วย Cementitious Material (ซีเมนต์กันไฟ)
- การเคลือบด้วยสาร Intumescent Coating (สีกันไฟ)

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การหุ้มด้วยคอนกรีต

ข้อดี

- ราคาถูกและหาวัสดุได้ง่าย
- คอนกรีตช่วยรับน้ำหนักของโครงสร้างหลักได้
- ไม่ต้องอาศัยแรงงานหรืออุปกรณ์พิเศษ

ข้อจำกัด

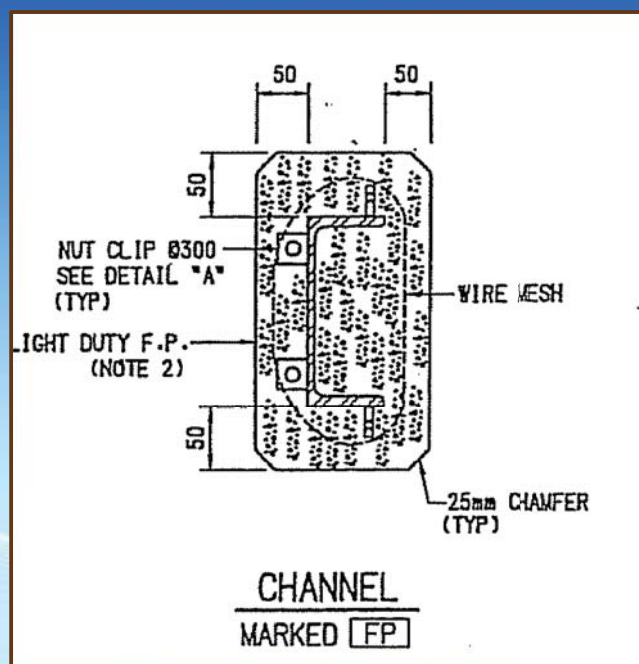
- คอนกรีตมีน้ำหนักมาก
- ต้องการความหนามาก
- ต้องมีตะแกรงลวดเพื่อช่วยยึดคอนกรีตไม่ให้แตกร้าวขณะเกิดไฟไหม้

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

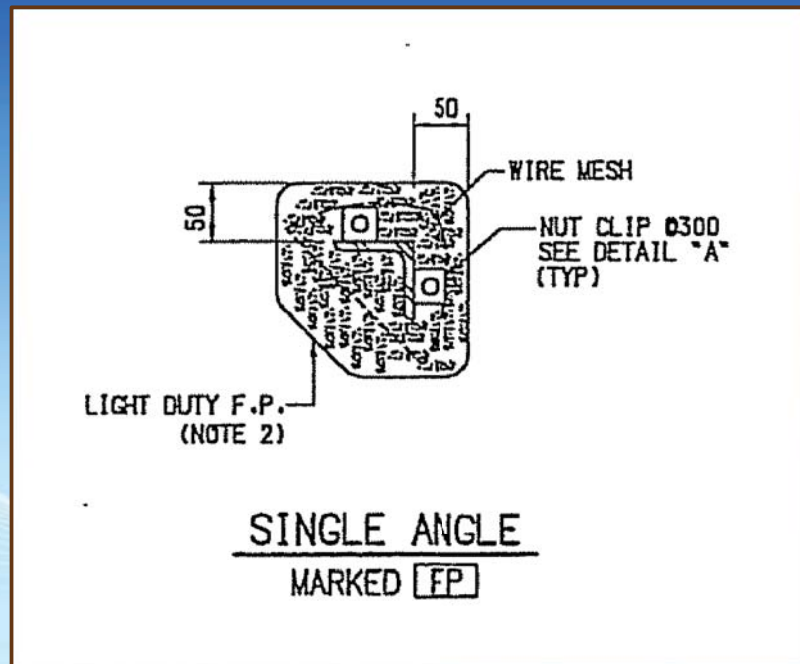
• การหุ้มด้วยคอนกรีต

ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาแน่นสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)
3. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	
3.1 เสาเหล็กขนาด 150x150 มิลลิเมตร	50
3.2 เสาเหล็กขนาด 200x200 มิลลิเมตร	40
3.3 เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ 300x300 มม. ขึ้นไป	25
3.4 คานเหล็ก	50

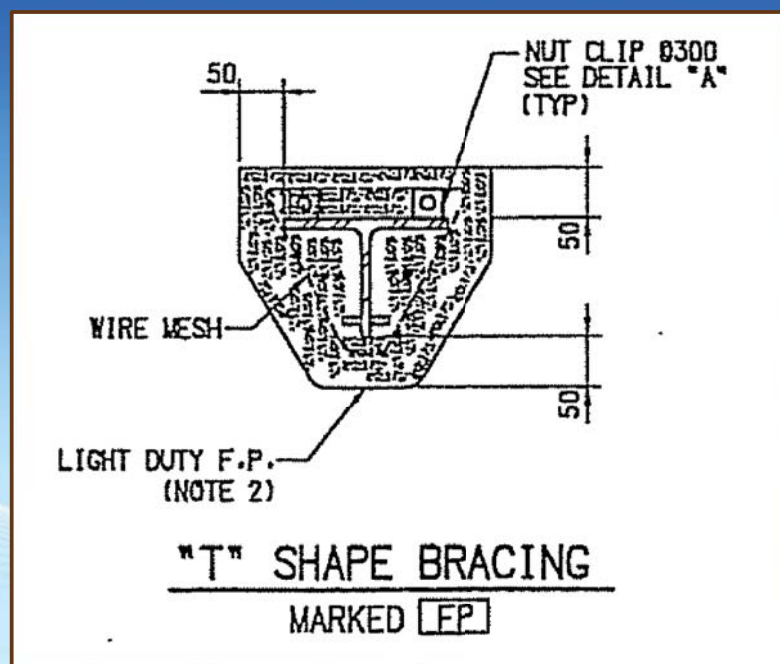
การหุ้มด้วยคอนกรีต



การหุ้มด้วยคอนกรีต



การหุ้มด้วยคอนกรีต



วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างหลัก

- การห่อหุ้มด้วยแผ่นทนไฟ

ข้อดี

- การติดตั้งไม่เปื้อนชิ้นส่วนสามารถควบคุมความหนาได้

ข้อจำกัด

- ไม่เหมาะกับชิ้นส่วนที่มีรายละเอียดมากๆ
- เกิดจุดรั่วไฟที่รอยต่อแผ่นได้ง่าย
- ใช้เวลาในการติดตั้งนานและลำบาก

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างหลัก



- การห่อหุ้มด้วยแผ่นทนไฟ
ซึ่งทำจากวัสดุประเภท
Gypsum, Rock Wool,
Vermiculite หรือ Calcium
Silicate

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การห่อหุ้มด้วยแผ่นทนไฟ



วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การพ่นด้วย Cementitious Material

ข้อดี

- ราคาถูก
- การพ่นทำได้รวดเร็ว
- สามารถทำได้แม้แต่ในกรณีที่ยาละเอียดของโครงสร้างมี
- ความซับซ้อน
- ส่วนมากไม่ต้องการการทาสีบนเหล็กก่อน
- สามารถฉาบแทนการพ่นได้

➤ ในกรณีที่มีการทำสีรองพื้น (Primer) ต้องเลือกสีที่ สอดคล้องกับวัสดุนั้น

- การพ่นด้วย Cementitious Material



ENLITE CERTIFICATIONS DIRECTORY

Design No. Y701
BSU701
Fire Resistance Ratings - ANSI/UL 263

Y701-01 (REV. 01/2017)
Y701-01 (REV. 01/2017) & WARRIOR MFG CO., LTD. – Type F-1, precast/pier for interior walls.

Design/Assembly

- Authorizing Warranty Declaration should be consulted in all cases to the particular requirements governing the installation and use of UL Certified products, equipment, systems, devices, and systems.
- Warranty, fire resistance ratings and/or assembly labels should be consulted for installation.
- Fire resistance conditions and products are described in the design column and have been investigated by UL for compliance with applicable requirements. The published information is intended to assist users in determining the proper installation and use of the product. The user should consult the manufacturer's literature for the proper installation and use of the product. The user should consult the manufacturer's literature for the proper installation and use of the product. The user should consult the manufacturer's literature for the proper installation and use of the product.
- Only products from listed manufacturers are permitted.

Design/System/Construction/Assembly Usage Disclaimer

BSUX - Fire Resistance Ratings - ANSI/UL 263 Certified for United States
 BSUV7 - Fire Resistance Ratings - CAN/ULC-S101: Certified for Canada

[See complete information for Fire Resistance Ratings - ANSI/UL 263 Certified for United States](#)
[See complete information for Fire Resistance Ratings - CAN/ULC-S101: Certified for Canada](#)

Design No. Y701
 BSU701

Rating: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 7

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การพ่นด้วย Cementitious Material ประเภท Vermiculite, Perlite หรือ Gypsum



วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การพ่นและฉาบแต่งผิวด้วย Cementitious Material



การพ่นด้วย Cementitious Material (Spray)



Trowelling & Coating surface (Plastering)







PTT HMC – PDH Project



PTT – PHENOL Project



ห้างสรรพสินค้า ซีคอนสแควร์



MRT (Blue Line)

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างหลัก

- การเคลือบด้วยสาร Intumescent Coating (สีกันไฟ)

ข้อดี

- ผิววัสดุสวยงาม
- การพ่นทำได้รวดเร็ว
- สามารถทำได้แม้แต่ในกรณีที่ยาละเอียดของโครงสร้างมีความซับซ้อน
- สามารถพ่นทับในส่วนที่มาเสริมเพิ่มภายหลัง

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างหลัก

- Intumescent Coating

ข้อจำกัด

- อาจใช้ได้เฉพาะโครงสร้างที่อยู่ภายในที่ไม่สัมผัสกับสภาพอากาศรุนแรง
- มีราคาสูง
- ต้องการการทำความสะอาดผิวหลักเป็นพิเศษ
- ไม่เหมาะกับโครงสร้างที่ต้องการอัตราการทนไฟที่สูงกว่า 2 ชม.

Intumescent Coating (สีกันไฟ)



ONLINE CERTIFICATIONS DIRECTORY

Design No. Y615 BXUV.Y615 Fire-resistance Ratings - ANSI/UL 263

Fire Protection

Design/System/Construction/Assembly Usage Disclaimer

- Authorities having jurisdiction should be consulted in all cases as to the particular requirements covering the installation and use of UL Certified products, equipment, systems, designs, and materials.
- Authorities having jurisdiction should be consulted before construction.
- Fire resistance assemblies and products are developed by the design submitter and have been investigated by UL for compliance with applicable requirements. The published information cannot always address every construction nuance encountered in the field.
- When field issues arise, it is recommended the first contact for assistance be the technical service staff provided by the product manufacturer noted for the design. Users of fire resistance assemblies are advised to consult the general guide information for each product category and each group of assemblies. The Guide Information includes specifics concerning alternate materials and alternate methods of construction.
- Only products which bear UL's Mark are considered Certified.

BXUV - Fire Resistance Ratings - ANSI/UL 263 Certified for United States BXUV7 - Fire Resistance Ratings - CAN/ULC-S101 Certified for Canada

See General Information for Fire Resistance Ratings - ANSI/UL 263 Certified for United States

See General Information for Fire Resistance Ratings - CAN/ULC-S101 Certified for Canada

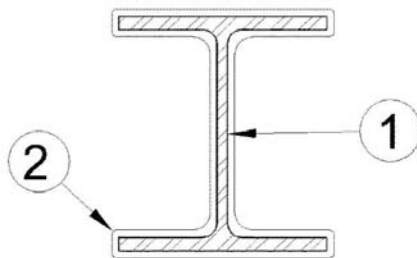
See General Information for Fire Resistance Ratings - CAN/ULC-S101 Certified for Canada

Design No. Y615

September 22, 2016

Ratings - 1, 1 1/2, 2, and 3 Hr. (See Item 2)

* Indicate each product shall bear the UL or cUL Certification Mark for jurisdictions employing the UL or cUL Certification (such as Canada), respectively.



1. Steel Column - Wide flange steel column with the minimum sizes shown in the tables below. Columns shall be free of dirt, loose scale and oil. Columns shall have a metal shop or epoxy primer at a nominal thickness of 1 mil.
2. Intumescent Coatings - Coating spray or brush applied directly from containers to desired thickness. See tables below for recommended dry thickness and application methods.

Steel Size	W/D	1 Hr Min. Thickness, in.	1 1/2 Hr Min. Thickness, in.	2 Hr Min. Thickness, in.	3 Hr Min. Thickness, in.
W10x39	0.44	0.093	N/A	N/A	N/A
W10x49	0.48	0.095	N/A	N/A	N/A
W10x67	0.52	0.079	N/A	N/A	N/A
W10x87	0.55	0.074	N/A	N/A	N/A

W10x14	0.59	0.099	N/A	N/A	N/A
W10x14	0.53	0.095	N/A	N/A	N/A
W10x17	0.56	0.092	0.106	0.101	N/A
W10x30	0.70	0.096	0.115	0.100	N/A
W10x37	0.74	0.095	0.113	0.170	N/A
W10x39	0.76	0.092	0.107	0.161	N/A
W10x49	0.84	0.049	0.099	0.130	0.307
W10x45	0.89	0.046	0.094	0.141	0.289
W10x57	0.95	0.043	0.089	0.132	0.271
W10x60	1.00	0.041	0.083	0.126	0.258
W10x60	1.07	0.038	0.079	0.118	0.241
W10x66	1.14	0.036	0.073	0.110	0.228
W10x67	1.21	0.034	0.069	0.104	0.213
W10x77	1.28	0.032	0.063	0.096	0.201
W10x100	1.36	0.030	0.061	0.093	0.189
W10x86	1.45	0.028	0.057	0.087	0.178
W10x132	1.94	0.026	0.054	0.082	0.167
W12x120	1.84	0.025	0.052	0.077	0.157
W10x139	1.77	0.023	0.047	0.071	0.146
W10x176	1.95	0.021	0.043	0.065	0.132
W10x193	2.12	0.021	0.039	0.059	0.122
W10x211	2.30	0.021	0.036	0.055	0.112
W10x233	2.52	0.021	0.033	0.050	0.102
W10x237	2.78	0.021	0.030	0.046	0.094
W10x283	3.00	0.021	0.028	0.042	0.086
W10x300	4.91	0.021	0.028	0.042	0.086
W10x330	6.68	0.021	0.028	0.042	0.086

N/A = Not Available

As an alternate to the above table, the required thickness of coating (in inches) to be applied to all surfaces of wide flange steel columns may be determined from the equations listed below. The equations may only be used for the indicated hourly rating and for the corresponding label ranges of thickness and W/D.

Hourly Rating	Thickness Equation, in.	Thickness Range, in.	W/D Ratio Range
1	$T = 0.0409(W/D)$	0.021 to 0.093	0.44 to 3.00
1-1/2	$T = 0.0633(W/D)$	0.028 to 0.126	0.66 to 3.00
2	$T = 0.1219(W/D)$	0.042 to 0.191	0.66 to 3.00
3	$T = 0.2374(W/D)$	0.086 to 0.307	0.84 to 3.00

Where T = Thickness of coating in inches, W = Weight of steel column in pounds per linear foot, and D = Heated perimeter of steel column section in inches.

The following table lists the thicknesses in metric units.

Steel Size	W/D	1 Hr Min. Thickness, mm.	1 1/2 Hr Min. Thickness, mm.	2 Hr Min. Thickness, mm.	3 Hr Min. Thickness, mm.
W10x39	25.0	2.35	N/A	N/A	N/A
W10x49	28.1	2.37	N/A	N/A	N/A
W10x67	30.4	2.00	N/A	N/A	N/A
W10x87	32.4	1.88	N/A	N/A	N/A
W10x100	34.6	1.76	N/A	N/A	N/A
W10x132	37.1	1.64	N/A	N/A	N/A
W10x139	38.7	1.57	3.20	4.83	N/A
W10x176	41.0	1.49	3.02	4.56	N/A
W10x193	43.6	1.40	2.84	4.29	N/A

Intumescent Coating (สีกันไฟ)

W10x39	43.4	1.34	2.73	4.12	N/A
W10x49	49.1	1.24	2.52	3.81	7.79
W10x67	55.9	1.17	2.39	3.60	7.37
W10x87	65.0	1.09	2.22	3.34	6.84
W10x100	68.6	1.04	2.11	3.19	6.53
W10x132	82.6	0.97	1.99	2.99	6.11
W10x139	86.9	0.91	1.83	2.79	5.72
W10x176	71.0	0.86	1.75	2.63	5.39
W10x193	75.2	0.81	1.63	2.49	5.09
W10x211	79.4	0.77	1.56	2.35	4.82
W10x233	84.8	0.72	1.46	2.20	4.51
W10x237	90.0	0.68	1.38	2.08	4.25
W10x283	96.3	0.63	1.29	1.94	3.98
W10x300	103.8	0.59	1.19	1.80	3.68
W10x330	114.4	0.53	1.08	1.63	3.34
W10x360	124.4	0.53	1.00	1.50	3.07
W10x411	135.0	0.53	0.92	1.38	2.83
W10x423	147.8	0.53	0.84	1.26	2.59
W10x427	161.4	0.53	0.77	1.18	2.37
W10x428	176.0	0.53	0.70	1.06	2.17
W10x500	288.0	0.53	0.70	1.06	2.17
W10x730	391.0	0.53	0.70	1.06	2.17

N/A = Not Available

As an alternate to the above table, the required thickness of coating (in millimeters) to be applied to all surfaces of wide flange steel columns may be determined from the equations listed below. The equations may only be used for the indicated hourly rating and for the corresponding label ranges of thickness and W/D.

Hourly Rating	Thickness Equation, mm.	Thickness Range, mm.	W/D Ratio Range
1	$T = 60.9(W/D)$	0.53 to 2.35	23.9 to 176.0
1-1/2	$T = 123.3(W/D)$	0.71 to 3.20	36.7 to 176.0
2	$T = 186.5(W/D)$	1.07 to 4.83	36.7 to 176.0
3	$T = 362.5(W/D)$	2.09 to 7.79	49.1 to 176.0

Where T = Thickness of coating in millimeters, W = Weight of steel column in kilograms per linear meter, and D = Heated perimeter of steel column section in meters.

GREENTECH THERMAL INSULATION PRODUCTS HPG CO. L.L.C. - Type WB S, Investigated for Interior Conditioned Space and Interior General Purpose

ISOLATEK INTERNATIONAL - Type Sprayfoam WB S or Type WB S, Investigated for Interior Conditioned Space and Interior General Purpose

* Indicate each product shall bear the UL or cUL Certification Mark for jurisdictions employing the UL or cUL Certification (such as Canada), respectively.

Last Update: on 2016-09-22

Copyright: First Use: Date of Use: Date: 2016-09-22

The appearance of a company's name or product in this database does not in itself assure that products so identified have been manufactured under UL's Follow-Up Service. Only those products bearing the UL Mark should be considered to be Certified and covered under UL's Follow-Up Service. Always look for the Mark on the product.

UL permits the reproduction of the material contained in the Online Certification Directory subject to the following conditions: 1. The Guide Information, Assemblies, Construction, Design, Systems, and/or Certifications (Hes) must be presented in their entirety and in a non-misleading manner, without any manipulation of the data (or drawings); 2. The statement "Reprinted from the Online Certification Directory with permission from UL" must appear adjacent to the extracted material. In addition, the reprinted material must include a copyright notice in the following format: "© 2016 UL LLC."

Reference No. FSRC-038/b/54

Page 1 of 18



FACULTY OF ENGINEERING
CHULALONGKORN UNIVERSITY
FIRE SAFETY RESEARCH CENTER



TYPE OF TEST : DETERMINATION OF THE FIRE RESISTANCE OF PROTECTION FOR STRUCTURAL STEEL SECTIONS

TEST SPECIMEN : Firekote S99

The specimen was a structural steel section of H 400x 400x 13x21 mm with the H₀A value as shown in the table below. The fire protection coating Firekote S99 was applied to the outside surface of the specimen with the coating thickness as shown in Appendix C. The length of the specimen was approximately 1.00 m. The details of the fire protection coating are shown in Appendix E. The fire protection of the specimen was provided and installed by the client.

CLIENT : BITEC ENTERPRISE LTD.
11th Floor, KPN Tower Building, 719 Rama 9 Road
Bangkapi, Huaykwang, Bangkok 10310, Thailand
Tel: (662) 717-1155 Fax: (662) 717-1156

DATE OF TEST : September 26, 2011

TEST MACHINE : Medium-scale horizontal furnace (Fire Test II) at the Fire Safety Research Center, Department of Civil Engineering, Chulalongkorn University. The furnace is capable of producing a standard temperature-time relationship according to several fire resistance standards including ASTM E119-07.

TEST METHOD : The testing procedures follow ASTM E119-07 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials: Alternative Test of Protection for Structural Steel Columns. The specimens were exposed to fire on the outside surface. Failure is deemed to occur when the maximum temperature at any point on the specimen exceeds 649°C or the average temperature of the specimen at any section exceeds 538°C.

TEST RESULTS : The specimen described above has the fire resistance of fire protection coating for the structural steel sections as shown in the following table. The details of the test results and photographs are shown in Appendix B and Appendix D, respectively.
(The test results are good only for the specimen tested.)

Specimen	Section	Model	Average Thickness (mm)	H ₀ A (m ²)	Fire Resistance (hr:min)	Remarks
1	H 400x400x13x21 mm	Firekote S99	523	111	1:29	Failure occurred when the maximum temperature of the specimen exceeded 649°C.

Date: October 3, 2011

Tested by:

(Assistant Prof. Dr. Jintana Rudjanakornad)

(Associate Prof. Dr. Thanyawat Pothirun)

(Associate Prof. Dr. Chudchart Sitipunt)

(Associate Prof. Dr. Veerasak Likhirungkit)
On Behalf of Head of Civil Engineering Department

วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การเคลือบด้วยสาร Intumescent Coating



วิธีการป้องกันไฟโครงสร้างเหล็ก

- การเคลือบด้วยสาร Intumescent Coating



การเคลือบด้วยสาร Intumescent



- การเก็บงานสำหรับการเคลือบด้วยสาร Intumescent Coating

- เครื่องวัดความหนาสาร Intumescent Coating



AOT สุวรรณภูมิ



BTS



Promedana เชียงใหม่

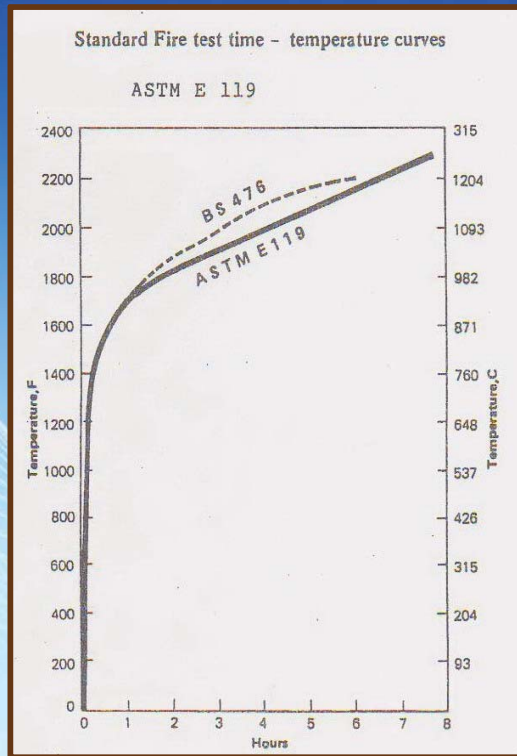


มหานคร ทาวเวอร์



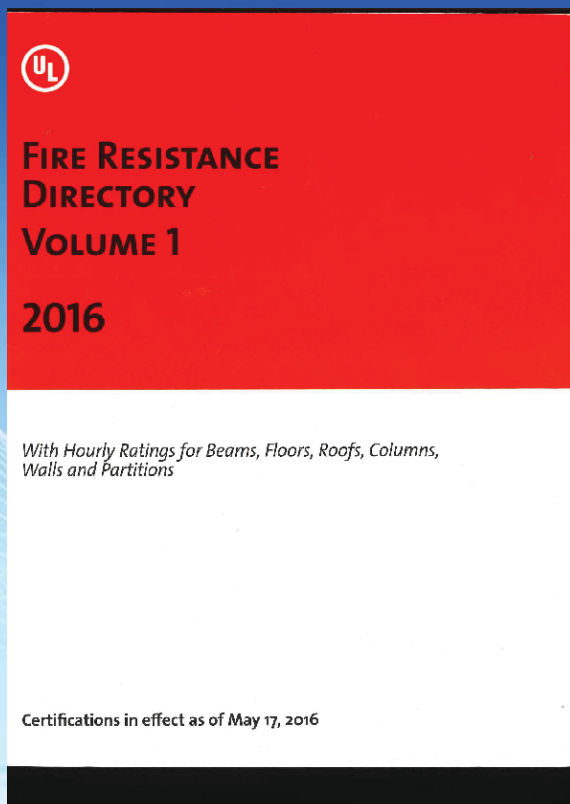
รถไฟฟ้าสายสีแดง รฟม.

มาตรฐานการทดสอบวัสดุป้องกันไฟ



- **ASTM E119 : Standard Methods of Fire Test of Building, Construction and Material** เป็นมาตรฐานในการทดสอบวัสดุป้องกันไฟ โดยต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและเวลาตามกราฟ และมีน้ำหนักกระทำได้โครงสร้าง
- **Acceptance**
Avg. Temperature 1000F(538 C)
Max. Temperature 1200F (649 C)

มาตรฐานการทดสอบวัสดุป้องกันไฟ



- **UL (Underwriters Laboratories Inc.)** เป็นสถาบันซึ่งทดสอบวัสดุป้องกันไฟที่มีชื่อเสียงเกือบทุกชนิด ตามมาตรฐาน ASTM E119 โดยได้พิมพ์หนังสือ Fire Resistance Directory ซึ่งภายในประกอบด้วย ชนิดวัสดุกันไฟ ผู้ผลิต และสินค้ารุ่นต่างๆของวัสดุ ตลอดจนการคำนวณความหนาวัสดุกันไฟชนิดซีเมนต์พื้นกันไฟ

มาตรฐานการทดสอบวัสดุกันไฟ



Fire Safety
Research Center,
Chulalongkorn
University

- FSRC (Fire Safety Research Center) เป็นสถาบันทดสอบในสังกัด จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งทดสอบวัสดุป้องกันไฟชนิด Intumescent ตามมาตรฐาน ASTM E119 , BS476

มาตรฐานการทดสอบวัสดุป้องกันไฟ



- Warrington Fire Research เป็นสถาบันซึ่งทดสอบวัสดุป้องกันไฟชนิด Intumescent ตามมาตรฐาน BS 476 (Part 21)

Thank You

ข้อมูลเพิ่มเติม

- Tel : 02-717-1155
- Fax : 02-717-1156
- Mobile Phone : 081-804-2837
- Email : tana@bitecholding.com



ISO 9001:2008

“ข้อกำหนดอัตราการทนไฟของโครงสร้างเหล็กในต่างประเทศ”

โดย

รศ. ดร. ทวีป ชัยสมภาพ

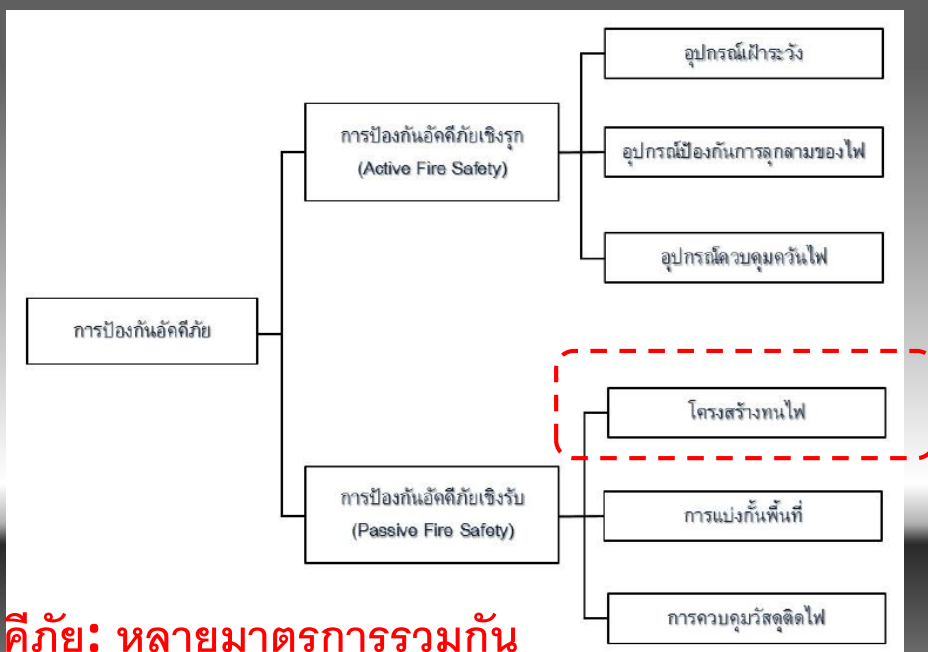
หัวหน้าภาควิชาโยธาและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร

นายกสมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (TSSS)



ที่มาและปัญหา

เนื่องจากการใช้งานเหล็กโครงสร้างในปัจจุบัน ถูกจำกัดด้วย**กฎกระทรวงฉบับที่ ๖๐** ว่าด้วยเรื่องวัสดุทนไฟและอัตราการทนไฟของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ โดยระบุเอาไว้ว่า **ต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมงสำหรับโครงสร้างหลัก และ ๒ ชั่วโมงสำหรับโครงสร้างหลังคา** ซึ่งในความเป็นจริง วัสดุเหล็กโครงสร้างรูปพรรณไม่สามารถทนไฟได้นานถึง ๓ ชั่วโมง ถึงแม้ว่าจะมีการป้องกันด้วยวัสดุทนไฟแล้วก็ตาม ต่างจากโครงสร้างคอนกรีตที่ทนไฟได้นานกว่า อีกทั้งวัสดุทนไฟสำหรับเหล็กมีราคาสูง ทำให้เกิดอุปสรรคในการใช้งานเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ หรือทำให้เหล็กถูกใช้งานอย่างไม่เหมาะสม เนื่องจากผู้รับเหมาบางรายอาจไม่คำนึงถึง อัตราการทนไฟของเหล็กโครงสร้าง



ป้องกันอัคคีภัย: หลายมาตรการรวมกัน



Fire Resistance of Steel in Thailand (กฎกระทรวงฉบับที่ ๖๐ พ.ศ. ๒๕๕๙)



ประเภทอาคาร	เหล็กรูปพรรณ		
	เสา,คาน	โครงหลังคา	
		ชั้นเดียว	สองชั้นขึ้นไป
๑. อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงมหรสพ โรงแรม อาคารชุด หรือสถานพยาบาล	๓ ชั่วโมง	๑ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง
๒. อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุข หรือสำนักงานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน ๑,๐๐๐ ตรม.			
๓. อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นหอประชุม			

ไม่มีสะพาน? อาคารจอดรถ?

*ยกเว้นโครงหลังคาของอาคารดังกล่าวข้างต้น ไม่ต้องมีอัตราการทนไฟตามที่กำหนด เมื่อเป็นกรณีดังต่อไปนี้

๑. เป็นโครงหลังคาของอาคารที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันไม่เกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร เว้นแต่โรงมหรสพ สถานพยาบาล หรือหอประชุม

๒. เป็นโครงหลังคาของอาคารที่อยู่สูงจากพื้นอาคารเกิน ๘.๐๐ เมตร และอาคารนั้นมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือมีการป้องกันความร้อนหรือระบบระบายความร้อน มิให้เกิดอันตรายต่อโครงหลังคา



สะพานก็เป็นโครงสร้างเหล็ก

ข่าวด่วน

ไฟไหม้รุนแรง!! บริเวณสะพานไทย-เบลเยียม พระราม 4 สังกัดถนนแล้ว-จราจรติดหนัก

วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2560 - 07:58 น.

65K
SHARES

f Facebook 65K

Twitter

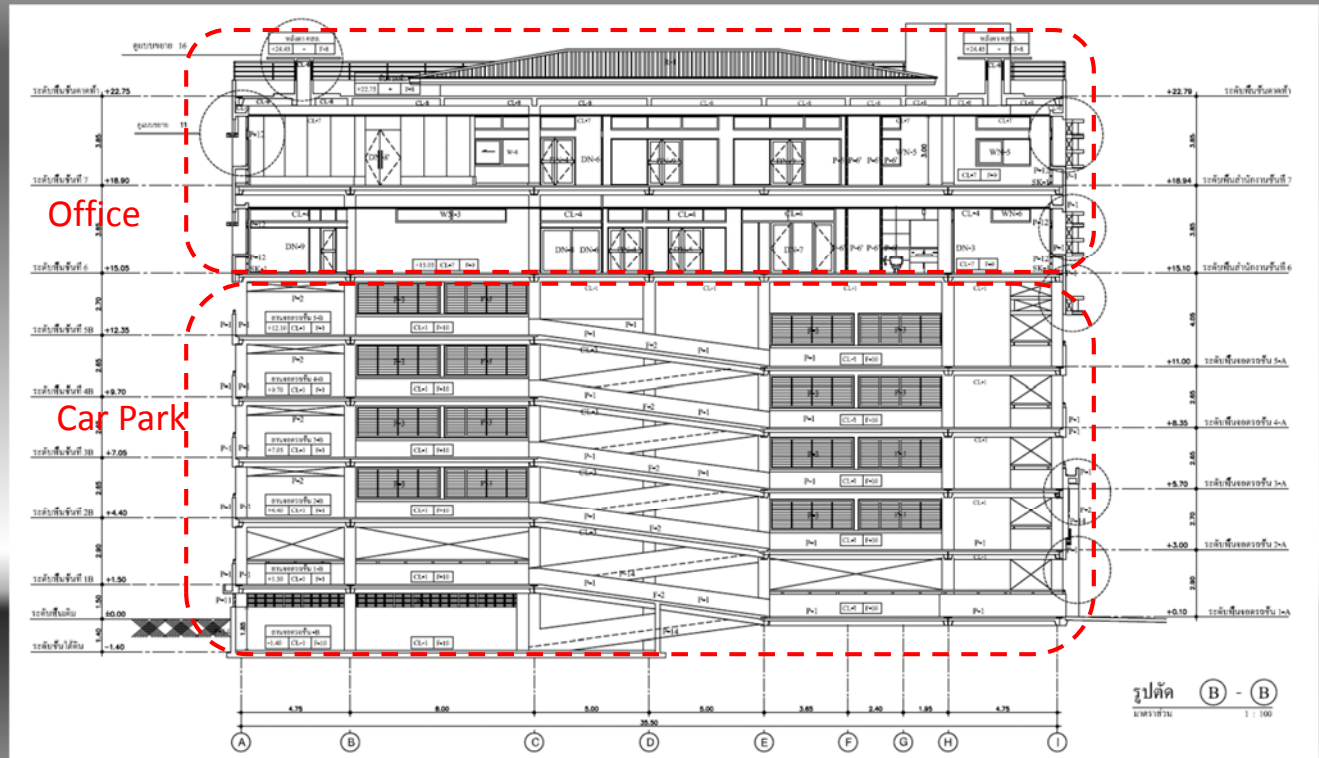
G+ Google+

LINE



เวลาประมาณ 07.00 น. วันที่ 28 ก.พ. เกิดเพลิงไหม้ ที่เก็บถังขยะ กทม บริเวณใต้สะพานไทยเบลเยียม ถนนพระราม 4 ส่งผลให้เกิดแสงเพลิงและกลุ่มควันจำนวนมาก พวยพุ่งขึ้นมาบนสะพาน ขณะนี้ จนท.ปิด การจราจรถนนพระราม 4 เข้าออก ที่จะขึ้นสะพานไทยเบลเยียม ส่งผลให้รถติดขัดอย่างหนัก

มีโอกาสถูก
เพลิงไหม้
เช่นกัน

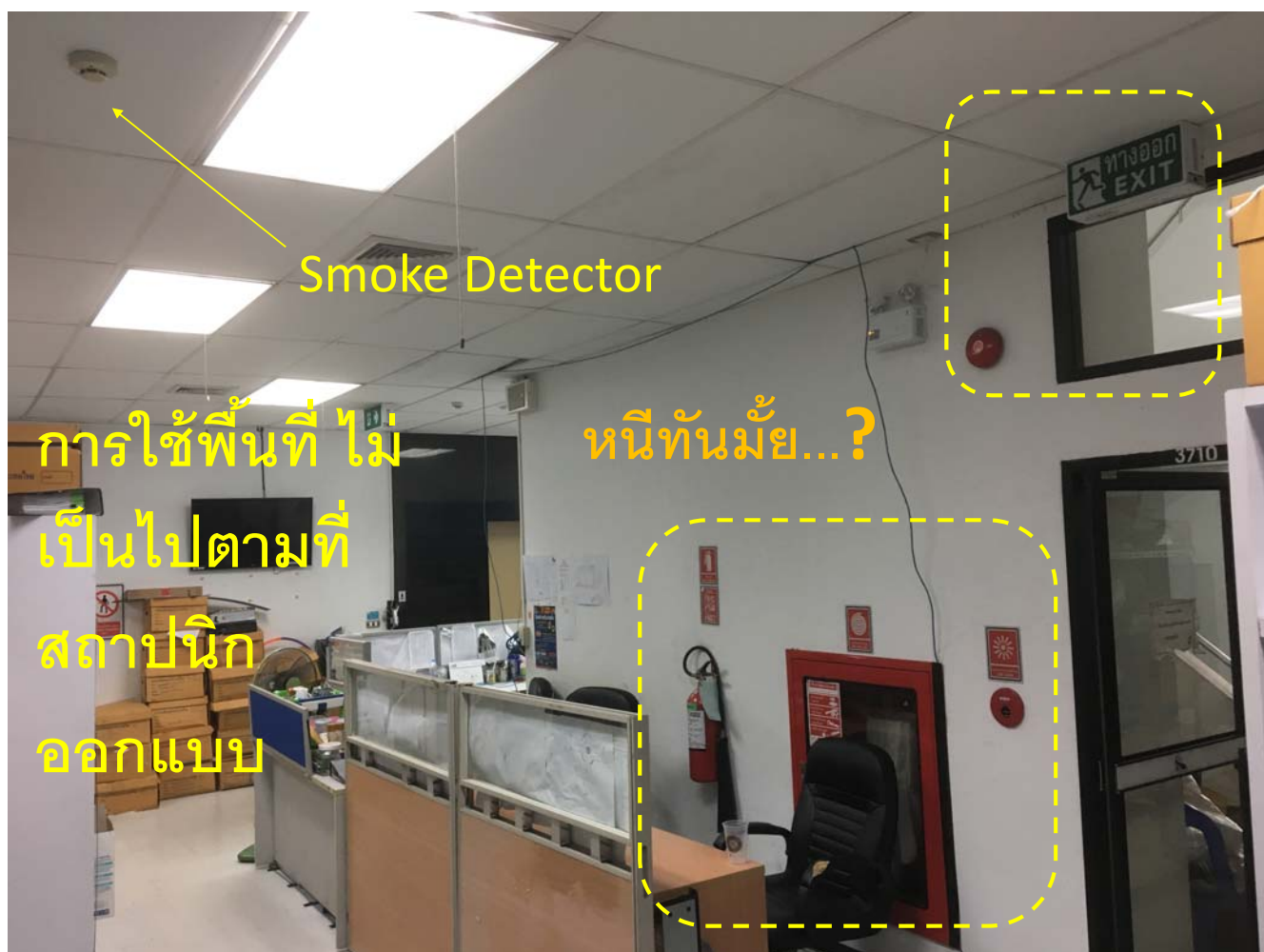


อาคารหน่วยราชการแห่งหนึ่ง...





เพียงพอหรือไม่...?





สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society

Fire Resistance in Other Country

- Japan : Building Standard Law and Fire Service Law
- US : Building Construction and Safety Code (NFPA ๕๐๐๐)
- England : The Building Regulation ๒๐๑๐ (Approved Document B)
- Australia : National Construction Code (NCC ๒๐๑๖)
- Singapore : Singapore Civil Defense Force (SCDF ๒๐๑๘)



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society

Fire Resistance of Steel in Japan (Building Standard Law : BSL Fire Service Law)



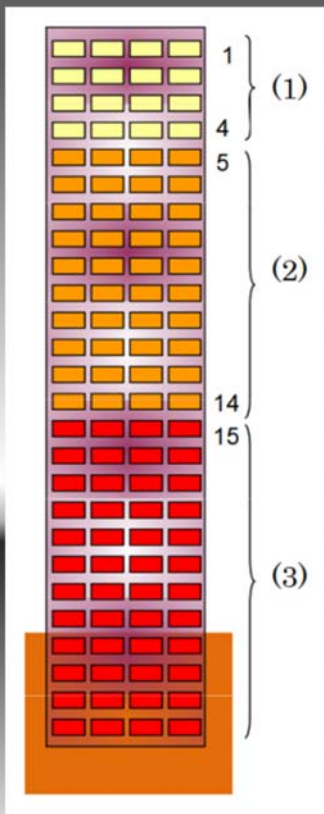
Fire Resistance of Steel Thailand VS Japan

Thailand

แบ่งตามองค์อาคารแต่ละชนิด ได้แก่
เสา คาน เหล็กรูปพรรณ ต้องทนไฟ
ได้ ๓ ชั่วโมง และหลังคา ๑ ชั่วโมง
หรือ ๒ ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับจำนวนชั้น
ของอาคาร

Japan

แบ่งตามองค์อาคารแต่ละชนิด ได้แก่
ผนังรับน้ำหนัก เสา พื้น คาน หลังคา
และบันได โดยขึ้นอยู่กับความสูง
ของอาคารนับจากชั้นบนสุดลงมา



องค์อาคาร	จำนวนชั้น ความสูง		
	(๑) ชั้นที่ ๑-๔ จากบน	(๒) ชั้นที่ ๕-๑๔ จากบน	(๓) ชั้นที่ ๑๕ ลงมา
Load Bearing Wall	๑ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง
Columns	๑ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง
Floors	๑ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง
Beams	๑ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง
Roofs	๐.๕ ชั่วโมง		
Stairs	๐.๕ ชั่วโมง		

แนวสูง



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society

Fire Resistance of Steel in United States of America

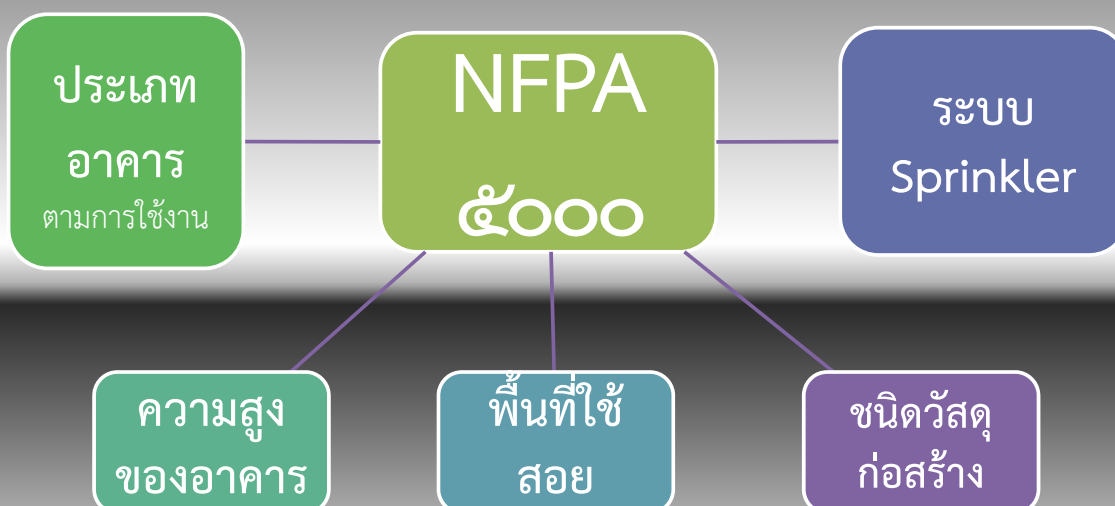
NFPA ๕๐๐๐

(Building Construction and Safety Code)



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society

ระยะเวลาการทนไฟของอาคารใน NFPA ๕๐๐๐





สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสท)

Thailand Structural Steel Society

โครงสร้างเหล็ก

ความสูงและพื้นที่ใช้สอยอาคารที่ยอมให้

Construction Type	Type I				Type II				Type III		Type IV		Type V	
	๔๔๒	๓๓๒	๒๒๒	๑๑๑	๐๐๐	๒๑๑	๒๐๐	๒HH	๑๑๑	๐๐๐	๑๑๑	๐๐๐	๑๑๑	๐๐๐
ระบบ Automatic sprinkler	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
ความสูงสูงสุดของอาคาร (ฟุต)	UL	UL	๔๒๐	๔๐๐	๓๘๐	๓๖๐	๓๔๕	๓๓๕	๓๒๕	๓๑๕	๓๐๕	๒๙๕	๒๘๕	๒๗๕
การใช้ประโยชน์อาคาร														
ด้านอุตสาหกรรม (ความเสี่ยงทั่วไป)	UL	UL	UL	UL	๑๒	๑๑	๕	๔	๓	๒	๔	๓	๓	๒
ด้านอุตสาหกรรม (ความเสี่ยงต่ำ)	UL	UL	UL	UL	๒๕,๐๐๐	๒๔,๕๐๐	๒๔,๐๐๐	๒๓,๕๐๐	๒๓,๐๐๐	๒๒,๕๐๐	๒๒,๐๐๐	๒๑,๕๐๐	๒๑,๐๐๐	๒๐,๕๐๐
คลังเก็บของ (ความเสี่ยงทั่วไป)	UL	UL	UL	UL	๑๒	๑๑	๕	๔	๓	๒	๔	๓	๓	๒
คลังเก็บของ (ความเสี่ยงต่ำ)	UL	UL	UL	UL	๒๕,๐๐๐	๒๔,๕๐๐	๒๔,๐๐๐	๒๓,๕๐๐	๒๓,๐๐๐	๒๒,๕๐๐	๒๒,๐๐๐	๒๑,๕๐๐	๒๑,๐๐๐	๒๐,๕๐๐

หมายเหตุ: แถวบน คือ จำนวนชั้นที่ยอมให้/ แถวล่าง คือ พื้นที่ต่อชั้นที่ยอมให้ (ตร.ฟุต) / UL คือ ไม่จำกัด

Ex Type III (๒๑๑)

หลักแรก คือ การทนไฟของผนังรับแรง (ผนังภายนอก) เท่ากับ ๒ ชม.
หลักที่ ๒ คือ การทนไฟของเสา คาน โครงข้อหมุน เท่ากับ ๑ ชม.
หลักที่ ๓ คือ การทนไฟของพื้น เท่ากับ ๑ ชม.

Construction Type โดยประมาณ

Type I : วัสดุคอนกรีต

Type II : วัสดุเหล็กทั้งมีและไม่มีวัสดุป้องกันไฟ

Type III : วัสดุทั่วไป อาทิ อิฐ ไม้

Type IV : ไม้เนื้อแข็ง

Type V : ไม้



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสท)

Thailand Structural Steel Society

ทนไฟ, ชม

ความสูงและพื้นที่ใช้สอยอาคารที่ยอมให้

Construction Type	Type I				Type II				Type III		Type IV		Type V	
	๔๔๒	๓๓๒	๒๒๒	๑๑๑	๐๐๐	๒๑๑	๒๐๐	๒HH	๑๑๑	๐๐๐	๑๑๑	๐๐๐	๑๑๑	๐๐๐
ระบบ Automatic sprinkler	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
ความสูง สูงสุดของอาคาร (ฟุต)	UL	UL	๔๒๐	๔๐๐	๓๘๐	๓๖๐	๓๔๕	๓๓๕	๓๒๕	๓๑๕	๓๐๕	๒๙๕	๒๘๕	๒๗๕
การใช้ประโยชน์อาคาร														
ด้านอุตสาหกรรม (ความเสี่ยงทั่วไป)	UL	UL	UL	UL	๑๒	๑๑	๕	๔	๓	๒	๔	๓	๓	๒
ด้านอุตสาหกรรม (ความเสี่ยงต่ำ)	UL	UL	UL	UL	๒๕,๐๐๐	๒๔,๕๐๐	๒๔,๐๐๐	๒๓,๕๐๐	๒๓,๐๐๐	๒๒,๕๐๐	๒๒,๐๐๐	๒๑,๕๐๐	๒๑,๐๐๐	๒๐,๕๐๐
คลังเก็บของ (ความเสี่ยงทั่วไป)	UL	UL	UL	UL	๑๒	๑๑	๕	๔	๓	๒	๔	๓	๓	๒
คลังเก็บของ (ความเสี่ยงต่ำ)	UL	UL	UL	UL	๒๕,๐๐๐	๒๔,๕๐๐	๒๔,๐๐๐	๒๓,๕๐๐	๒๓,๐๐๐	๒๒,๕๐๐	๒๒,๐๐๐	๒๑,๕๐๐	๒๑,๐๐๐	๒๐,๕๐๐

หมายเหตุ: แถวบน คือ จำนวนชั้นที่ยอมให้/ แถวล่าง คือ พื้นที่ต่อชั้นที่ยอมให้ (ตร.ฟุต) / UL คือ ไม่จำกัด

Ex Type III (๒๑๑)

หลักแรก คือ การทนไฟของผนังรับแรง (ผนังภายนอก) เท่ากับ ๒ ชม.
หลักที่ ๒ คือ การทนไฟของเสา คาน โครงข้อหมุน เท่ากับ ๑ ชม.
หลักที่ ๓ คือ การทนไฟของพื้น เท่ากับ ๑ ชม.

Construction Type โดยประมาณ

Type I : วัสดุคอนกรีต

Type II : วัสดุเหล็กทั้งมีและไม่มีวัสดุป้องกันไฟ

Type III : วัสดุทั่วไป อาทิ อิฐ ไม้

Type IV : ไม้เนื้อแข็ง

Type V : ไม้



ช่วงเวลาทนไฟ สำหรับแต่ละประเภทวัสดุก่อสร้าง (Construction type) ตั้งแต่ Type I ถึง Type V (ชม.)

ชิ้นส่วน	Type I		Type II			Type III		Type IV	Type V	
	๔๕๒	๓๓๒	๒๒๒	๑๑๑	๐๐๐	๒๑๑	๒๐๐	๒HH	๑๑๑	๐๐๐
ผนังรับแรง (ภายนอก)										
รองรับมากกว่าหนึ่งชั้น	๔	๓	๒	๑	๐	๒	๒	๒	๑	๐
รองรับเพียงหนึ่งชั้น	๔	๓	๒	๑	๐	๒	๒	๒	๑	๐
รองรับเพียงหลังคา	๔	๓	๑	๑	๐	๒	๒	๒	๑	๐
ผนังรับแรง (ภายใน)										
รองรับมากกว่าหนึ่งชั้น	๔	๓	๒	๑	๐	๑	๐	๒	๑	๐
รองรับเพียงหนึ่งชั้น	๓	๒	๒	๑	๐	๑	๐	๑	๑	๐
รองรับเพียงหลังคา	๓	๒	๑	๑	๐	๑	๐	๑	๑	๐
เสา						1-2 ชม				
รองรับมากกว่าหนึ่งชั้น	๔	๓	๒	๑	๐			ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
รองรับเพียงหนึ่งชั้น	๓	๒	๒	๑	๐			ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
รองรับเพียงหลังคา	๓	๒	๑	๑	๐	๑	๐	ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
คาน, โครงข้อหมุน, Arches										
รองรับมากกว่าหนึ่งชั้น	๔	๓	๒	๑	๐	๑	๐	ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
รองรับเพียงหนึ่งชั้น	๒	๒	๒	๑	๐	๑	๐	ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
รองรับเพียงหลังคา	๒	๒	๑	๑	๐	๑	๐	ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
พื้น/ ส่วนประกอบฝ้า	๒	๒	๒	๑	๐	๑	๐	ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
หลังคา/ ส่วนประกอบฝ้า	๒	๑.๕	๑	๑	๐	๑	๐	ไม้เนื้อแข็ง	๑	๐
ผนังภายใน	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐
ผนังภายนอก	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐



ข้อกำหนดเรื่องการทนไฟของ คลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม

ประเภทอาคาร	โครงสร้างเสา,คาน		ตง,พื้น		โครงหลังคา	
	ไทย	NFPA๕๐๐๐	ไทย	NFPA๕๐๐๐	ไทย	NFPA๕๐๐๐
คลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม	๓ ชม.	๐-๔ ชม.*	๒ ชม.	๐-๒ ชม.*	๒ ชม.**	๐-๒ ชม.*

* ขึ้นอยู่กับประเภทวัสดุก่อสร้างที่ใช้ ซึ่งถูกคลุมด้วยขนาดพื้นที่ใช้สอย, ความสูงของอาคาร รวมทั้งการมีหรือไม่มีระบบ Sprinkler

** ลดลงเหลือ ๑ ชม. สำหรับอาคารชั้นเดียว และ ๐ ชม. กรณีโครงหลังคาสูงจากพื้นอาคารเกินกว่า ๘ ม. และมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือมีการป้องกันความร้อนมิให้เกิดความอันตรายต่อโครงหลังคา



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค.)
Thailand Structural Steel Society

Fire Resistance of Steel in England Approved Document B (The Building Regulation ๒๐๑๐)



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค.)
Thailand Structural Steel Society

ระยะเวลาการทนไฟของอาคารในประเทศอังกฤษ





สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค.) Thailand Structural Steel Society

ตารางที่ A ช่วงเวลาการทนไฟขั้นต่ำ

การใช้อาคาร	ช่วงเวลาการทนไฟขั้นต่ำ (นาที)					
	ชั้นใต้ดินรวมถึงพื้นข้างบน		ชั้นล่างหรือชั้นข้างบน			
	ความลึก (ม.)		ความสูงจากพื้นดิน			
	มากกว่า ๑๐ ม.	น้อยกว่า ๑๐ ม.	< ๕ ม.	๕-๑๘ ม.	๑๘-๓๐ ม.	> ๓๐ ม.
อุตสาหกรรม						
- ไม่มี sprinkler	๑๒๐	๙๐	๖๐	๙๐	๑๒๐	-
- มี sprinkler ^(**)	๙๐	๖๐	๓๐*	๖๐	๙๐	๑๒๐#
คลังเก็บของ						
- ไม่มี sprinkler	๑๒๐	๙๐	๖๐	๙๐	๑๒๐	-
- มี sprinkler ^(**)	๙๐	๖๐	๓๐*	๖๐	๙๐	๑๒๐#

* เพิ่มขึ้นเป็น ๖๐ นาที สำหรับ Compartment walls
ลดลงเหลือ ๙๐ นาที สำหรับชั้นส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง

Sprinkler สำคัญ



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค.) Thailand Structural Steel Society

ตารางที่ B ข้อกำหนดการทนไฟขั้นต่ำของชิ้นส่วนโครงสร้าง เมื่อทดสอบตาม BS ๔๗๖

ชนิดของอาคาร	เวลาขั้นต่ำที่ยังรักษาองค์กำลังรับน้ำหนักบรรทุก (นาที)
๑. โครงสร้าง โครงเพรรม, คาน หรือเสา	ดูตารางที่ A
๒. ผนังรับน้ำหนัก (Loadbearing wall) (ซึ่งไม่ได้เป็นผนังที่อธิบายไว้ในรายการต่อ ๆ ไป)	ดูตารางที่ A
๓. พื้น	
a. ระหว่างร้านค้าและแพลตฟอร์ม	๖๐ หรือดูตารางที่ A (แล้วแต่จำนวนใดมากกว่า)
b. พื้นอื่นๆ รวมทั้ง Compartment floors	ดูตารางที่ A
๔. หลังคา	
a. ส่วนหนึ่งส่วนใดได้เป็นเส้นทางหลบหนี	๓๐
b. ส่วนหนึ่งส่วนใดที่มีฟังก์ชันเป็นพื้น	ดูตารางที่ A
๕. ผนังภายนอก	
a. ผนังภายนอกทั่วไป	ดูตารางที่ A
b. ส่วนหนึ่งส่วนใดที่ติดกับเส้นทางหลบหนีภายนอก	๓๐
๖. ผนังแบ่งส่วนภายในอาคาร (Compartment wall)	ดูตารางที่ A



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค.)
Thailand Structural Steel Society

ข้อกำหนดเรื่องการทนไฟของ คลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม

ประเภทอาคาร	โครงสร้างเสา,คาน		ตง,พื้น		โครงหลังคา	
	ไทย	อังกฤษ	ไทย	อังกฤษ	ไทย	อังกฤษ
คลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม	๓ ชม.	๐.๕-๒ ชม.*	๒ ชม.	๑-๒ ชม.*	๒ ชม.**	๐.๕ ชม.

* ขึ้นอยู่กับความสูงของอาคาร และการมีหรือไม่มีระบบ Sprinkler

** ลดลงเหลือ ๑ ชม. สำหรับอาคารชั้นเดียว และ ๐ ชม. กรณีโครงหลังคาสูงจากพื้นอาคารเกินกว่า ๘ ม. และมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือมีการป้องกันความร้อนไม่ให้เกิดความอันตรายต่อโครงหลังคา

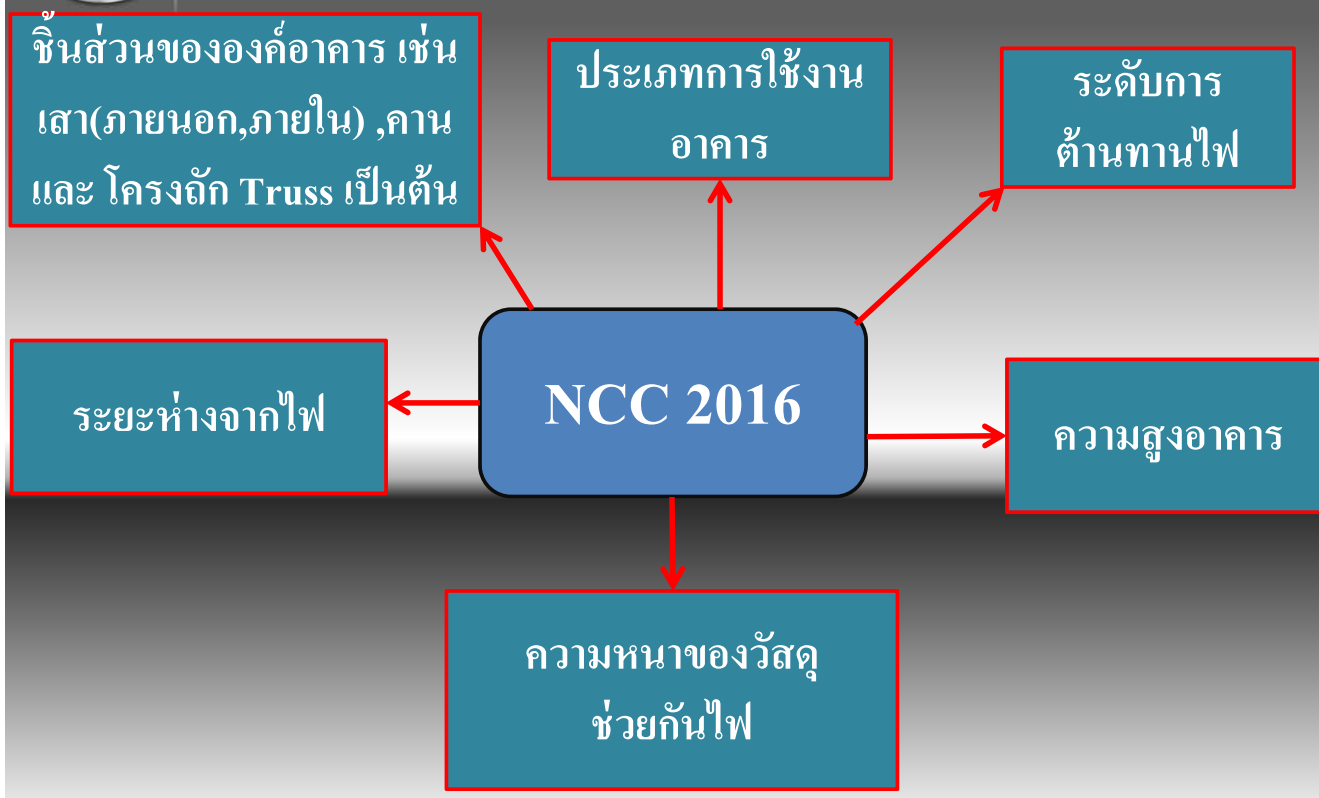


สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค.)
Thailand Structural Steel Society

Fire Resistance of Steel
in
Australia
National Construction Code
(NCC ๒๐๑๖)



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society

แบ่งตามประเภทของการใช้งานอาคาร ๑๐ ประเภท

- ขนาด ๓ ชั้น ขึ้นไป ระดับ A (ทนไฟได้สูง)
- ขนาด ๒-๓ ชั้น ระดับ B (ทนไฟได้ปานกลาง)
- ขนาด ๑-๒ ชั้น ระดับ C (ทนไฟน้อย)



องค์อาคารส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างเหล็ก

ประเภทของการใช้งานของอาคาร ๑๐ ประเภท ประกอบด้วย

ประเภท ๑ - อาคารเดี่ยว หรือ อาคารชุด

ประเภท ๒- อาคารที่มีห้องโถงสำหรับเก็บของตั้งแต่ 2 ห้องขึ้นไป

ประเภท ๓- อาคารที่ใช้สำหรับเป็นที่พักอาศัยระยะยาว หรือ ชั่วคราว

ประเภท ๔- ที่พักอาศัยที่อยู่ในอาคารประเภท 5, 6, 7, 8 หรือ 9

ประเภท ๕- อาคารสำนักงานที่ใช้เพื่อการค้า โดยไม่รวมอาคาร
ประเภท 6, 7, 8 หรือ 9

ประเภท ๖- ร้านค้าหรืออาคารอื่น ที่ใช้งานเพื่อขายสินค้าโดยตรงแก่
สาธารณะ



องค์อาคารส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างเหล็ก

ประเภทของการใช้งานของอาคาร ๑๐ ประเภท ประกอบด้วย

ประเภท ๗- อาคารที่จอดรถ อาคารจัดเก็บสินค้า หรือ แสดงสินค้า
หรือ ผลิตสินค้า

ประเภท ๘- ห้องปฏิบัติการหรืออาคารที่ประกอบกิจการกระบวนการ
ผลิต

ประเภท ๙- อาคารสาธารณะ

ประเภท ๑๐-อาคารที่ไม่สามารถใช้เป็นที่พักอาศัย



ตารางที่ 1 ระดับการต้านทานไฟในแต่ละประเภทของการใช้งานโครงสร้างอาคาร

ความสูงของอาคาร	อาคารประเภท 2,3,9	อาคารประเภท 5,6,7,8
ตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป	A	A
3 ชั้น	A	B
2 ชั้น	B	C
1 ชั้น	C	C



ระยะเวลาการต้านทานไฟแบบ A

ชิ้นส่วน โครงสร้าง	การทนไฟของชิ้นส่วนโครงสร้าง (นาที)			
	ประเภทของ อาคาร	ประเภทของ อาคาร	ประเภทของ อาคาร	ประเภทของ อาคาร
	2 3 หรือ 4	5 7a หรือ 9	6	7b หรือ 8
เสา (ภายนอก)	90/-/-	120/-/-	180/-/-	240/-/-
เสา คาน และ โครงถัก (ภายในอาคาร)	90/-/-	120/-/-	180/-/-	240/-/-

เก็บของ สำนักงาน สาธารณะ โรงงาน
โรงแรม จอดรถ



ระยะเวลาการต้านทานไฟแบบ B

ชิ้นส่วนโครงสร้าง	การทนไฟของชิ้นส่วนโครงสร้าง (นาที)			
	ประเภทของอาคาร	ประเภทของอาคาร	ประเภทของอาคาร	ประเภทของอาคาร
	2 3 หรือ 4	5 7a หรือ 9	6	7b หรือ 8
เสา (ภายนอก) ห่างจากไฟ < 18 m.	90/-/-	120/-/-	180/-/-	240/-/-
เสา (ภายนอก) ห่างจากไฟ > 18 m.	-/-/- เก็บของ โรงแรม	-/-/- สำนักงาน จอดรถ	-/-/- สาธารณะ	-/-/- โรงงาน
เสา คาน และ โครง ถัก (ภายในอาคาร)	60/-/-	120/-/-	180/-/-	240/-/-



ระยะเวลาการต้านทานไฟแบบ C

ชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็ก	การทนไฟของชิ้นส่วนโครงสร้าง (นาที)			
	ประเภทของอาคาร	ประเภทของอาคาร	ประเภทของอาคาร	ประเภทของอาคาร
	2 3 หรือ 4	5 7a หรือ 9	6	7b หรือ 8
เสา (ภายนอก) ห่างจากไฟ < 1.5 m.	90/-/-	90/-/-	90/-/-	90/-/-
เสา (ภายนอก) ห่างจากไฟ 1.5-3 m.	-/-/-	60/-/-	60/-/-	60/-/-
เสา (ภายนอก) ห่างจากไฟ > 3 m.	เก็บของ -/-/- โรงแรม	สำนักงาน -/-/- จอดรถ	สาธารณะ -/-/-	โรงงาน -/-/-
เสา คาน และ โครง ถัก (ภายในอาคาร)	30/30/30	30/30/30	-/-/-	-/-/-



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society

Fire Resistance of Steel in Singapore Singapore Civil Defense Force (SCDF ๒๐๑๘)



สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย (สสค)
Thailand Structural Steel Society





ประเภทของการใช้งานของอาคาร ๘ ประเภท ประกอบด้วย

ประเภท PG I - ที่พักอาศัยขนาดเล็ก

ประเภท PG II - ที่พักอาศัยขนาดอื่น ๆ

ประเภท PG III - สถาบันองค์กรหน่วยงาน **องค์อาคารส่วนใหญ่เป็น**

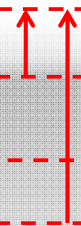
ประเภท PG IV - อาคารสำนักงานออฟฟิศ **โครงสร้างเหล็ก**

ประเภท PG V - ร้านค้า

ประเภท PG VI - โรงงาน

ประเภท PG VII - อาคารที่พักอาศัย

ประเภท PG VIII - อาคารสำหรับเก็บของ



ประเภทของอาคารที่ส่วนใหญ่นิยมใช้โครงสร้างเหล็ก

- **ประเภทของอาคาร PG VI** อาคารโรงงาน

จะพิจารณา ความสูงและปริมาตรความจุ

- **ประเภทของอาคาร PG VIII** อาคารโกดังสำหรับเก็บของสินค้า

จะพิจารณาความสูง ปริมาตรความจุ และ Sprinkler

- องค์ประกอบของโครงสร้างใด ๆ จะต้องมียัตราการต้านทานไฟ
ไม่น้อยกว่า ๑ ชั่วโมง



ตารางที่ 1 ระยะเวลาต่ำสุดในการต้านทานไฟในอาคารชั้นเดียว

ประเภทกลุ่มอาคาร (PG)	พื้นที่ใช้งานสูงสุด (m ²)	ช่วงระยะเวลาต่ำสุดในการ ต้านทานไฟของชิ้นส่วนหรือ องค์ประกอบของโครงสร้าง (hrs)
PG VI – โรงงาน	3000	1
	ไม่จำกัด	2
PG VIII – อาคารสำหรับเก็บ ของและจอดรถ	1000	1
	3000	2
	> 3000	4 ^(a)

ลดลงได้เป็น 2 hrs ถ้ามี Sprinkler



ตารางที่ 2 ระยะเวลาต่ำสุดในการต้านทานไฟในอาคารที่มีจำนวนชั้นมากกว่า 1 ชั้น

ประเภทกลุ่มอาคาร (PG)	ขนาดที่พิจารณาสูงสุด			ช่วงระยะเวลาต่ำสุดในการต้านทานไฟ ของชิ้นส่วนหรือองค์ประกอบของ โครงสร้าง	
	ความสูง (m)	พื้นที่ใช้งาน (m ²)	ปริมาตรความจุ (m ³)	ชั้นอื่นๆ ต่อจาก ชั้นแรกของ อาคาร (hrs)	ชั้นแรกของอาคาร (hrs)
PG VI – โรงงาน	15	-	4250	1	1
	28	-	8500	1	2
	>28	-	>8500	2	4
PG VIII - อาคาร สำหรับเก็บของ	15	-	1700	1	1
	15	-	3500	1	2
	28	-	7000	2	4 ^(b)
	>28	-	>7000	4 ^(a)	4 ^(b)

ลดลงได้เป็น 2 hrs ถ้ามี Sprinkler



เงื่อนไขของการปรับลดระยะเวลาในการต้านทานไฟจากตารางที่ 1-2

หมายเหตุ (a) หมายถึง ช่วงระยะเวลาในการต้านทานไฟจะสามารถลดลงได้ ถึง 2 hrs

โดยมีเงื่อนไข 1) อาคารที่จัดรูปแบบสแตนด์โลนที่ไม่มีการติดตั้งสปริงเกอร์ป้องกัน

2) ลานจอดรถบนที่มีติดตั้งสปริงเกอร์ป้องกันในอาคารที่จัดรูปแบบสแตนด์โลนหรือมี
สปริงเกอร์ป้องกันแบบผสมผสานในอาคาร

(b) หมายถึง ที่จอดรถชั้นใต้ดินซึ่งได้มีการติดตั้งสปริงเกอร์ป้องกันองค์ประกอบของ
โครงสร้างสามารถลดลงถึงครึ่งหนึ่งของระยะเวลานั้นต่ำในการต้านทานไฟ



บทสรุปข้อกำหนดการทนไฟโครงสร้างเหล็ก

- Performance Based ดังเช่นในหลายประเทศ
- แบ่งตามกิจกรรมการใช้ของอาคาร/เสี่ยงมาก-น้อย
- ควบคู่กับความสูงของอาคาร
- ให้เครดิตกับอาคารที่ติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ